

## Carta del Director del Programa Camcore, Dr. Bill Dvorak

Estimados lectores,

Hace muchos años cuando empezó Camcore algunos profesionales se preguntaron, "¿Porqué trabajar con especies de pino de Centroamérica y México?". El pensamiento en 1980 era que ya se sabía mucho sobre el género a través de los estudios de *Pinus taeda* en los Estados Unidos y el *P. radiata* en Nueva Zelanda. Además, en los años setentas la Universidad de Oxford en Inglaterra ya había trabajado mucho con *P. caribaea* y *P. oocarpa* en Centroamérica. A través de estos últimos años hemos aprendido algunas cosas nuevas de los estudios y ensayos de Camcore:

- El *Pinus tecunumanii* tiene un rango geográfico mucho mas amplio que el que pensábamos tenía en 1980, y ahora sabemos que se encuentra en Centroamérica y Chiapas, México. Camcore ha realizado colectas de semilla en 52 poblaciones de la especie.
- El *P. maximinoi* tiene un ciclo reproductivo de 14 meses, mientras que el ciclo del *P. maximartinezii* es de 48 meses. Es importante compararlos con el ciclo normal de 18 a 22 meses mas común para la mayoría de los pinos.
- El análisis molecular actualmente sugiere que el *P. caribaea* var. *hondurensis* es el ancestro del *P. elliotii* del sur de los EUA, y tiene niveles extremadamente altos de diversidad genética.
- El análisis molecular hoy sugiere que el *P. herrerae*, un pino de cono abierto de México pertenece genéticamente a la misma sección de pinos del *P. oocarpa* y el *P. patula*. (Continúa en la página 5)



## Gobierno del estado de Veracruz, nuevo miembro de Camcore en México

El gobierno del estado de Veracruz en México ha establecido una alianza estratégica con Camcore, afiliándose como miembro asociado del programa para desarrollar actividades conjuntas de conservación y manejo forestal. El estado de Veracruz tiene un Plan Sectorial Forestal de largo plazo con fundamento jurídico en la constitución política de México, la ley general de desarrollo forestal sustentable, el plan nacional de desarrollo 2001-2006, el programa estratégico forestal para México 2025, la ley de desarrollo forestal sustentable para el estado de Veracruz y otras disposiciones legales aplicables. Se creó por decreto un fideicomiso público para la conservación, restauración y manejo del agua, de los bosques, y las cuencas del estado de Veracruz, que constituyen el fondo forestal.

Camcore, por su amplia y larga trayectoria dentro del desarrollo forestal mundial, puede ofrecer muchos beneficios al estado de Veracruz en la implementación de su estrategia de desarrollo forestal sustentable 2006-2028. Algunos de los proyectos en los cuales Camcore puede aportar valiosos conocimientos y experiencia son: plantaciones comerciales, germoplasma, viveros, plantaciones de restauración, conservación de la biodiversidad, investigación aplicada y desarrollo tecnológico. Dentro del proyecto estratégico de Germoplasma, cuyo objetivo es asegurar la existencia de fuentes de abastecimiento de semilla forestal diversa y de calidad para las plantaciones del estado de Veracruz, Camcore puede hacer aportes inmediatos. Primero, Camcore puede asistir al gobierno de Veracruz con lineamientos técnicos en el establecimiento de rodales

semilleros a partir de plantaciones existentes en el estado. Esto facilitará mejorar la calidad de la semilla utilizada para las plantaciones forestales en el corto plazo. Segundo, como una forma de obtener semilla de mejor calidad genética en el mediano plazo, Camcore puede ayudar mucho en el establecimiento de huertos semilleros. Conocemos las mejores procedencias de muchos pinos mexicanos donde se puede hacer selección de los mejores fenotipos para la colecta de yemas y ejecución de injertos. Finalmente, podemos aportar semillas colectadas en huertos semilleros en otros países, cuyos árboles se originaron a partir de semillas colectadas hace muchos años en México. Este germoplasma es producido por miembros de Camcore en Colombia, Sur Africa y Brasil, y parte del mismo se ha reintroducido a México, Guatemala y Honduras.

