

EVALUACIÓN DE ORIGENES Y PROGENIES DE *Euacalyptus dunnii* MAIDEN EN EL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

EVALUATION OF *Eucalyptus dunnii* MAIDEN PROVENANCES AND PROGENY IN CENTRAL BUENOS AIRES PROVINCE

Pablo S. Pathauer¹
Gustavo A. López²
Pedro E. Gelid³
Vicente Dell'Arciprete⁴

¹ Ing. Ftal. Instituto de Recursos Biológicos, INTA Castelar. Los Reseros y Las Cabañas s/n, 1712, Castelar, Argentina. E-mail: ppathaver@cnia.inta.gov.ar.

² Ing. Ftal. PhD. Instituto de Recursos Biológicos, INTA Castelar.

³ Ing. Ftal. Instituto de Recursos Biológicos, INTA Castelar. Proyecto Forestal de Desarrollo SAGPyA-BIRF.

⁴ Ing. Agr. Estación Forestal INTA 25 de Mayo.

SUMMARY

A trial including 60 families from 6 native provenance and one local race was established in 25 de Mayo, