

I JORNADA SOBRE POTENCIALIDAD FORESTO-INDUSTRIAL DEL EUCALIPTO EN SANTIAGO DEL ESTERO

Santiago del Estero, 16 y 17 de junio de 2005

Valor potencial de los Eucaliptos colorados en combinaciones híbridas

Por: Martín A. Marcó (*) y Leonel Harrant (*)

Introducción

Cuando hablamos de eucaliptos colorados nos estamos refiriendo a un grupo de eucaliptos que presentan una clara tonalidad rojiza en su madera combinadas generalmente con alta densidad y altos tenores de lignina y contenidos de extractivos. En nuestro caso en particular aludimos a dos especies (red gums) bien conocidas local e internacionalmente: *Eucalyptus camaldulensis* (sinónimo de *E. rostrata*) y *E. tereticornis*, pero debe tenerse en cuenta que no son las únicas con este atributo de color madera. Por otro lado tenemos especies como *E. globulus*, *E. dunnii* y *E. viminalis* que integran el denominado grupo de eucaliptos blancos o claros y *E. grandis*, *E. saligna*, y el híbrido "Urograndis", que integran el grupo de los rosados. Las especies integrantes de los grupos blancos y rosados son consideradas comercialmente de rápido crecimiento (> 25 m³/ha/año), mientras que aquellas del grupo colorado de mediano a bajo crecimiento (25 a 10 m³/ha/año).

Si consideramos los principales destinos industriales (celulósico, energético y para tableros) de las principales especies de eucaliptos cultivadas en el mundo, los eucaliptos blancos (*E. globulus* en especial) y los rosados: *E. grandis* y urograndis lideran el mercado celulósico-papelero y en menor medida el de los tableros de partículas. Los eucaliptos colorados por su parte, no tienen muy buena aptitud celulósica-papelera por su color y altos contenidos de extractivos y lignina. Pero por su alta densidad y dureza son muy apreciados para fines energéticos (leña – carbón - siderurgia) y para tableros de fibras de alta densidad.

Merece destacarse sin embargo, la producción, si bien casi artesanal, en Australia, Uruguay y Argentina, de eucaliptos colorados para productos de valor como madera sólida, especialmente pisos y muebles, o bien como madera para carpintería rural, debido a su resistencia y durabilidad, lo que muestra un potencial cierto de estas especies.

(*) Técnicos del Grupo de Trabajo Mejoramiento y Propagación de la EEA INTA Concordia.

Ahora bien, importa aclarar que estas especializaciones son relativas, ya que nuevos nichos de mercado, el desarrollo de una silvicultura intensiva orientada a aumentar la calidad de los productos a obtener y el desarrollo de nuevos procesos industriales de elaboración y secado de la madera, hoy llevan a considerar la producción de madera sólida de calidad en especies como *Urograndis*, *E. grandis*, *E. globulus* y los eucaliptos colorados como una realidad. Esta posibilidad ha llevado a INTA a nivel mesopotámico a concentrar las principales acciones de la silvicultura intensiva en *E. grandis*, *E. saligna* (en menor medida) y más recientemente en los híbridos interespecíficos (*E. grandis* x *E. camaldulensis* y *E. grandis* x *E. tereticornis*), particularmente por su excelente adaptabilidad a ambientes pedoclimáticos (suelos bajos y ambientes fríos) de la región mesopotámica, marginales para *E. grandis*.

Esta presentación pretende contarles nuestra experiencia acumulada con las especies de eucaliptos colorados cultivadas en la región mesopotámica y con los híbridos interespecíficos mencionados.

Principales características distintivas entre *E. camaldulensis* y *E. tereticornis* (Fuente: CSIRO)

***E. camaldulensis* var *camaldulensis*:** Distribución templada desde el Sur de Queensland (QLD) hasta Victoria (VIC), Australia. Hábitat: ripario. Corteza blanco-grisácea áspera en la base. Hojas juveniles ampliamente lanceoladas. Opérculo bien rostrado. Semilla amarilla.

***E. camaldulensis* var *obtusa*:** Distribución subtropical-tropical en el continente australiano. Hábitat: ripario. Corteza marrón-rojiza suave en la base. Hojas juveniles ampliamente lanceoladas. Opérculo obtuso o redondeado. Semilla amarilla.

