

# Melina

## la madera del futuro

La madera de melina puede competir con las maderas de especies de bosque nativo. Más aún, el incremento en las restricciones para el uso de los bosques, permite prever una reducción en la oferta de materia prima de los bosques y la necesidad de contar con fuentes alternativas de madera.

Marielos Alfaro



Tarimas fabricadas con melina en la zona norte de Costa Rica y muebles de melina, diseño exclusivo de la empresa Muebles Antreé S. A. (Fotos: M. Alfaro).

Costa Rica hasta 1997 reporta un total de 49 274,9 ha plantadas con melina (*Gmelina arborea*).

La especie ha sido plantada en un 70% del área por finqueros nacionales que utilizan los incentivos forestales que brinda el Estado, con proyectos que van desde una hasta 6 500 ha de tamaño. El restante 30% del área corresponde a proyectos establecidos por finqueros o compañías que utilizan capital propio. Dentro de esta categoría el proyecto más importante es el de la empresa Ston Forestal S.A. que ha establecido hasta la fecha aproximadamente 14 000 ha.

A nivel centroamericano, la melina ha sido plantada con fines comerciales en Costa Rica y Guatemala. En Panamá, Nicaragua, El Salvador y Honduras se han plantado algunas áreas promovidas por el proyecto Madeleña, principalmente con fines demostrativos y para la producción de madera para aserrío y leña. No se reporta en esos países un área importante reforestada con esta especie.

En Guatemala, el área principal de plantación pertenece a la empresa Simpson, con un área total plantada de 7 100 ha (3,1% del área total de la región) (García 1999).

#### Información técnica

En Costa Rica, la melina se observa creciendo bien hasta los 600 msnm, con precipitación promedio anual de hasta 2 500 mm y de 2 a 4 meses secos al año. La especie requiere para un buen desarrollo suelos profundos, bien drenados, textura franca a franco-arcillosa y topografía desde plana a ondulada.

Existen en el país avances significativos en la identificación de los factores limitantes para el desarrollo de la especie. Vázquez y Ugalde (1995) estudiaron 28 sitios localizados en el Pacífico Norte de Costa Rica y encontraron que el viento afecta negativamente el crecimiento, que la especie crece mejor en sitios ubicados en terrenos planos, al pie de las lomas, donde hay mayor disponibilidad de agua y nutrientes. Además, la preparación del terreno previo a la plantación es un factor importante para el éxito de la misma. Las plantaciones que presentan a los 10 años alturas dominantes superiores a 26,7 m reflejan sitios

de productividad alta y los que presentan un valor inferior a 19,7 m un sitio de baja productividad. Otras limitantes fuertes para el desarrollo de la especie son los suelos de textura arcillosa, los suelos inundados, compactados y la competencia de malezas.

Para la producción de madera para la industria de aserrío, la densidad inicial de plantación más utilizada en la región es de 3 x 3 m (1 111 árboles por ha) y por ello la información sobre crecimientos y rendimiento se refiere a plantaciones manejadas principalmente bajo esta densidad. Densidades menores de plantación no se utilizan ya que la especie ramifica a baja altura y produce ramas gruesas que afectan la forma de los árboles. Sin embargo, esto podrá cambiar en función de los resultados de los programas de mejoramiento genético que está desarrollando la empresa privada.

De acuerdo a la experiencia generada, la edad de corta final para plantaciones de melina oscila entre los 10 y 14 años dependiendo de las condiciones del sitio. En la actualidad, el turno de 12 años es el más utilizado para realizar proyecciones de producción de la especie considerando como producto principal la madera para la industria del aserrío.

Se están aplicando de dos a tres raleos dependiendo del índice de sitio; el primero entre el año 3 y 4, el segundo entre el año 6 y 7 y un tercero, en los casos en que sea necesario, al año 9-10.

