

Carta del Director del Programa Camcore, Dr. Bill Dvorak

Estimados lectores,

El mejoramiento genético forestal ha sido una parte importante de los programas de investigación forestal durante los últimos 50 años, y está conformado por los siguientes pasos. Primero, las especies son ensayadas para encontrar aquellas que están mejor adaptadas y crecen bien. Segundo, una vez conocemos las especies, establecemos ensayos de procedencias y progenie. En Camcore nosotros combinamos los ensayos de procedencias y progenies en un sólo paso para ahorrar tiempo, agrupando las familias dentro de las procedencias en los diseños de campo. Hemos encontrado para la mayoría de las especies diferencias del 30% en crecimiento entre las poblaciones más rápidas y las más lentas. Esto es equivalente a decir que con el uso de la mejor fuente de semillas uno puede reducir la edad de rotación de 2 a 3 años, o reducir el área a plantar aproximadamente en un tercio para obtener el mismo volumen producido por fuentes de semillas no mejoradas. Desafortunadamente, algunos programas forestales basan sus compras de semillas en el costo por kilo y no en el desempeño de las procedencias. Al final, cualquier ahorro obtenido al principio del programa por la compra de semillas baratas y de baja calidad se perderá en años posteriores con plantaciones improductivas y calidad de madera inaceptable. Tercero, los mejores individuos son seleccionados en los ensayos de progenie e injertados en huertos semilleros. El proceso de los ensayos de progenie, establecimiento de huertos semilleros, obtención de semillas del huerto, y ensayos de progenie del nuevo material (segunda generación) es conocido como el ciclo de mejoramiento. A medida que el ciclo de mejoramiento sea más corto, mayor es la ganancia por unidad de tiempo y mayor es el retorno de la inversión del mejoramiento genético forestal. Por lo tanto, el éxito financiero (*Continúa en la página 2, ver Carta del Director*).



Propagación de pinos por enraizamiento de estacas Por Barry Goldfarb*

Nuestro grupo forestal ha estado estudiando como y cuando usar estacas enraizadas para multiplicación vegetativa de los pinos de la zona templada (*Pinus taeda* y *P. elliotii*) por muchos años. Es posible que los resultados específicos no sean aplicables a los pinos tropicales o subtropicales, pero probablemente los principios generales sí lo son.

Cuando usar estacas enraizadas

La propagación vegetativa se puede ver como una estrategia de multiplicación que no sustituye al mejoramiento genético forestal a través de reproducción sexual, ensayos y selección. Sin embargo, cuando se tiene una colección de genotipos cuya oferta es limitada, multiplicarlos por estacas enraizadas puede tener mucho valor. Hay varios escenarios que podrían tener

como resultado una oferta baja de genotipos deseados. El primero es cuando hay una escasez general de semillas de una especie que se quiere plantar, o cuando la semilla que se tiene muestra baja germinación. Un segundo escenario se da cuando se tiene mucha semilla, pero una cantidad limitada de la semilla más valiosa de las familias de hermanos medios o completos, o cuando esta semilla muestra baja germinación. El último escenario es cuando se ha seleccionado un individuo excelente (clon) y se desea obtener múltiples copias del mismo genotipo.

Como enraizar las estacas

La edad de la planta madre, el manejo de la planta madre, y las condiciones de enraizamiento son los factores a tener en cuenta para un enraizamiento exitoso.

Edad de la planta madre.

Cuando los árboles envejecen, muchas de las características de su desarrollo y fisiología cambian. Un cambio importante es la disminución de la capacidad de enraizamiento de estacas colectadas del fuste. La mayoría de los pinos no producen rebrotes juveniles del tocón de árboles maduros, por lo cual se empieza con material juvenil obtenido por la siembra de semillas y se trata de mantener la condición juvenil a través de una poda regular y severa. Si se hace correctamente esto funciona bien y también produce muchas estacas para enraizar vigorosas, juveniles y uniformes. Como regla general la condición juvenil se puede mantener en esta forma por cuatro años, aunque esto puede variar con la especie. La (*Continúa en la página 3, ver Propagación de pinos*).