En este ejemplar:

<b>Carta del Director del Programa Camcore.</b>	<b>1</b>
<b>Nuevo miembro de Camcore en México.</b>	<b>1</b>
<b>Encuentro anual de Camcore en Colombia.</b>	<b>2</b>
<b>Programa de híbridos de pino en Camcore.</b>	<b>3</b>
<b>Colecta de semillas para conservación en Centroamérica</b>	<b>4</b>
<b>Conservación de especies y procedencias en Camcore</b>	<b>5</b>
<b>Serie de artículos sobre conservación y ensayos genéticos de Camcore en los próximos números del boletín</b>	<b>6</b>



El Ingeniero Juan Humberto García Sánchez, Secretario de SEDARPA en el Estado de Veracruz hace entrega de una placa de reconocimiento al Dr. Bill Dvorak, por su admirable labor en la conservación y mejoramiento genético de las especies forestales Veracruzanas.



Global partners for the future of our forests

## Smurfit Kappa Cartón de Colombia fue uno de los 4 miembros fundadores de Camcore hace 27 años y Monterrey Forestal ha sido miembro activo por mas de 20 años.



Grupo de participantes en el encuentro al lado de una plantación de *E. grandis* de Smurfit Cartón de Colombia cerca de Popayán.



Producción comercial de estacas enraizadas de *Eucalyptus grandis* en el vivero de Cartón de Colombia en el municipio de Restrepo, Valle.



La ingeniera forestal Diana Pérez explica la estrategia de mejoramiento genético de *Ceiba roja* (*Pachira quinata*) en Monterrey Forestal.

## Encuentro anual de Camcore en Colombia

Cada año Camcore celebra su encuentro anual en un país diferente. El objetivo del mismo es reunir a los representantes de todos sus miembros para conocer resultados de investigación forestal, avances tecnológicos, desarrollo industrial y ejecución de operaciones forestales del país visitado y sus empresas, así como para compartir el desarrollo logrado al interior del programa durante el año. A su vez es una gran oportunidad para los miembros de Camcore de compartir experiencias y conocimientos, así como establecer relaciones de negocios. Este año tuvimos la fortuna de asistir a un exitoso encuentro anual en Colombia durante el mes de Septiembre, en el cual las empresas anfitrionas fueron Smurfit Kappa Cartón de Colombia y Pizano. La primera empresa fue uno de los 4 miembros fundadores del programa hace 27 años y la segunda ha sido miembro activo por mas de 20 años, lo cual significa una larga tradición de trabajo con Camcore y muchos logros en conservación y mejoramiento genético forestal.

El recorrido de campo se inició por la zona sur del país en el departamento del Cauca donde queda la bella ciudad de Popayán, y donde Smurfit Kappa Cartón de Colombia tiene extensas plantaciones con diferentes especies forestales. Visitamos un estudio de procedencias progenie de *Pinus tecunumanii* de Camcore de 15 años de edad, en el cual se encuentran familias e individuos con excelente forma y un crecimiento extraordinario. Estos resultados, junto con los de otros estudios, han servido para que la empresa emprenda programas ambiciosos de plantaciones con la especie. En la misma zona, visitamos un huerto semillero de *Pinus maximinoi* de 9 años de edad, el cual sirve para la producción de semilla mejorada y donde actualmente se realizan ensayos de injertos de copa con la especie. También

visitamos bancos de conservación de *P. maximinoi*, *P. tecunumanii* y *P. chiapensis* establecidos por la compañía con Camcore hace 25 años.

Continuamos nuestro recorrido de campo hacia la zona centro, visitando la población de la Cumbre en el departamento del Valle. Allí tuvimos la oportunidad de observar el comportamiento de varias especies forestales en un estudio de interacción de especies por sitio (replicado en 5 sitios con alturas variables entre los 1,450 y los 2,450 metros). De las especies ensayadas, el *P. maximinoi* ha mostrado una gran adaptación a lo largo de los 5 ensayos, predominando en crecimiento en volumen sobre las demás especies, a excepción de elevaciones sobre los 2,450 metros, donde fue superado únicamente por el *P. patula*. El *P. maximinoi* ha mostrado ser una especie con rápido crecimiento y con muy buenas propiedades de la madera que está siendo actualmente plantada por la compañía a gran escala.