La poda es una de las actividades silviculturales principales para el manejo de melina. La experiencia generada en Costa Rica permite recomendar tres podas en un ciclo de 12 años. La primera cuando los árboles en la plantación alcanzan una altura promedio de 5 m, cortando las ramas hasta un 50% de la altura de los árboles. La segunda cuando la altura promedio de los árboles alcanza los 10 m, cortando las ramas hasta un 50% de la altura de los árboles y la última cuando los árboles alcanzan una altura de 16 m y se poda hasta el 50% de la altura. Carrillo (1997) estima que un programa de podas que asegure 10 m de madera libre de nudos permite obtener aproximadamente un 80% del volumen comercial que se extraerá de



Madera de Melina, utilizada por Muebles Coronado y adquirida a Maderas Cultivadas de Costa Rica. (Foto: M. Alfaro).

la plantación sin nudos. La decisión de alcanzar una altura de poda hasta 8-10 m es de carácter principalmente económico. El silvicultor deberá analizar la relación beneficio-costos de la actividad.

En cuanto a los crecimientos de la especie, Vallejos (1996) estableció una clasificación de rendimiento y producción para la especie (Cuadro 1). El estudio incluyó plantaciones con edades entre 1 y 15 años. Con esa información es posible estimar que en sitios de productividad promedio, a los 12 años de edad de la plantación, el diámetro (dap) oscilará entre 34,9 y 43,2 cm y el volumen total producido estará entre 184,1 y 293,9 m<sup>3</sup>/ha.

El Incremento Medio Anual (IMA) para la masa total oscila entre 25 y 40 m<sup>3</sup>/ha/año a la edad de 12 años. Seazer (1998) reporta un IMA en volumen total entre 30-50 m<sup>3</sup>/ha/año en la zona sur de Costa Rica, en plantaciones de melina establecidas con semilla mejorada genéticamente, con un programa oportuno de fertilización y control de malezas.

La empresa Ston Forestal está produciendo semilla mejorada de la espe-

**Cuadro 1.** Clasificación de rendimiento y producción para *Gmelina arborea* en Costa Rica.

Rango	IMA dap (cm/año)	IMA altura (m/año)	IMA G (m³/ha/año)	IMA Volumen (m³/ha/año)
Excelente	mayor 4,63	mayor 3,91	mayor 4,64	mayor 37,78
Alto	3,61 - 4,62	3,21 - 3,90	3,40 - 4,63	24,50 - 37,77
Medio	2,91 - 3,60	2,33 - 3,20	2,21 - 3,39	15,34 - 24,49
Bajo	1,91 - 2,90	1,23 - 2,32	1,54 - 2,20	6,79 - 15,33
Marginal	menor 1,90	menor 1,22	menor 1,53	menor 6,78

Fuente: Vallejos (1996).

cie, la cual está certificada por la Oficina Nacional de Semillas de Costa Rica. Esta semilla se vende a nivel nacional e internacional (Ver recuadro).

En el caso de las plantaciones cuyo objetivo es la producción de astillas para la elaboración de pulpa, se está trabajando con turnos de 6 años aproximadamente con volúmenes totales de 240 m³/ha.

**Información financiera**

Los costos para un ciclo de producción de madera de 12 años en Costa Rica se estiman en US\$1 294/ha (Cuadro 2). Esta cifra no incluye el precio de la tierra, el cual oscila entre US\$1 200 y US\$1 500 ha.

**Precio**

El precio de la madera aserrada en el mercado local es de aproximadamen-

te \$160/m³ (CCF 1998 b). Además existen reportes de compra de madera aserrada y seca de melina a \$225/m³ (León 1998) (Cuadro 3).

**Rentabilidad**

La evaluación financiera de los proyectos de reforestación con melina muestran una Tasa Interna de Retorno (TIR) que varía entre 12 y 18% dependiendo de la calidad del sitio y del precio de la madera. Considerando los costos (cuadro 2) y los precios (cuadro 3) para una plantación en un sitio de productividad promedio (16,2 m³/ha/año de volumen comercial considerando trozas con diámetro en la punta delgada de 10 cm), la TIR es de 16,9% (Alfaro y Villamizar 1998).