En este ejemplar:

Carta del Director del Programa Camcore, Dr. Bill Dvorak. 1

Propagación de pinos por enraizamiento de estacas, por el Dr. Barry Goldfarb. 1

Arboles de navidad en Carolina del Norte, EUA, por el Dr. John Frampton. 2

Injertos de Copa, experiencia en el sureste de los EUA, por la ingeniera Nhora Isaza. 3

Trabajo de Camcore con Eucalyptus urophylla, por el Dr. William Dvorak. 4

Próximo Número: Híbridos de pino en Camcore. 6



*El Doctor Barry Goldfarb es la Cabeza del Departamento de Recursos Forestales y Ambientales de la Universidad Estatal de Carolina del Norte



*El doctor Jhon Frampton es profesor y genetista de árboles de navidad en la Universidad Estatal de Carolina del Norte

Arboles de navidad en Carolina del Norte, EUA.

Por John Frampton*

La producción de árboles de navidad naturales es una industria creciente en países como México, donde se reporta un consumo anual de cerca de 1,600,000 árboles por año, de los cuales todavía se importan alrededor de 1,000,000 desde los EUA y Canadá, países estos con una larga tradición en el negocio. El presente artículo ilustra algunos aspectos de esta actividad en el estado de Carolina del Norte en los EUA.

Producción

Carolina del Norte produce cerca de 6 millones de los 30 millones de árboles de navidad que se usan anualmente en los EUA. Es el segundo estado después de Oregon en el orden de ingresos por la venta de árboles de navidad y adornos foliares, superando los \$100 millones de dólares anuales.

El Abeto Fraser (*Abies fraseri*)

representa el 98% de las ventas y es cultivado en las montañas del oeste del estado a altitudes sobre los 1000 metros. Esta especie tiene muchas características deseables, incluyendo un aroma agradable, hojas de un azul verdoso oscuro, una forma natural cónica, ramas fuertes para sostener adornos y excelente retención de hojas después de haber sido cortado. Esta última característica permite que el árbol sea cosechado, empacado y almacenado en forma adecuada. La mayoría de árboles de la especie son vendidos al por mayor y enviados a todos los EUA, particularmente a lo largo de la costa este.

Las plantaciones del abeto Fraser son establecidas con plántulas que permanecen 5 años en el vivero. Antes de plantar, y durante la rotación, los análisis de nutrientes del

suelo y muestras foliares son usados para guiar la fertilización. Aplicaciones de fósforo son comunes ya que este nutriente es particularmente limitante en la mayoría de los suelos de montaña.

Los cultivadores manejan intensivamente plagas potenciales ya que los árboles de navidad tienen que ser cosméticamente atractivos. El Servicio Cooperativo de Extensión del estado le brinda información educativa y programas de entrenamiento a los cultivadores sobre las Prácticas Integradas de Manejo de Plagas (PIM). Estas prácticas incluyen exploraciones de las plantaciones para la detección de plagas y aplicación de productos químicos a las mínimas tasas efectivas cuando es necesario. Las PIM (*Continúa en la página 5, ver Arboles de Navidad*).



Colocación de bolsas de aislamiento en árbol seleccionado del abeto Fraser para efectuar polinización controlada.

Carta del Director (viene de la primera página)

de un programa de mejoramiento genético está basado en la rapidez con la cual podamos producir semillas mejoradas. Una ganancia en volumen del 20% en 20 años para una compañía de tamaño mediano es de poco valor financiero por el largo tiempo requerido para obtenerla, pero una ganancia del 20% en solamente 10 años significa un alto retorno financiero. En la medida en que podamos hacer mas corto el ciclo de mejoramiento, mayor es la cantidad de dinero que se gana. Los programas de investigación forestal mas avanzados en el mundo están ahora en su cuarta generación de mejoramiento. Las personas que trabajan en mejoramiento genético forestal son muy entusiastas con su trabajo y pueden hablar sobre la variación entre procedencias y los árboles perfectamente rectos que han seleccionado en rodales naturales o plantaciones para el huerto semillero. Sin embargo, no hacen muy buen trabajo cuando explican a sus jefes los beneficios del mejoramiento genético en términos de ahorro en costos o generación de ingresos para la compañía. Nosotros sabemos que un huerto semillero de pino de primera generación con aclareo genético producirá ganancias en volumen de cerca del 17% (esto es adicional a las ganancias logradas por el uso de las mejores procedencias) sobre material no mejorado. Sabemos también que la misma ganancia puede ser capturada en la segunda generación. Con las latifoliadas, las ganancias son aún mayores por la propagación clonal. Los profesionales que trabajan en el mejoramiento genético forestal deberán ser capaces de explicar las ganancias genéticas en términos económicos, en dólares, pesos, quetzales o cualquier otra moneda local.