En el municipio de Restrepo, departamento del Valle visitamos el vivero de la empresa, el cual cuenta con modernas instalaciones adecuadas para el desarrollo de la propagación vegetativa de pinos y eucaliptos a escala operacional. Clones de *Eucalyptus grandis* y familias de *P. maximinoi* y *P. tecunumanii* son propagadas a través del enraizamiento de estacas. Plántulas de *P. patula* son producidas a partir de semillas mejoradas genéticamente. Aledaño al vivero está el laboratorio de patología forestal así como el laboratorio de producción de insectos para control biológico de plagas forestales. La compañía ha logrado avances importantes dentro de su programa de protección forestal que le han permitido controlar plagas forestales tales como el *Oxidia trichiata*, el *Glena bisulca* y el *Cargolia arana*,

defoliadores del pino. La producción masiva de la avispa *Telenomus alsophilae* le ha permitido a la empresa controlar niveles altos de población de los insectos plaga en algunas de sus plantaciones.

Desplazándonos hacia el norte, en los departamentos del Quindío y Risaralda tuvimos la oportunidad de observar cosecha forestal con cables aéreos en zona de montaña con pendientes superiores al 30% y manejo silvicultural de plantaciones de eucaliptos y pinos.

Finalmente, nos trasladamos hacia la costa norte del país, donde la empresa Pizano tiene su proyecto Forestal llamado Monterrey Forestal. El proyecto está ubicado a los alrededores de la población de Zambrano, en el valle del río Magdalena, principal río de Colombia. La empresa ha venido plantando las especies *Gmelina arborea* y *Pachira quinata* por mas de 20 años, las cuales utiliza como materia prima para la producción de tableros de partículas y tableros contrachapados. Pizano ha desarrollado un programa de mejoramiento genético para ambas especies y actualmente tiene huertos semilleros que utiliza para la producción de semillas mejoradas. Paralelamente al desarrollo de generaciones avanzadas, ejecuta un programa de plantaciones clonales con *Gmelina arborea*, al que traslada las ganancias obtenidas en las selecciones de los mejores individuos y las mejores familias.

La excelente organización del evento, la hospitalidad de los colombianos y la alegría compartida durante el encuentro dejaron una impresión muy positiva en todos los miembros de Camcore sobre el país, sus empresas forestales y su gente. En el 2008 el encuentro de Camcore se celebrará en Indonesia, donde el programa cuenta con 2 miembros activos, las empresas PT Sumalindo Lestari Jaya y Sinar Mas Group.

## Programa de híbridos de pino de Camcore



En el sector forestal mundial se ha efectuado investigación con híbridos entre diferentes especies de pinos. Se destaca el trabajo que algunos científicos australianos han venido desarrollando en investigación por mas de 45 años en Queensland. Híbridos producidos con las siguientes especies: *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *P. oocarpa*, *P. tecunumanii*, *P. elliottii*, *P. taeda* y *P. palustris*, han sido plantados en estudios de campo. En el ámbito operacional han logrado desarrollar el híbrido de *P. elliottii* x *P. caribaea* var. *hondurensis*, el cual ha sido plantado en mas de 26,000 hectáreas en Australia, y en importantes extensiones en Sur Africa y Argentina. Las dos especies tienen rasgos genéticos que se complementan. Es así como el *P. elliottii* tiene un fuste mas recto y soporta mejor los suelos pobremente drenados que el *P. caribaea*, y a su vez, el *P. caribaea* crece mas rápido y tiene una madera con propiedades mas homogéneas que el *P. elliottii*.

Empresas afiliadas a Camcore en Sur Africa, actualmente tienen algunos estudios de híbridos de pino que establecieron hace mas de 10 años. Entre estos, hay algunos cruces interesantes tales como el de *P. patula* x *P. tecunumanii*, con el cual se está obteniendo resistencia a las heladas (propia del *P. patula*) y tolerancia al cáncer del pino (propia del *P. tecunumanii*).

Al igual que con los cultivos agrícolas, con los híbridos entre especies forestales se busca tomar ventaja del vigor híbrido o heterosis y el complemento entre las

diferentes características propias de cada especie. Ya hemos mencionado como se complementan algunos rasgos genéticos entre las especies en los ejemplos anteriores. El vigor híbrido (heterosis), consiste en la manifestación de superioridad de una o varias características (crecimiento, forma, propiedades de la madera, etc.) en el híbrido sobre la misma o mismas características de los árboles padres de diferentes especies. El vigor híbrido ha sido observado en varios de los cruces entre pinos en Australia. En general con los híbridos buscamos incrementar la resistencia a enfermedades, mejorar la tolerancia a la sequía y las heladas, aumentar el rendimiento en volumen, mejorar las propiedades de la madera, y aumentar la habilidad de propagación vegetativa.

Los intereses grandes que ha tenido Camcore en la conservación de las especies forestales y el desarrollo de programas de mejoramiento genético con sus miembros, lo llevaron en el año 2003 a desarrollar un programa ambicioso de investigación con híbridos de pino para la búsqueda de respuestas a problemas de adaptación a factores bióticos y abióticos de las especies puras. A través de la sinergia generada entre sus miembros, Camcore tiene como uno de sus primeros objetivos comparar el potencial comercial entre los híbridos y las especies puras.

Al principio, se asignaron a los miembros del programa cerca de 50 cruces diferentes entre especies, con las especies principales de cada región. Es así como se

utilizaron como árboles madres el *P. patula* y *P. maximinoi* en Colombia *P. patula*, *P. elliottii* y *P. greggii* en Sur Africa, el *P. radiata* en Chile, el *P. caribaea* en Venezuela, el *P. taeda* en Brasil y Argentina, y el *P. elliottii* en Argentina. Tanto los miembros del programa en los diferentes países, como el personal de Camcore en Guatemala han efectuado las colectas de polen de los mejores árboles dentro de las mejores familias y las mejores procedencias. El polen secado y empacado adecuadamente, se ha distribuido a los miembros, quienes han realizado los cruces controlados en sus bancos genéticos.

Hasta la fecha se han realizado 46 cruces. Estamos utilizando marcadores genéticos para verificar la autenticidad de la semilla híbrida, previendo posibles problemas de contaminación de polen en el momento de realizar los cruzamientos. Hemos despachado semillas de 13 híbridos diferentes a nuestros coordinadores regionales en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Sur Africa y Venezuela. Un miembro del programa dentro de cada país es responsable de sembrar la semilla híbrida y propagar el material vegetativamente para obtener plantas suficientes para plantar los ensayos en el campo. Los primeros ensayos de campo se estarán plantando a finales de este año en Argentina, Brasil y Colombia, y estimamos que alrededor de 18 ensayos de híbridos estarán plantados a finales del 2008. Los miembros del programa seguirán efectuando cruces, produciendo semillas y estableciendo ensayos en el campo en los años por venir.



Setos de *P. elliottii* x *P. caribaea* para propagación vegetativa en Australia.



Híbridos de *P. patula* x *P. tecunumanii* en la empresa SAPPI en Sur Africa.



Setos de 7 híbridos de pino de semilla producida por Camcore para propagación vegetativa en la empresa Bosques del Plata en Argentina.



Arbol de 12 años de edad del híbrido *P. caribaea* x *P. tecunumanii* en la empresa Smurfit Kappa Cartón de Venezuela.



## Colectas de semillas en Centroamérica para la conservación *ex situ* de algunas poblaciones de pinos



Regeneración natural de *Pinus oocarpa* en Dipilto, Nicaragua.



Ejemplar de *P. ayacahuite* en bosque natural en Palestina de los Altos, Guatemala.



Daño causado en árboles de *P. oocarpa* para la extracción de resina y ocote en San Marcos de Colón en Honduras

Durante 27 años el programa Camcore ha venido trabajando con el objetivo fundamental de hacer conservación *ex situ* de muchas especies forestales de México, Centro América, Indonesia y otros países del sureste asiático. El Doctor Bill Dvorak, quien ha sido el director del programa durante todo este tiempo inició las colectas en los primeros años junto con nuestro coordinador de campo en Guatemala, Elmer Gutiérrez. Hasta la fecha se han colectado semillas de 25 especies de coníferas del bosque natural en mas de 360 procedencias y en mas de 1100 árboles. Estas semillas han sido sembradas por los miembros de Camcore en los diferentes países, quienes han producido plántulas y establecido bancos de conservación en sus terrenos. Algunos de los bancos de conservación han sido afectados o han desaparecido por efecto del fuego, u otras causas diferentes.

Como respuesta a su preocupación por la pérdida de material genético que no se ha podido conservar indefinidamente, Camcore ha desarrollado un plan estratégico que le permita conservar el recurso genético en su totalidad y para siempre. En el caso

en el cual solo existe un banco de conservación que contiene algunas poblaciones o procedencias de especies determinadas por un miembro, es importante crear bancos adicionales con otros miembros. Esto permite reducir el riesgo de pérdida del recurso genético forestal y poder conservarlo por muchos años.

Debido a lo anterior y a que en algunos casos no ha sido posible conservar el recurso genético colectado hace varios años, Camcore ha establecido prioridades y ha regresado a muchos de estos sitios para efectuar segundas colectas de semillas. Camcore tiene acuerdos establecidos con las instituciones oficiales de los diferentes países, mediante los cuales se facilita el trabajo conjunto con los gobiernos para la conservación de las especies y sus poblaciones, así como la reintroducción de estos recursos genéticos a sus países de origen.

Durante los años 2006 y 2007 Camcore realizó colectas de semillas para este propósito en Guatemala, Honduras y Nicaragua, tal como se ilustra en la tabla 1.

Como parte importante de las actividades realizadas durante la

colecta, está la evaluación del estado actual de conservación de los rodales de la población, utilizando los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Las semillas colectadas son enviadas a los miembros en los diferentes países para que establezcan bancos y garanticen la conservación de estas poblaciones por muchos años. Actualmente Camcore está buscando con sus miembros el establecimiento de unos parques de conservación que permitan tener todo el material genético guardado en una sola área de tierra por región, donde los riesgos para los árboles sean mínimos. La idea ha avanzado bastante en Sur Africa y es muy posible que el primer parque se establezca en este país donde Camcore cuenta con 6 miembros. Una segunda área candidata es Brasil, donde Camcore también tiene actualmente 3 miembros activos. Este es un esfuerzo inicial grande por parte de los miembros del programa que permitirá la disposición permanente del recurso genético tanto para Camcore, como para todos sus miembros en diferentes partes del mundo.

Pais	Especie	Colecta 2007	Colecta 2006	Estado de Conservación
Guatemala	<i>P. oocarpa</i>	Pinalón-Las Delicias		En peligro
	<i>P. oocarpa</i>	Malpaso		Bajo riesgo
	<i>P. oocarpa</i>		El Castaño	Bajo riesgo
	<i>P. oocarpa</i>		Camotán	Bajo riesgo
	<i>P. oocarpa</i>		S. Luis Jilotepeque	Vulnerable
	<i>P. tecunumanii</i>		Kilómetro 33	En peligro
	<i>P. ayacahuite</i>		Palestina de los Altos	En estado crítico
Honduras	<i>P. oocarpa</i>	Guaimaca		Vulnerable
	<i>P. oocarpa</i>	La Campa		Vulnerable
	<i>P. oocarpa</i>	Las Crucitas		Vulnerable
	<i>P. oocarpa</i>	San Marcos de Colón		Bajo riesgo
	<i>P. maximinoi</i>		Yuscarán	Bajo riesgo
	<i>P. caribaea</i>		Gualjoco	Vulnerable
	<i>P. caribaea</i>		Sta. Cruz de Yojoa	Vulnerable
	<i>P. tecunumanii</i>		Villa Santa	Vulnerable
Nicaragua	<i>P. oocarpa</i>	Dipilto		Vulnerable

## Carta del Director *(viene de la primera página)*

• Hoy, tenemos ya resultados de estudios de procedencias para identificar las mejores fuentes de *P. maximioi*, *P. tecunumanii*, *P. herrerae*, *P. leiophylla*, *P. patula*, *P. greggii*, *P. pringlei* y *P. chiapensis* en Centroamérica y México. Los nuevos miembros que se afilien a Camcore pueden usar esta información para iniciar programas dinámicos de plantaciones.