Como se indicó anteriormente, en la actualidad se dispone de semilla mejorada genéticamente y un paquete

tecnológico de manejo de la especie que ha permitido alcanzar IMA superiores a los 40 m³/ha/año. Sin embargo, el análisis se realizó con la información de rendimientos de las plantaciones existentes, para hacer consistente la información de costos de producción e ingresos.

Alfaro y Villamizar (1998) no incluyeron el ingreso financiero que representan el Pago por Servicios Ambientales a las plantaciones forestales que se ofrece en Costa Rica, si se introduce ese monto, la TIR supera el 20%.

**Cuadro 2.** Inversión por hectárea (US\$) para el establecimiento y manejo de plantaciones con *Gmelina arborea*. Costa Rica, 1998.

Año	Inversión (\$/ha)
1	1,8
2	0,8
3	0,52
4	0,64
5	0,13
6	0,13
7	0,22
8	0,13
9	0,13
10	0,22
11	0,13
12	0,29
TOTAL	5,14

Fuente: Alfaro y Villamizar (1998)  
1US\$ = 250 colones

**Comercialización**

En Costa Rica la comercialización de la madera de melina inició desde 1992. El primer producto elaborado con esta especie fueron las tarimas (pallets), las cuales utilizaron madera proveniente de los primeros raleos comerciales de 4-5 años de edad.

En 1990 el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC 1990) había realizado una evaluación de la calidad de la melina para tarimas y los resultados obtenidos fueron muy positivos, ya que se calificó la madera como fuerte y flexible.

En la actualidad la madera se está utilizando para la fabricación de muebles y para construcción. Existen alrededor de 10 aserraderos en el país procesando la melina y el mercado de la mueblería y la construcción está empezando a conocer esta madera.

Las plantaciones establecidas durante 1979 y 1985 (664 ha) alcanzaron

**Un caso exitoso de desarrollo industrial basado en la melina**

La empresa Maderas Cultivadas de Costa Rica S.A. es pionera en el establecimiento de plantaciones de melina en la zona norte de Costa Rica. Sus primeras plantaciones fueron establecidas en agosto de 1986 y en la actualidad cuenta con aproximadamente 6 550 ha de plantaciones (12,2% del área plantada en Costa Rica) y con un aserradero propio para el procesamiento de su materia prima. La empresa ha sido una de las beneficiarias del Programa de Incentivos a la Reforestación que funciona en Costa Rica desde 1979.

La empresa inició el aprovechamiento de sus plantaciones en 1992. El producto de los primeros raleos se utiliza para la fabricación de tarimas (pallets) para el abastecimiento de la demanda de las empresas que exportan frutas (banano principalmente) localizadas en la zona Norte y Atlántica del país. En la actualidad, la madera de las cortas finales se procesa en el aserradero de la empresa y se vende para mueblería y construcción. La empresa instaló un horno de secado que le permite ofrecer madera aserrada seca, tanto para el mercado nacional como para la exportación.

El mercado costarricense de la madera está empezando a aceptar cada día más la melina para construcción (molduras) y para muebles, por lo que esta empresa vende madera aserrada seca a fábricas de muebles, como es el caso de Muebles de Coronado, con un precio aproximado de \$200/m³ (León 1998).

La empresa está identificando nuevos mercados a nivel internacional y durante 1998 exportó muestras de madera aserrada (verde) de melina a la empresa SHOU EI LTD de Japón. El precio de la madera en esta primera experiencia fue de \$225/m³ (Cámara Costarricense Forestal 1998 a).

su turno entre 1991 y 1997. Algunas de ellas han sido aprovechadas, pero otras aún se encuentran en pie. Sin embargo, éstas representan un pequeño porcentaje del área plantada en el país (1,35%). Las plantaciones establecidas a partir de 1986 alcanzaron su turno a partir de 1998. La planificación ordenada de la producción permite estimar que si existen hasta 1998 un total de 49 000 ha plantadas con melina y se distribuyen a lo largo de un ciclo de 12 años, el mercado de la madera podría disponer de unas 4 000 ha anuales de la especie. Si el volumen comercial se estima en 16,2 m<sup>3</sup>/ha/año, esta superficie producirá aproximadamente 778 000 m<sup>3</sup> de madera en rollo. Considerando un rendimiento industrial del 40%, se dispondrá de 311 200 m<sup>3</sup> de madera aserrada.