***E. camaldulensis* subsp. *simulata*:** Distribución sobre sistemas fluviales en el NE de QLD, Australia. Hábitat: ripario. Corteza blanco-grisácea suave en la base. Hojas juveniles ampliamente lanceoladas. Opérculo corniforme. Semillas amarilla.

***E. tereticornis*:** Distribución templada a tropical sobre la costa este de Australia. Corteza como la de *E. camaldulensis* var *camaldulensis*. Hábitat: planicies, valles mesetas. Hojas juveniles ovadas. Opérculo corniforme. Semillas negras.

***E. camaldulensis*:** Es el eucalipto de mas amplia distribución, su rango latitudinal va de los 12 ½ a los 38° S, encontrándose en casi toda la parte continental de Australia con excepción de partes del sur de Western Australia (WA) y South Australia (SA) y una franja angosta costera sobre los estados de Victoria (VIC), New South Wales (NSW) y Queensland (QLD), generalmente en riberas de cursos de agua sobre suelos arenosos aluviales. La especie crece en climas templados con lluvias de invierno en la parte sur, a tropicales con lluvias de verano en la parte norte del continente australiano, con precipitaciones que van de los 200 mm a más de 1100 mm/año. Las heladas son frecuentes e intensas en el sur y

ausentes en el norte. El rango de altitud va de los 20 a 700 metros sobre el nivel del mar (s/n/m) (Boland, et. al., 1985; Eldridge, et. al., 1993). Fuera de Australia quizás constituye la principal especie de eucalipto plantada en zonas semiáridas o áridas (Eldridge, et. al., 1994)

En Australia, su madera se usaba originalmente para durmientes, carbón y como madera aserrada, para lo cual se talaban ejemplares de más de 200 años, hoy se usan tocones y raíces para la confección de muebles finos. No se conoce la existencia de plantaciones en el continente australiano (Shield, 2005. Comunicación personal). Fuera de Australia, los principales usos son para postes, leña, carbón, tableros de partículas y tableros de fibra de alta densidad. En mucho menor medida para pulpa, papel y madera aserrada (Eldridge, et. al., 1994).

Comprende dos variedades y una subespecie: *E. camaldulensis* var. *camaldulensis* con una distribución en zonas templadas en la llamada Cuenca del Río Murray-Darling que se extiende desde el sudeste de QLD hasta Victoria. *E. camaldulensis* var. *obtusa*, el cual se extiende por fuera de la región descrita precedentemente en una muy amplia distribución en toda la región subtropical y tropical de Australia.

En el pasado, poblaciones de *E. camaldulensis* var. *obtusa* y *E. tereticornis* eran difíciles de distinguir en ciertas áreas en el noreste de QLD. El reconocimiento de *E. camaldulensis* subsp. *simulata*, ayudo a resolver parcialmente el tema (CSIRO). Esta subespecie se la encuentra a lo largo de algunos sistemas fluviales en el noreste de QLD, tales como Laura River, Palmer River, Walsh River y el North Kennedy River.

Antecedentes experimentales

Entre los años 1966 y 1972 por una iniciativa de la FAO (1962), se instala una red internacional de ensayos de orígenes de *E. camaldulensis* en 14 países cubriendo regiones de clima tropical y mediterráneo. Resultados entre los 8 y 10 años de edad, demostraron con claridad que en regiones mediterráneas con lluvias de invierno, el origen destacado en crecimiento fue Lake Albacutya (VIC) ubicado a una lat de 35° – long 142° – Alt 70 m., mientras que en regiones tropicales con lluvias de verano el origen destacado fue Petford, ubicado a una lat de 17° – long 144° – alt 460 m. Y esto se repitió a nivel mundial en innumerables ensayos posteriores con mucha consistencia (Merwin, 1991., Prado y otros, 1991).