La lista podría continuar. Hay otro proyecto importante en Camcore que le añadirá mas información a nuestro conocimiento de los pinos centroamericanos y de México. Se trata de una evaluación amplia de la calidad de la madera de 15 especies de pino y 3 híbridos que se han plantado en la tierra de 11 miembros de Camcore en 6 países. Mas de 3,300 muestras de madera han sido enviadas a nuestro laboratorio en la universidad. Se están midiendo 4 características diferentes a) densidad, b) composición química, c) características de las fibras y d) Módulo de elasticidad. Los resultados serán muy útiles para quienes están interesados en pulpa y productos sólidos de la madera. Nuestro deseo es encontrar algunas especies de pino que sean mejores que las que estamos plantando ahora en términos de las propiedades de la madera. A la vez, Camcore está iniciando un estudio mas pequeño sobre la madera de especies de latifoliadas tropicales, entre las cuales están *Gmelina arborea*, *Gmelina moluccana* y *Acacia magnam*.

Los resultados de los estudios de la madera le ayudarán a Camcore a promocionar sus esfuerzos de conservación. Los sectores público y privado están dispuestos a proteger especies si ellas tienen un alto valor económico. Nosotros estamos tratando de mostrar que muchas de estas especies de pino "relativamente desconocidas" tienen un lugar para las plantaciones forestales del futuro.



*Selección de Pinus patula en estudio de procedencias de la empresa Klabin, miembro de Camcore en Brasil.*

## Conservación de especies y procedencias en Camcore - Qué conservamos y ensayamos?

Por cerca de 30 años Camcore ha estado involucrado en la conservación, manejo de ensayos genéticos y despliegue de especies forestales alrededor del mundo en un programa que comprende tanto la conservación como el mejoramiento genético. Vamos a resumir el proceso de selección y pruebas genéticas en este y en futuros números del boletín usando el esquema ilustrado en la parte superior de la página 6 de este ejemplar.

### **Selección de las especies.**

Alrededor del mundo hay muchas especies o poblaciones de plantas que están amenazadas de extinción o degradación debido al sobre uso y pérdida del hábitat natural. Cualquier organización involucrada en la conservación debe enfocarse en un grupo de especies basado en los intereses y motivaciones de esa organización. Camcore se fundó en 1980 por un grupo internacional de forestales quienes encontraron que muchas poblaciones de pinos en México y Centroamérica estaban entrando en peligro. La misión de Camcore es

conservar, ensayar y por último desarrollar estas poblaciones poco conocidas para su uso en plantaciones forestales. La sigla "Camcore" inicialmente quería decir "Cooperativa para los Recursos de Coníferas de Centroamérica y México". Hoy, Camcore es conocido como "Un Programa Internacional para la Conservación y Domesticación de Árboles" y está localizado en la Universidad Estatal de Carolina del Norte. Sus esfuerzos se han expandido para incluir muchas latifoliadas de Centroamérica y México y el Sureste de Asia. Cómo decidió inicialmente Camcore cuales especies de pino investigar? Los tres factores importantes para tomar esta decisión fueron 1) los intereses de las organizaciones gubernamentales locales 2) el estado de conservación – el grado hasta el cual la población se encuentra en peligro, 3) el uso potencial. Algunas de las especies, como el pino caribe, ya tenían usos conocidos para productos de la madera y papel cuando Camcore empezó su trabajo en 1980; sin embargo, otras especies como el *Pinus tecunumanii*, que no se había ensayado antes de la creación de Camcore, no tenían uso potencial conocido. Estas especies no probadas podrían

tener genes útiles para resistencia a las enfermedades, tolerancia a las heladas, calidad de la madera, u otras características que podrían ser vitales para la adaptación a cambios futuros en la demanda de los productos, tecnología industrial o fluctuaciones climáticas globales. La incertidumbre de las condiciones futuras aumenta la importancia de la conservación aún para aquellas especies que puedan no tener importancia económica en el mundo actual.