Así que si usted es un forestal en mejoramiento genético, hable acerca de los beneficios de su programa en términos de ganancia genética y retorno financiero de la inversión. Si usted es un gerente, haga que su jefe de investigación traduzca ganancia genética en ingresos potenciales para la compañía.

Sinceramente,

Bill Dvorak

Director

Injertos de copa, experiencia en el sureste de los EUA.

Por Nhora Isaza*



* La ingeniera forestal Nhora Isaza es empleada de Smurfit Kappa Cartón de Colombia y actualmente adelanta sus estudios de maestría en genética forestal con Camcore en la Universidad Estatal de Carolina del Norte.

Actualmente una de las técnicas más exitosas utilizadas para inducir floración y acortar los ciclos de mejoramiento genético son los injertos de copa. Dicha técnica está siendo implementada por un gran número de programas a nivel mundial y en todas las cooperativas de mejoramiento genético en *Pinus taeda* y *P. elliotii*. Fue descubierta por científicos del Servicio Forestal de los EUA y Weyerhaeuser, e implementada con éxito en esta empresa la cual es miembro de Camcore hace más de 10 años con el *P. taeda*.

Los injertos de copa se realizan sobre ramas de árboles sexualmente maduros, que

exhiben abundante producción de estróbilos femeninos, prefiriendo en lo posible las ramas primarias y secundarias. El éxito de los injertos depende de las habilidades del injertador, la calidad de las yemas a injertar y el tiempo de colección de las yemas. En lo posible se deben injertar yemas que tengan el mismo diámetro del patrón. Las yemas se colectan cuando están en estado de dormancia, luego se envuelven en toallas de papel humedecidas e identificadas con el código del clon, y son almacenadas en el refrigerador por 4 o 5 semanas. Yemas que presenten estróbilos deben evitarse o en su defecto es

recomendable cortarlas antes de realizar los injertos.

Equipo

Se usan las siguientes herramientas para hacer los injertos de copa: navajas de injertar bien afiladas, tijeras podadoras, bandas plásticas, cera, estufa y recipiente para derretir la cera, brocha, hielo, placas de aluminio, nevera de icopor, carro-grúa para realizar los injertos, arneses de seguridad, cascos, gafas de seguridad, y papel de lija N° 600 para afilar las navajas.

Los árboles donde se van a realizar los injertos deben ser previamente seleccionados, (Continúa en la página 6, ver *Injertos de copa*)



Envoltura de la banda de injertar para fijar la yema al patrón en la copa del árbol.

Propagación de pinos (viene de la primera página)

edad de la planta madre es más que una limitación para los programas clonales, porque en el momento en el cual un clon superior es identificado en un ensayo de campo, la habilidad de propagación se puede haber perdido. Además, estacas producidas de plantas madres de edades avanzadas crecen más despacio que estacas juveniles o plántulas. Para especies en las cuales se han desarrollado procedimientos de embriogénesis somática, la criopreservación de cultivos embriogénicos puede evitar este problema. Una vez un clon superior ha sido identificado, se puede extraer de su almacenamiento de criopreservación y ser multiplicado por cultivo de tejidos o enraizamiento de estacas.

Manejo de la planta madre. La poda de la planta madre además de permitir mantener la condición juvenil y producir numerosas estacas, trae demandas fisiológicas que exceden las de los árboles de pino normales. Primero, con la poda se están removiendo macro y micro nutrientes, por

lo cual se deben utilizar regímenes de fertilización intensivos para restablecer los nutrientes perdidos. Segundo, la fotosíntesis se puede reducir y es posible terminar con la oferta de carbohidratos. Esto es usualmente mejor manejado si se efectúa la poda solo cuando es necesaria para "alistar" la próxima producción de estacas. Los períodos entre podas deben permitir que las plantas se recuperen por medio de la acumulación de follaje y el proceso de la fotosíntesis. Sin embargo, después de un período de recuperación, las plantas deberán ser podadas severamente a las mismas alturas que tenían antes, o de otra manera se perderá la condición juvenil.