Así en Argentina, resultados al 3er año de un ensayo de orígenes y procedencias de *E. camaldulensis* instalado en la localidad de Ramallo, pcia de Buenos Aires, reportados por Mendonza (1973-74), mostraron que los mejores crecimientos en altura fueron los del sur del área natural de distribución (NSW y VIC). Alliani (1990) destaca el comportamiento superlativo en crecimiento del origen Lake Albacutya (VIC) de *E. camaldulensis* en varios sitios de la región

pampeana. En la región mesopotámica, por el contrario, se destacan los orígenes Petford (QLD) y Catherine (NT), (Donaq y otros, 1998; Alliani y otros, 1991). Relativo a densidad de madera, la información internacional disponible (Eldridge y otros, 1994), reporta que los orígenes tropicales tienden a producir madera de mayor densidad que los del sur de Australia.

Respecto de heladas, se indica (Eldridge y otros, 1994) que plantines de orígenes del sur de Australia resisten mejor las heladas que los del norte. En Lake Albacutya se han registrado hasta -8 C en abrigo. Un informe de EMBRAPA (1986), menciona que el origen de Emu Creek – Petford, QLD, es moderadamente tolerante a heladas en la región bioclimática 1 (centro sur) del estado de Paraná, Brasil. Interesante es el dato que consigna la mayor tolerancia a heladas de los orígenes del sur toda vez que hay un período de rustificación. Sin éste, tanto en otoño o primavera, los orígenes del norte (ej. Petford, QLD y Catherine, NT) serían más resistentes (Eldridge, et. al., 1994). Sin embargo, debe recordarse que estos últimos no registran heladas en su región de origen (Kleinig, D., 2005. Comunicación personal).

Como dato de interés se señala que los orígenes tropicales (ej. Petford, QLD), siempre producen lignotuber, mientras que los del sur (ej. Lake Albacutya) no (Eldridge y otros, 1994). Asimismo se han detectado progenies de *E. camaldulensis* de Petford, QLD, con alto contenido de cineol (Turnbull, 1991).

En Brasil, donde el destino principal es carbón vegetal y en menor medida para pulpa, si bien hay plantaciones de la especie, es más utilizado en combinaciones híbridas en ambientes variados que van de los tropicales secos por la muy buena adaptabilidad del origen Petford (QLD), a los húmedos para aumentar la densidad de la madera a través de cruzamientos con *E. grandis*, *E. urophylla* y *E. urophylla* x *E. grandis*. Se estima que en Brasil existen unas 9.000 ha de clones híbridos de *E. camaldulensis* x *E. urophylla* y *E. grandis* x *E. camaldulensis*, con crecimientos promedios de 25 a 30 m³/ha/año (de Assis, T., 2005. Comunicación personal). El mismo especialista destaca como propiedades positivas para fines energéticos, la alta densidad de madera y el alto tenor de lignina y extractivos (alto poder calorífico). Al mismo tiempo esas mismas propiedades son negativas para fines celulósicos. Así en Sudáfrica el híbrido de *E. grandis* x *E. camaldulensis* fue plantado en la región costera arenosa de Zululand (subtropical), en donde *E. grandis* muestra poca tolerancia a periodos secos y sufre enfermedades del tronco. Si bien el híbrido anda bien, su poca aptitud celulósica (extractivos en la pulpa altos), esta siendo reemplazado por el urograndis con mejores crecimiento, mejor forma y mejores propiedades pulpables. Teotonio de Assis, menciona además que *E. camaldulensis* es fácil de propagar por estacas o mini estacas, es resistente a enfermedades de hojas y del tallo y sensible al ataque de algunos insectos (psílidos). Al respecto, Bouvet y Harrand (2005) acaban de citar la presencia de *Blastopsylla occidentalis* y *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) en plantaciones de eucaliptos colorados en la región NE de E. Ríos y SE de Ctes.

No hay muchos antecedentes para usos sólidos (estructuras, muebles, pisos, remanufactura y láminas o chapas), sin embargo se menciona un proyecto pulpable en QLD, Australia, el cual contemplaría además la producción de madera aserrada. Localmente hay antecedentes industriales que procesan *E. camaldulensis* para madera aserrada (E. Ríos) como tal o para usos en parquet (Río Cuarto).