En 1997, la Unidad de Comercialización de la Cámara Costarricense Forestal (CCF) inició la promoción del uso de madera de plantaciones forestales para la fabricación de muebles y artículos de alto valor agregado para el mercado de exportación. Una de las maderas con mayor potencial dentro de este programa de comercialización es la melina.

La promoción de la especie se ha dado de varias formas: participación en ferias internacionales de productos forestales (High Point, Carolina del Norte, USA), contacto con empresas norteamericanas como Domus y Fine Art Lamps y participación en ferias regionales como la que se realizó durante el mes de setiembre de 1998 en Panamá (CCF 1998 a).

### Algunos ejemplos

Muebles Antreé S.A. (León 1998) es una de las empresas que en la actualidad fabrica todo tipo de muebles para el mercado nacional y para la exportación a Estados Unidos. Esta empresa fue fundada en 1977 con el objetivo de elaborar muebles de alta calidad. Hasta principios de 1997 solo trabajaba con madera de especies de bosque natural como caobilla (*Carapa guianensis*), cedro (*Cedrela mexicana*), cocobolo (*Dalbergia retusa*) y otros. Sin embargo en enero de 1997, el Gerente General de la empresa recibió información sobre posibles restricciones en el uso de espe-

cies de bosque natural y pudo apreciar el alto riesgo que corrían sus inversiones pues recientemente había adquirido un préstamo para compra de maquinaria en la banca nacional. Se puso en contacto con la CCF y empezó a realizar sus primeras pruebas con melina, teca (*Tectona grandis*) y laurel (*Cordia alliodora*).

Un ejemplo de la producción actual de la empresa son sus 3 modelos de mesas de melina que vende a Fine Art Lamps, compañía con sede en Miami, a precios que oscilan entre los US\$220 y US\$315. En promedio, cada mesa tiene 0,2 m<sup>3</sup>. Para ello, utiliza madera de melina de plantaciones con edades entre los 6 y 10 años que compra en el mercado nacional de la madera a US\$245 por m<sup>3</sup> en tabla y seca al horno.

**Cuadro 3.** Precio en pie (US\$/m<sup>3</sup>) de la madera de melina según diámetro de las trozas y lugar de compra. Costa Rica. Diciembre, 1998.

Lugar de compra	Precio de la troza por clase diamétrica (US\$/m <sup>3</sup> )	
	15 - 25 cm	Mayor a 25 cm
En pie	12,4	16,6
En patio de industria	28,1	36,1
Precio de la madera aserrada sin cepillar (US\$/m <sup>3</sup> )		
En aserradero o depósito	180,2	

Fuente: CCF 1998 b.

El Gerente General de Muebles Antreé S.A. es muy claro al expresar que "Madera blanca no significa madera de menor calidad. Con maquinaria adecuada se le puede dar al producto la calidad deseada". En la actualidad también producen moldura de melina y está convencido que las ventajas que presenta la especie son fácil trabajabilidad y fácil aplicación de tintes y lacas entre otras.

Otro ejemplo del potencial de la madera de la especie es la empresa Faber Castell, la cual inició operaciones en agosto de 1998, con la fabricación de lápices utilizando madera de melina que compran a la empresa Ston Forestal. Faber Castell compra trozas entre 20 y 30 cm de diámetro (Zeaser 1998).

### Potencial de expansión para la melina

La oportunidad para expandir las áreas de plantaciones forestales en Costa Rica depende de que existan las condiciones políticas y económicas que faciliten la inversión en el sector. La existencia de Mecanismos Financieros para el Fo-

mento de la actividad forestal será determinante para desarrollar proyectos forestales para la producción de madera y servicios ambientales.