Condiciones de enraizamiento.

Hay varios aspectos que se deben considerar simultáneamente para el enraizamiento: sitio, sustrato y tipo de riego. Varios métodos combinan estos tres factores en sistemas exitosos. Las estacas se pueden enraizar en cámaras con riego por nebulización, invernaderos, casas de sombra o

directamente en el suelo en las eras del vivero. Usualmente también hay que identificar un envase y sustrato, los cuales deben facilitar el drenaje del riego para permitir un alto enraizamiento. El riego se puede efectuar periódicamente con sistemas de gota fina, los cuales son más susceptibles al efecto del viento, y por lo tanto son recomendables en cámaras protegidas o invernaderos. Cuando se desea enraizar directamente en el suelo los sistemas de riego estándares son tal vez más adecuados. No hay una fórmula mágica para combinar todos estos factores, sin embargo, una buena regla general es proporcionarle buen drenaje a las estacas en el sustrato o cama de enraizamiento y suficiente agua para prevenir la desecación de sus copas.

El enraizamiento de estacas es una herramienta útil para el forestal cuando se logra mantener la condición juvenil, la salud y el vigor del material a propagar a través de podas, nutrición y condiciones de enraizamiento adecuadas.



Setos de *Pinus taeda* manejados en invernadero para la producción de estacas en programa de propagación vegetativa

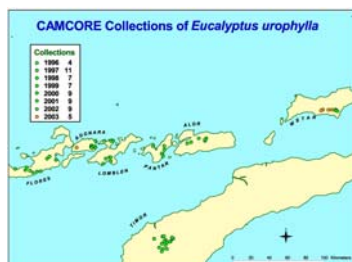


Enraizamiento de estacas de *P. taeda* en invernadero con sistema de riego de gota fina en la Universidad Estatal de Carolina del Norte



Juan Luis López, empleado de Camcore y Eric Gordillo, empleado de Forestaciones operativas de México parados en una plantación excelente de *E. urophylla* de 2 años de edad en el estado de Veracruz en México.

Los miembros de Camcore han establecido mas de 100 ensayos genéticos de la especie en Argentina, Brasil, Colombia, México, Sur Africa y Venezuela. Nuestro miembro activo en México, Fomex, ha establecido cerca de 10,000 has. de *E. urophylla* en Tabasco y Veracruz para producción de tableros de partículas y contrachapados.



Siete islas de Indonesia donde Camcore y PT Sumalindo Lestari Jaya, un miembro de la organización han realizado la mayor colecta de semillas de *E. urophylla*.

Trabajo de Camcore con *Eucalyptus urophylla* Por Bill Dvorak

Antecedentes

Entre 1996 y el 2003, Camcore y PT Sumalindo Lestari Jaya, un miembro de la organización en Indonesia, efectuaron la colecta mas extensiva de semillas de *Eucalyptus urophylla*. Esta es una de las especies forestales mas importantes comercialmente en el mundo, especialmente como un padre híbrido con *E. grandis* y otras especies de eucaliptos (Dvorak et al 2007). Se tomaron muestras de 62 poblaciones y mas de 1000 árboles madres. Los miembros de Camcore han establecido mas de 100 ensayos genéticos de la especie en Argentina, Brasil, Colombia, México, Sur Africa y Venezuela. Nuestro miembro activo en México, Fomex, ha establecido cerca de 10,000 has. de *E. urophylla* en Tabasco y Veracruz para producción de tableros de partículas y contrachapados. La especie podría plantarse bien en muchas áreas tropicales en Centroamérica y México en suelos bien drenados. A continuación se hace una descripción de la especie y se da información de los planes de Camcore para su futuro desarrollo.

Distribución:

El *Eucalyptus urophylla* es una de las cuatro especies de eucaliptos que no es nativa de Australia. Se encuentra entre los 7° 39' y 9° 51' de latitud Sur en las Islas Lesser Sunda de Adonara, Alor, Flores, Lomblen (Lembata), Pantar, Wetar y Timor en el este de Indonesia y Timor-Leste. La especie se encuentra mas frecuentemente en suelos bien drenados (pH 6.0 a 7.0) en las pendientes de los volcanes a altitudes entre 500 y 2000 metros y también en valles húmedos. Sin embargo, se han identificado poblaciones de la especie a elevaciones de 70 metros en Wetar y a 2,960 metros en Timor (Eldridge et al. 1994). En las elevaciones medias y bajas se encuentra algunas veces intercalado con

Eucalyptus alba. La precipitación anual varía de los 600 a los 2500 mm. por año (Martin and Cossalter 1976) pero mas a menudo esta variación se da entre los 850 y los 1300 mm. con una estación seca de 4 a 6 meses (Dvorak et al. 2007).