***E. tereticornis*:** Se lo encuentra a lo largo de la costa este de Australia dentro de los 100 km de la costa, mientras que *E. camaldulensis* ocurre principalmente en el interior árido del continente australiano al oeste de la cadena montañosa Great Dividing Range. Árboles intermedios entre ambas especies se hallan en el NE de QLD y en el E de VIC, donde ambas especies se hallan juntas. *E. tereticornis* ocupa una franja extensa de distribución que va desde el S de Papua, Nueva Guinea (Lat 9° S), hasta VIC, Australia ((Lat 38° S), con climas muy variados que van de aquellos con estaciones secas y húmedas bien marcadas en Papua Nueva Guinea, otros con lluvias predominantemente de verano e inviernos secos en QLD, uniformes en el S de NSW hasta aquellos con veranos secos e inviernos fríos y húmedos en VIC. El rango altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 1000 m s/n/m con precipitaciones que oscilan entre los 500 y 1500 mm. En la costa y lugares de poca elevación las heladas están ausentes, mientras que algunas áreas del interior pueden recibir hasta 30 heladas cada año. Se lo encuentra sobre suelos aluviales ricos (Boland, et. al., 1985; Eldridge, et. al., 1993)

Fuera de Australia, *E. tereticornis* se ha destacado en regiones climáticas con lluvias de verano con alternancia de periodos secos. Su madera se usa para destinos muy variados, entre ellos: leña, carbón, postes, papel y tableros de partículas y tableros de alta densidad (Eldridge et. al., 1994). La especie ha demostrado tener una mayor resistencia a la sequía que *E. grandis* y ligeramente menor que *E. camaldulensis*. Como esta última, tiene una muy buena capacidad de rebrote de cepas. En Brasil, al igual que *E. camaldulensis*, se lo menciona como sensible al ataque de Psílidos (de Assis, T., 2005., Comunicación personal).

Antecedentes experimentales

La mayoría de los antecedentes nacionales son de la región pampeana, en donde el Convenio INTA-CIEF concentró sus acciones iniciales con una importante batería de ensayos de orígenes y procedencias de especies de eucaliptos. Los resultados referidos a *E. tereticornis* destacaron al origen Raymond Terrace (NSW) y en general aquellos ubicados entre los 21° y 35° de lat Sur (Alliani, 1990).

Golfari (1985), lo recomienda para suelos arcillosos y pesados de la región mesopotámica húmeda (950-1.750 mm/año) o bien en regiones subhúmedas

(700-950 mm/año) por su capacidad de resistir déficit hídrico y su crecimiento superior a *E. camaldulensis*. Este último lo substituye en la región semiárida.

Donaq y otros (1998) informa sobre los resultados al 10° año de un ensayo de especies de eucaliptos en un sitio arcilloso y compacto del NE de Entre Ríos, informando el mejor comportamiento en crecimiento de *E. camaldulensis* y *E. tereticornis* por sobre *E. grandis*. Para *E. tereticornis* destaca los orígenes del N de NSW (ej. N of Woolgoolga, NSW) y SE, QLD (ej. 9 km SW of Imbil, QLD).

Como resumen, se puede decir que ambas especies comparten propiedades similares de la madera, quizás *E. tereticornis* tenga un poco más de densidad (Kleinig, 2005., Comunicación personal). Los muebles de *E. camaldulensis* presentan un más fino acabado (Shield, E., 2005. Comunicación personal).

Híbridos: Por definición un híbrido se conoce como el producto del cruzamiento natural o artificial entre dos genotipos diferentes. En forestales, la definición dada por Zobel y otros (1987) es más apropiada: híbrido se refiere al cruzamiento entre especies (híbridos interespecíficos) y algunas veces entre orígenes bien diferentes dentro de una misma especie (híbridos intraespecíficos). El primer cruzamiento entre poblaciones se conoce como híbrido F1 (F1 hybrid) – (Nickles, 1992). Así podría hablarse de híbridos de *E. grandis* x *E. camaldulensis* o de híbridos de *E. grandis* a partir del cruzamiento de individuos de Atherton, QLD (extremo norte de la distribución natural) y de Bulahdelah, NSW (extremo sur de la distribución natural). Idem para cruzamientos entre individuos de *E. camaldulensis* de Petford, QLD (norte) y Lake Coorong, VIC (sur).