La madera de melina puede competir con las maderas de especies de bosque nativo. Más aún, el incremento en las restricciones para el uso de los bosques, permite preveer una reducción en la oferta de materia prima de los bosques y la necesidad de contar con fuentes alternativas de madera.

En Costa Rica, la evidente preferencia en el uso de melina para reforestación se ha dado por una razón fundamental: turnos cortos (10 -14 años) y, por ende, un período menor al de otras especies para la recuperación de la inversión.

Durante el Tercer Congreso Forestal Nacional (Costa Rica 1997) hubo consenso en que la meta para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales es de 500 000 ha (10% del país). En la actualidad solo se ha cubierto alrededor de un 30% de esa meta. Las 350 000 ha restantes se deberán establecer a una tasa anual de 15 000 a 20 000 ha. Del área total plantada en el país hasta 1998, melina ocupa el 35,7% del total.

Con toda la experiencia generada en Costa Rica, se puede afirmar que melina es la especie con mayor potencial para la expansión de las áreas plantadas. Por tanto, si el sector forestal costarricense alcanza la meta de 500 000 ha plantadas al año 2020 y se mantiene la proporción de 1/3 del área en melina, para esa fecha el área plantada con la especie sería de aproximadamente 170 000 ha.

Considerando un turno de 12 años, habrán alrededor de 14 000 ha en producción cada año, lo cual equivale a 4 millones de m<sup>3</sup> de madera comercial en troza (suponiendo un volumen co-

## El Programa de Mejoramiento Genético de Ston Forestal

Ston Forestal ha plantado 14 000 ha de melina en la zona sur de Costa Rica. La empresa desarrolla un Programa de Investigación para *Gmelina arborea* que incluye estudios sobre clasificación de sitios, nutrición vegetal, control de malezas, manejo silvicultural intensivo (podas, raleos) y el Programa de Mejoramiento Genético. El objetivo de este último es mejorar melina para producción de pulpa para papel.

Una de los principales resultados de la empresa ha sido identificar los parámetros edáficos limitantes para la especie, entre los cuales destacan los altos contenidos de aluminio en el suelo.

Por otro lado, la producción en viveros se ha especializado y se produce la especie a gran escala.

En 1989 la empresa inició la selección de árboles Plus en la población costarricense de árboles de melina basándose en 3 000 ha plantadas con la especie, con edad igual o superior a 6 años, localizados en la zona norte del país y el Pacífico Seco. Para 1992 la empresa tenía 3 400 clones seleccionados en un huerto de 15 ha y en ese mismo año iniciaron las pruebas de progenie. En 1993 se inició la producción de semillas en el huerto semillero con cierto grado de mejoramiento.

En 1994 el Huerto Semillero produjo 3 000 kilos de semilla y se establecieron las primeras 200 ha de plantación con esta semilla. Se obtuvo como resultado un incremento en volumen 22% mayor que el que se había obtenido utilizando semilla de un Rodal Semillero establecido en el Pacífico Seco del país.

En 1995 se inició la introducción de melina procedente de Tailandia, Birmania y la India y de un área cultivada en Brasil, con el objetivo de ampliar la colección genética de la empresa. El interés es mejorar la producción y la forma de los árboles.

A partir de 1995 la empresa utiliza solamente semilla del Huerto Semillero para el establecimiento de plantaciones. El área anual de plantación es de 1 000 ha y el grado de mejoramiento se ha superado, ya que se ha obtenido mayor información sobre los mejores sitios para el desarrollo de la especie y la tecnología de manejo silvicultural intensivo.

La inversión en el Programa de Investigación es de aproximadamente \$100 000 anuales y se estima que hasta la fecha se ha invertido alrededor de US\$1,2 - US\$1,5 millones.