Descripción de la especie:

Eucalyptus urophylla es un árbol grande que normalmente alcanza entre 30 y 40 metros de altura y de 60 a 80 cm. de diámetro, pero se han encontrado especímenes en rodales naturales que miden mas de 50 metros de altura y tienen mas de 2 metros de diámetro. El fuste del árbol es generalmente recto y cilíndrico; la corteza es oscura y ligeramente estriada. A elevaciones por debajo de 500 metros la apariencia de la corteza es mas suave.

Conservación

Recientemente se realizó un levantamiento sobre el estado de conservación de 62 poblaciones naturales de *Eucalyptus urophylla* en las 7 islas usando los estándares de la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza entre Camcore, Universidad Estatal de Carolina del Norte y PT Sumalindo Lestari Jaya (Pepe et al. 2004). Los resultados mostraron que el estado actual de conservación del 39% de las poblaciones se clasificó como de bajo riesgo, el 24% como vulnerable, el 20% como en peligro y el 5% como críticamente en peligro. Todas las poblaciones de las islas de Flores, Lomblen (Lembata), Alor, Adonara, y Pantar estaban bajo algún riesgo, debido principalmente a la expansión de la frontera agrícola.

Iniciativas Camcore:

Camcore se ha convertido en un líder mundial con la especie. Los puntos mas notables en su desarrollo han sido:

El inicio de un estudio molecular usando cloroplasto ADN para determinar los patrones de diversidad genética en el rango natural de la especie en Indonesia (completado para finales del 2007).

El análisis de datos de mas de 100 ensayos de Camcore en Brasil, Colombia, México, Sudáfrica y Venezuela para determinar las mejores procedencias y familias (finalizado en Julio del 2007).

El desarrollo de modelos usando la técnica del infrarrojo cercano (NIR sigla en Inglés) para determinar los componentes químicos (lignina y celulosa) en la madera de árboles seleccionados.

La presentación de resultados en conservación y mejoramiento de *Eucalyptus urophylla* en la conferencia de IUFRO sobre "Eucaliptos y Diversidad: Balanceando Productividad y Sostenibilidad" realizada en Durban, Sudáfrica en Octubre del 2007.

Referencias:

Dvorak, W. S., G. R. Hodge y K. G. Payn. La Conservación y el Mejoramiento de *Eucalyptus urophylla*: Un Caso de Estudio para Proteger Mejor Poblaciones Importantes y Mejorar Productividad. En: Memorias IUFRO. Eucaliptos & Diversidad: Balanceando Productividad & Sostenibilidad. Octubre 22-26. Durban, Sudáfrica (en edición).

Eldridge, K., J. Davidson, C. Harwood y G. van Wyk. 1994. Domesticación y Mejoramiento de Eucaliptos. Oxford Science Publications, Oxford. 288 p.

Martin B, y Cossalter C. 1976b. Los Eucaliptos de las Islas Sunda. [Parte 4]. Bois et Forêts des Tropiques. 1976. No. 166, 3-22.

Pepe, B., K. Surata, F. Suhartono, M. Sipayung, A. Purwanto & W. Dvorak. 2004. Estado de Conservación de poblaciones naturales de *Eucalyptus urophylla* en Indonesia & esfuerzos internacionales para proteger decrecientes pules de genes. *Forest Genetic Resources* 31, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 61-63.

Arboles de navidad (viene de la segunda página)

no solamente han resultado benéficas ambientalmente y para la seguridad del consumidor, sino que también tienen beneficios económicos para los cultivadores.

Cubiertas del piso bajo plantaciones de árboles de navidad son manejadas cuidadosamente, ya que el piso desnudo es objeto de erosión en pendientes fuertes en las montañas. Tasas de supresión con Glifosato son aplicadas 3 veces por año en una práctica llamada "limpieza química". Este proceso trae como resultado una cubierta del suelo manejable que ayuda a promover insectos benéficos y a menudo favorece el desarrollo de especies deseables. El trébol (*Trifolium repens*) es promovido bajo este régimen y reduce las necesidades de fertilización por la fijación de Nitrógeno.