Los híbridos heredan las características de sus padres de una manera intermedia. Dado que se hereda tanto lo bueno como o malo, es muy recomendable utilizar los mejores genotipos como padres. Asociado aparece el concepto de superioridad híbrida, término usado en producción animal para indicar complementariedad (debida a genes de acción aditiva), cuando el híbrido combina características deseadas de ambos padres y heterosis o vigor híbrido (debida a genes de acción no aditiva), toda vez que el híbrido es superior, generalmente en términos de crecimiento, a la media de los dos padres. La heterosis se manifiesta generalmente más en sitios que son marginales para las especies puras (Denison and Kietzka, 1992)

Los híbridos tienen un gran potencial como exóticas toda vez que pueden generarse árboles para ambientes específicos o ambientes marginales (sitios de baja productividad con algún elemento de riesgo, van Wyk et al., 1989), con mayor resistencia a heladas, plagas y enfermedades, o con ciertas propiedades de madera. En la mayoría de los casos la disponibilidad y accesibilidad de material floral y la facilidad con que se propaguen vegetativamente los materiales híbridos, contribuye de gran manera a su utilización operacional. En todos los casos es

crucial la existencia de programas de mejoramiento para las especies puras (Denison y Kietzka, 1992).

En Eucaliptos, si bien se reconoce la existencia de híbridos naturales en su región de origen, su potencial se demostró y desarrolló comercialmente fuera de Australia, particularmente en el Congo (*E. alba* x *E. urophylla* y *E. tereticornis* x *E. saligna*), Sudáfrica (*E. grandis* x *E. camaldulensis*, *E. grandis* x *E. tereticornis* y *E. grandis* x *E. urophylla* para zonas subtropicales y *E. grandis* x *E. nitens* y *E. grandis* x *E. macarthurii* para zonas templadas) y Brasil (*E. urophylla* x *E. grandis*) - (Orme y Hetherington, 1991; Denison and Kietzka, 1992). Actualmente hay una empresa australiana que piensa en plantar en el 2006 unos 7 millones de plantines clonales de *E. grandis* x *E. camaldulensis*, generados en Brasil, para plantar en la región central de QLD, Australia, con destino pulpable y algo aserrable (Kleinig, D., 2005. Comunicación personal).

Antecedentes experimentales

Los informes internacionales destacan a los híbridos de *E. grandis* x *E. camaldulensis* en regiones demasiado áridas para el cultivo de *E. grandis* (Eldrige y otros, 1994). En NSW, Australia, hay mucho interés en híbridos de *E. grandis* x *E. camaldulensis* y *E. grandis* x *E. tereticornis*, entre otros, para sitios: secos, pobremente drenados o fríos con heladas (Ian Johnson, 1998). La facilidad de enraizamiento mostrada por *E. camaldulensis* contribuye mucho para implementar una silvicultura clonal híbrida. Es decir, que en primer instancia lo que se busca es la gran plasticidad y rusticidad del *E. camaldulensis* y su gran facilidad de enraizamiento, combinada con las excelentes características de crecimiento y forma de *E. grandis*. La mayor densidad de madera de *E. camaldulensis*, su mayor contenido de lignina y su color rojizo es otra característica interesante desde el punto de vista de usos sólidos de la madera, no así, el color en particular y el mayor contenido en lignina, para destinos celulósicos.

Localmente, los primeros antecedentes de híbridos de *E. camaldulensis* x *E. grandis* y *E. tereticornis* x *E. grandis*, los reporta Alliani (1990) como parte de las actividades en el marco del Convenio INTA-CIEF en la región pampeana. En octubre de 1990 se instala un ensayo comparativo en Ramallo (Buenos Aires) con semillas híbridas suministradas por el Dr. G van Wyk de Sudáfrica. Los materiales híbridos representados correspondieron a 6 familias: 3 familias de *E. camaldulensis* x *E. grandis* y 3 familias de *E. tereticornis* x *E. grandis*. A los dos años de edad se efectuó una selección temprana propagándose vegetativamente vía enraizamiento de estacas los individuos seleccionados. A partir de 1993 se inician una serie de ensayos clonales en varios sitios de la región pampeana. Los resultados entre el 5to y 6to año destacan una clara superioridad en diámetro (Dap), altura total (At), Pylodin y Forma de los híbridos *E. camaldulensis* x *E. grandis* por sobre las especies puras: *E. camaldulensis* y *E. tereticornis* (Pathauer, P., 2005. Comunicación personal).