Según los reportes de CAMCORE la semilla de la empresa fue la que mostró mejor crecimiento dentro y fuera de Costa Rica en ensayos de procedencias de melina en Colombia, Venezuela, Indonesia y Costa Rica (CAMCORE 1996). En éstos se utilizaron tres procedencias de Tailandia (Kanchanaburi, Chantaburi y Nakonratchasima) y una de las plantaciones de la empresa Ston Forestal en Costa Rica y se obtuvo que:

- a un año de edad, todas las procedencias creciendo en Costa Rica presentaron incrementos en altura entre 50 y 60% mayores;
- la procedencia de Costa Rica fue la que presentó incrementos en altura entre 2-6% mayores en Colombia, Venezuela y Tailandia;
- el crecimiento en altura de la procedencia de Costa Rica fue de 10,8 m a un año de edad en las plantaciones de Ston Forestal, superando notablemente el crecimiento de cualquiera de las otras procedencias dentro y fuera del país.

Fuente: Zeaser (1998).

mercial de 290 m<sup>3</sup>/ha) y entre 1,5 y 2,0 millones de m<sup>3</sup> de madera aserrada tanto para consumo nacional como para la fabricación de muebles y productos de alto valor agregado para exportación. 🌳



Fabricación de tarimas con melina en la zona norte de Costa Rica. (Foto: M. Alfaro).

### Literatura citada

- ALFARO, M.; VILLAMIZAR, M. 1998. Análisis de la oferta actual y la demanda potencial de semilla mejorada de melina y teca en Costa Rica y Centroamérica. In Seminario Aumento de la Rentabilidad de las Plantaciones Forestales: Un reto ligado al uso de semilla de alta calidad. San José, Costa Rica. p. 1-36.
- CAMCORE (Central America & Mexico Coniferous Resources Cooperative). 1996. CAMCORE annual report 1996. Raleigh, North Carolina, USA, North Carolina State University.
- CARRILLO, O. 1997. La calidad de la madera de teca (*Tectona grandis*) en Costa Rica. In Seminario sobre "Teca: Mitos y Realidades". San José, Costa Rica. p. 41-48.
- Cámara Costarricense Forestal (CCF). 1998 a. Informes de la Unidad de Comercialización de Productos Forestales. San José, Costa Rica.
- Cámara Costarricense Forestal (CCF). 1998 b. Lista de precios de madera en pie, en patio de industria y aserrada de las especies más comercializadas en las distintas zonas de Costa Rica. Precios a mayo de 1999. Desde El Bosque. 2(1): pág.
- COSTA RICA. 1997. Tercer Congreso Forestal Nacional. Perfil Estratégico de Desarrollo del Sector Forestal Costarricense hacia el 2020. Memorias. San José, Costa Rica.
- GARCÍA M., M. 1999. El proyecto de Forestal Simpson Ltda en Guatemala. Ciudad de Guatemala. (Comunicación personal).
- INAB. 1998. Estadísticas sobre reforestación en Guatemala durante el período 1990-1995. Guatemala, Instituto Nacional de Bosques (INAB). 2 p.
- LEON, J. 1998. Experiencias de la empresa Muebles de Coronado en la elaboración y exportación de muebles de melina. San José, Costa Rica. (Comunicación personal).
- MEIC. 1990. Evaluación de las condiciones de calidad, precio y abastecimiento de la producción nacional de tarimas de madera para transporte de banano. Informe DCE 1420/90. San José, Costa Rica. Ministerio de Economía, Industria y Comercio.
- VALLEJOS, O. 1996. Productividad y relaciones del índice de sitio con variables fisiográficas, edáficas y foliares para *Tectona grandis* L.F., *Bombacopsis quinatum* (Jacq) Dugand y *Gmelina arborea* Roxb. en Costa Rica. Tesis Mag.Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 147 p.
- ZEASER, D. 1998. El Programa de Mejoramiento de Ston Forestal. In Seminario Aumento de la Rentabilidad de las Plantaciones Forestales: Un reto ligado al uso de semilla de alta calidad. San José, Costa Rica.

M.Sc. Marielos Alfaro  
Economista Forestal  
Presidenta Junta Directiva  
Cámara Costarricense Forestal  
Apartado postal 1135-1002  
San José, Costa Rica  
E-mail: malfaro@sol.racsa.co.cr