Una vez los árboles han alcanzado 1.3 m. de altura, ellos son podados una vez por año para mejorarles su forma y la densidad de la copa. Esta práctica funciona mejor cuando se efectúa en julio o agosto. Durante esta práctica, los extremos de las ramas se cortan reduciendo la longitud de la yema líder, usando cortadores especiales provistos de cuchillas de 45 cm de longitud.

El abeto Fraser alcanza la altura típica del árbol de navidad entre 2 y 2.5 metros después de 8 años en el campo (13 años desde la siembra de la semilla en el vivero). La cosecha se hace con motosierras y las ventas se inician a finales de noviembre. Los árboles son amarrados con una cuerda o con redes en el sitio y luego son transportados en trailers a patios de cargue. Camiones grandes los transportan a mercados distantes, haciendo varias entregas en una sola ruta. Los árboles son

comúnmente vendidos a almacenes de cadena, pero también en lotes privados de ventas al detal.

La producción de árboles de navidad en el pie de monte y la llanura costera de Carolina del Norte se da en una escala mas pequeña. Especies cultivadas en esta área del estado incluyen: Pino de Virginia (*P. virginiana*), Pino Blanco (*P. strobus*), Cedro Rojo (*Juniperus virginiana*), Ciprés Leyland (*Cupressocyparis leylandii*), Ciprés de Arizona (*Cupressus arizonica* var. *glabra*), y varias especies del género *Picea*. Estas especies no retienen las hojas tan bien como lo hace el abeto Fraser después de ser cortados, por lo cual son vendidos exclusivamente en las fincas donde el cliente escoge y corta el árbol él mismo.

La utilización de mano de obra es muy intensa, especialmente durante las podas y la cosecha. La industria confía mucho en los inmigrantes temporales, primeramente hispanos. Actualmente, el potencial de un cambio radical en las políticas de inmigración de los EUA preocupan tanto a los trabajadores migratorios como a los cultivadores, lo cual podría afectar dramáticamente el futuro de la industria.

Mejoramiento Genético y Conservación

Desde 1996, el Programa Genético de Arboles de Navidad de la Universidad Estatal de Carolina del Norte (CTG) ha continuado el trabajo de mejoramiento genético anterior iniciado por la Cooperativa de Mejoramiento Genético Forestal de la Universidad con la Industria, haciendo mayor énfasis en el abeto Fraser. El mejoramiento genético está avanzando con las selecciones de un ensayo de procedencias progenie establecido en 1983. Otra ronda de selecciones de segunda generación se ha

completado recientemente en una serie de ensayos de procedencias progenie establecida en el 2000. Estas nuevas selecciones han sido injertadas en un banco clonal para trabajo futuro de mejoramiento. El programa CTG también coopera con otro programa de mejoramiento del abeto Fraser operado por La División de Recursos Forestales de Carolina del Norte.

Hay otros programas de mejoramiento genético para especies tales como el Pino de Virginia, el Pino Blanco y el Cedro Rojo. Además, varias especies de abetos están siendo evaluadas por su tolerancia al calor y/o resistencia a las plagas. Los dos mayores problemas de plagas del abeto Fraser, *Adelges piceae* y *Phytophthora cinnamomi*, son causados por plagas introducidas, por lo cual poca o ninguna resistencia genética ha sido encontrada todavía en la especie.

El abeto Fraser ocurre naturalmente en seis poblaciones mayores aisladas en la parte alta de las montañas en el oeste de Carolina del Norte, este de Tennessee y suroeste de Virginia. Debido primeramente al áfido introducido *Adelges piceae*, y en segunda instancia a deposiciones atmosféricas dañinas, el abeto Fraser de gran edad ha sido casi diezariado y por eso recibe una clasificación global G2, indicando que está en peligro con alto riesgo de extinción.

Debido a la importancia ecológica y económica del abeto Fraser, así como a su futuro incierto, se ha desarrollado un plan de conservación genética, el cual está siendo implementado incluyendo conservación *in situ*, un banco de semillas, y bancos de clones con injertos. Se espera que en el futuro, se añada un banco de ADN y, en colaboración con Camcore,



también se establezcan plantaciones de conservación *ex situ* fuera del área de amenaza del áfido para asegurar la diversidad genética del abeto Fraser del futuro.