Los resultados más recientes se reportan en el Subprograma Eucaliptos en la región *mesopotámica* (Proyecto de Desarrollo Forestal). Así Harrand y otros (2003), comentan los resultados a los 6 años de edad de un test clonal ubicado en Concordia en el cual se utilizaron híbridos F1 de *E. tereticornis* x *E. grandis* y *E. camaldulensis* x *E. grandis*, derivados de la selección original hecha en Ramallo (Convenio INTA-CIEF). En general los híbridos tuvieron un comportamiento promedio en volumen respecto del testigo de semilla (HSC Sudáfrica 1.0) con valores de forma y sanidad inferiores. Una repetición de este mismo ensayo ubicada en Virasoro, mostró resultados similares.

En otro ensayo clonal ubicado en un sitio arcilloso del NE de E. Ríos, la mejor combinación híbrida en volumen correspondió a una F1 de *E. tereticornis* x *E. grandis*, comparable a los mejores clones de *E. grandis*, no así en forma. Esta misma combinación híbrida se destacó por su excelente tolerancia a heladas y vigor inicial en un sitio arcilloso y frío del centro de Entre Ríos. A los 6 años produjo el mejor volumen y la mayor densidad de madera, le siguió *E. dunnii* y luego bien inferior *E. grandis*.

En otro caso, en que se compara demostrativamente un clon F1 de *E. camaldulensis* x *E. grandis* con *E. camaldulensis* (origen Petford, QLD) y *E. tereticornis* (origen Raymond Terrace, NSW) plantados en un suelo arenoso profundo de muy baja fertilidad de la región de Concordia, los resultados a los 6 meses de edad demuestran una clara superioridad en desarrollo de las especies puras por sobre la combinación híbrida.

Más recientemente, una nueva generación de clones híbridos generados por el Subprograma Eucaliptos en Mesopotamia (PDF), testados en un sitio de la localidad de Concepción del Uruguay (E. Ríos), evaluado a los 9 meses de edad, destaca la superioridad en crecimiento en altura y resistencia a frío de los híbridos: *E. grandis* x *E. camaldulensis* y *E. grandis* x *E. tereticornis* vs *E. camaldulensis* (origen Petford, QLD), *E. tereticornis* (procedencia local E.F.25 de Mayo, Buenos Aires) y *E. grandis* (procedencia Sudáfrica HSC 2.0 y Argentina HSP 1.0).

A modo de conclusión podemos decir que si bien estos híbridos interespecíficos tienen potencial para sitios marginales (limitantes climáticas o edáficas) para las especies puras de la región pampeana y mesopotámica, sus bondades responden a determinadas combinaciones, todo lo cual demanda disponer de los mejores genotipos de las especies parentales empleadas en los cruzamientos y una correcta elección del diseño del cruzamiento que permita una precisa determinación de familias híbridas superiores, clones o individuos que sirvan como poblaciones de producción para el empleo operacional de plantines híbridos (Nickles, 1992).

Agradecimientos: A Dr. Evan Shield (consultor internacional), Ing. Pablo Pathauer (Inst. Rec. Biológicos de INTA Castelar), Ing. Martín Sánchez Acosta (EEA INTA Concordia), Ing., Ing. Federico Larocca (Consultor privado) e Ing.

Gustavo López (ENCE España), por sus aportes y colaboración en la búsqueda de antecedentes. Al Ing. Javier Oberschelp (EEA INTA Concordia) y Biol. Francisco Marraro, por su colaboración en las mediciones y evaluaciones de los ensayos que aquí se informan.