### **Selección de la Procedencia.**

Una "procedencia" es un rodal natural de árboles en una región geográfica específica separada de otros rodales naturales por montañas, cuerpos de agua, o largas distancias. (El término "procedencia" es algunas veces usado indistintamente como "población", pero las poblaciones son técnicamente definidas en términos de diferencias en frecuencias de genes). Aunque árboles individuales en diferentes procedencias se pueden todavía polinizar el uno al otro (especialmente si la especie es de polinización por el viento), las procedencias pueden diferir en características tales como

*(continúa en la página 6)*



*Colectas de semillas de Pinus oocarpa por Camcore entre los 28° de latitud norte en el Noroeste de México y los 13° de latitud sur en el Noroeste de Nicaragua.*



*Selección de fenotipos deseables de P. hartwegii en la zona alta de Guatemala*

Camcore  
3200 Faucette Drive  
1110 Grinnells Lab  
Raleigh, NC 27695  
USA

Tel: (919) 515-6424  
Fax: (919) 515-6430  
Email: info@camcore.org  
dvorak@ncsu.edu  
jllopez@ncsu.edu  
egutierrez@guate.net.gt



**Estamos en Internet!**  
**Nuestra página es:**  
**www.camcore.org**

*Serie de artículos sobre conservación y ensayos genéticos de Camcore en nuestros próximos números del boletín, incluyendo el que aparece en este ejemplar.*

**En este número: Selección de especies, poblaciones y árboles**

**2007 - 4**

**Próximo número: Colectas, procesamiento y almacenamiento de semillas**



**Establecimiento de ensayos de campo y bancos de conservación**

**2008 - 2**

**Mantenimiento y mediciones de ensayos genéticos**

**2008 - 3**

**Análisis y uso de los datos de crecimiento de los ensayos genéticos**

**2008 - 4**

**Conservación de especies y procedencias en Camcore (viene de la página 5)**

crecimiento, adaptabilidad, resistencia a las enfermedades y calidad de la madera. La variación en adaptabilidad entre procedencias ha evolucionado por mas de decenas de miles de años debido a diferencias en latitud, elevación, lluvia y tipo de suelo. Por lo tanto, estas procedencias se desempeñarán diferentemente cuando sean plantadas en un sitio dado como exóticas y tendrán su propio estado de conservación y conjunto de usos potenciales. Una especie puede estar distribuida ampliamente y no estar en peligro, aún cuando algunas de las procedencias individuales puedan estar muy amenazadas; bien sea que el número de árboles es muy bajo o la población puede estar "genéticamente empobrecida" a través de la remoción de los individuos mejores y mas sanos. La selección de la procedencia estará determinada por el estado de conservación y el uso potencial

de la población. Una población que prospera en una condición extrema tal como alta o baja precipitación, o temperatura fría o caliente puede tener un valor especial para su uso en áreas con condiciones similares en otros lugares del mundo.

**Selección de los árboles.** Camcore selecciona en promedio entre 20 y 25 árboles en cada población para cumplir con los objetivos de conservación y ejecución de ensayos genéticos. Una vez una procedencia es identificada para conservación, los árboles son seleccionados de tal manera que presumiblemente se capturen todos los alelos comunes y la mayoría de los alelos mas raros en la población. Por supuesto, las frecuencias de los genes no pueden ser verificadas en el campo, pero unas cuantas reglas usadas en la selección de los árboles incrementan la probabilidad de una buena representación. Primero, los árboles seleccionados deberían

cubrir todo el rodal natural y representar diferentes características de sitio dentro del área. Segundo, los árboles seleccionados deberían estar separados por un mínimo de 100 metros para reducir el riesgo de reproducción entre parientes. Si el rodal natural es grande, se puede hacer énfasis en algunas características importantes como crecimiento y rectitud del fuste. Cuando la producción de conos es pequeña, se hacen correcciones a estas reglas.

**Registro de los datos.** El registro de buenos datos sobre las procedencias y los árboles es esencial para el éxito de cualquier proyecto de conservación. Información sobre la localización y la calidad del sitio se necesitan a nivel del rodal y del árbol, así como los datos sobre el árbol individual. Por supuesto que es aún mas importante mantener los datos seguros y precisos. Las colectas de semillas deben ser codificadas y marcadas

adecuadamente, de tal manera que no se pierda la información. Arboles de un rodal dado deberían ser marcados con el nombre de la procedencia y físicamente identificados con una placa que tenga un número de identificación único. Los formularios de datos contendrán información para el rodal y para cada árbol.



*Reducto de rodal natural de pinos en Guatemala en vías de desaparición por efecto de la presión sobre el uso de la tierra con cultivos agrícolas.*