Finca con producción de árboles de navidad en el condado Avery en Carolina del Norte.

La utilización de mano de obra es muy intensa, especialmente durante las podas y la cosecha. La industria confía mucho en los inmigrantes temporales, primeramente hispanos. Actualmente el potencial de un cambio radical en las políticas de inmigración de los EUA preocupan tanto a los trabajadores migratorios como a los cultivadores, lo cual podría afectar dramáticamente el futuro de la industria.

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



Uno de los objetivos principales de Camcore es la investigación sobre el desempeño de híbridos de pino. Los miembros del programa están efectuando numerosos cruces entre especies para la producción de semilla híbrida. Esta semilla se está propagando con el fin de establecer estudios de campo en los cuales se comparará el desempeño entre los híbridos y con las especies puras. En nuestro próximo ejemplar trataremos el tema en detalle, mostrando los avances y el potencial de los híbridos en el mundo forestal. En la foto vemos a José Verón en la empresa Bosques del Plata en Argentina, responsable de la propagación de las semillas para el establecimiento de los ensayos.

Injertos de copa (viene de la tercera página)

con la copa completamente expuesta al sol, saludables, con abundantes estróbilos masculinos y femeninos y una copa bien desarrollada.

Tipos de Injertos

Los tipos de injertos de copa mas exitosos son: el terminal y el terminal modificado. En ambos casos la preparación de la yema es similar. Para ello las acículas deben ser removidas en su totalidad, haciendo luego un corte liso en ambos lados de la yema terminando en forma de bisel, de tal manera que la exposición del cambium se maximice en ambos lados.

Injerto Terminal

A la rama donde se va a realizar el injerto se le remueven todas las acículas y se corta el ápice de la misma, luego se procede a realizar un corte liso y vertical a través de la mitad de la rama hasta llegar a la médula. La yema previamente preparada se inserta dentro del corte haciendo coincidir al menos un

lado del cambium tanto de la yema como del patrón. La yema es asegurada con la banda plástica de injertar traslapando esta en forma de espiral desde la base del injerto hasta el ápice del mismo. Para minimizar la desecación de los injertos se aplica la cera derretida sobre la totalidad del injerto.

Injerto Terminal Modificado

Este método es muy utilizado ya que debido a que permite una mayor exposición del cambium, al aumentar el área de contacto de la yema y del patrón, favorece el prendimiento de los injertos. Se diferencia del anterior en el corte que se realiza a la rama, en este caso el ápice de la misma se conserva hasta el final del proceso de injertación, realizando un corte lateral en forma de bisel justo debajo de la yema terminal de la rama hasta alcanzar la médula. La yema previamente preparada se inserta dentro del corte haciendo coincidir al

menos un lado del cambium tanto de la yema como del patrón. El procedimiento con la banda plástica de injertar y la aplicación de la cera es igual al del anterior tipo de injerto. Por último se procede a cortar el ápice de la yema.

Identificación

Cada injerto debe identificarse con una placa de aluminio atada a la base del mismo, en la que se detallan las iniciales del injertador, el código del clon y la fecha en la que realizó el injerto. Se recomienda poner cintas de colores debajo de la unión del injerto para facilitar la ubicación y la identificación del clon usado. Una vez se tiene certeza del prendimiento del injerto se marca con pintura la unión del mismo. Se deben llevar planillas con el mapa que identifique los árboles y clones injertados, y las fechas de ejecución de los mismos.

Ubicación del Injerto en la Copa

La ubicación del injerto en la copa define el género de los

estróbilos a producir. Si se requiere producir estróbilos femeninos, los injertos deben ser ubicados en la parte mas alta de la copa sobre ramas primarias. Si por el contrario la necesidad es producir estróbilos masculinos, estos se deben ubicar en la parte inferior de la copa, y si se requieren tanto estróbilos masculinos como femeninos, los injertos se deben realizar en la parte media de la copa. Los injertos producen estróbilos femeninos a los dos años, en cambio los estróbilos masculinos son producidos un año después de su ejecución.



Identificación de clones injertados con cintas de colores.