Referencias consultadas

- Alliani, R. C. 1990. Plan de Mejoramiento en la Región Pampeana. Disertación Jornada sobre Eucaliptos para la Región Pampeana. Actas CIEF, Buenos Aires. P. 23-28.
- Alliani, R. C., Gea, L. D. and Bunse, G. C. 1991. Species and provenance studies of eucalypts in Oliveros, province of Sante Fé, Argentina. IUFRO Symposium Intensive Forestry: The role of Eucalypts. Durban, South Africa. Vol. 2, p.1168-1177.
- Boland, D.J., M.I.H. Brooker., G.M. Chippendale., N. Hall., B.P.M. Hyland., R.D. Johnston, D.A. Kleinig and J.D. R. Turner. 1985. Forest Trees of Australia. CSIRO, East Melbourne, Australia. 687p.
- Bouvet, J. P., L. Harrand y D. Burckhardt. 2005. Primera cita de *Blastopsylla occidentalis* y *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) para la República Argentina. Nota Técnica. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina. Vol. 64 (1-2).
- CSIRO, Forestry and Forest Products. Consultas 2003 al Sitio Web.
- Denison, N.P. and J. E. Kietzka. 1992. The use and importance of hybrid intensive forestry in South Africa. IUFRO Conference: Resolving Tropical Forest resource Concerns Through Tree Improvement, Gene onservation and Domestication of New Species. Cartagena and Cali, Colombia, 348-358.
- Donaq, N. Schenone, R. y Sánchez Acosta M. 1998. Comportamiento de especies de *Eucalyptus* en un suelo pesado de la región N.E. de Entre Ríos. INTA Concordia Carpeta de Información Forestal. B.
- Eldridge, K., J. Davidson, C. Harwood and G. Van Wyk. 1994. Eucalypt Domestication and Breeding. Clarendon Press. Oxford. 288p.
- EMBRAPA, 1986. Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado do Parana.EMBRAPA CNPF – PNPf. Dpto de Difusión Tecnológica. Brasilia, DF. 89p.
- Golfari, L. 1985. Distribución regional y condiciones ecológicas de los eucaliptos cultivados en la Argentina. Problemas inherentes. CIEF Publicación Técnica # 1. Buenos Aires. 19 p.
- Harrand, L. Marraro, F. y Marcó, M. 2003. Potencial de materiales clonales de Eucaliptos. Día de Campo. XVIII Jornadas Forestales de Entre Ríos. 4p.
- INTA. 1995. Manual para Productores de Eucaliptos de la Mesopotamia Argentina. EEA Concordia. 162 p.
- Mendonza, L. A. 1973-74. Ensayos de procedencias de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. y *E. viminalis* Labill., en el norte de la provincia de Buenos Aires. IDIA Suplemento Forestal 53-60.

- Merwin, M. L. 1991. Development of Eucalyptus for plantation forestry in California, USA. IUFRO Symposium Intensive Forestry: The role of Eucalypts. Durban, South Africa. Vol. 2, p.1128-1134.
- Nikles, G. D. 1992. Hybrids of forest trees: The bases of hybrids superiority and a discussion of breeding methods. IUFRO Conference: Resolving Tropical Forest Resource Concerns Through Tree Improvement, Gene Conservation and Domestication of New Species. Cartagena and Cali, Colombia: 333-347.
- Orme, R. K. and S.J. Hetherington. 1991. Benefits of hybridization for the temperate eucalypts. IUFRO Symposium Intensive Forestry: The role of Eucalypts. Durban, South Africa. Vol. 1, p.. 268-275.
- Prado, J. A., P. Infante., R. Ipinza and J. C. Bañados. 1991. IUFRO Symposium Intensive Forestry: The role of Eucalypts. Durban, South Africa. Vol. 1, p.276-26.
- Shield, E. 2005. Comunicación personal.
- Turnbull, J. W. 1991. Future use of Eucalyptus: Opportunities and problems. IUFRO Symposium Intensive Forestry: The role of Eucalypts. Durban, South Africa. Vol 1. p.2-27.
- Van Wyk, G., A.P.G. Schonau and P.P. Schon. 1989. Growth potential and adaptability of young eucalypt hybrids in South Africa. Proceedings "Breeding Tropical Trees" IUFRO, Pataya, Thailand. P.348-358.
- Zobel, B. J., van Wyk G. and Sthal P. 1987. Growing Exotic Forest. John Wiley & Sons, Inc. USA. 508 p.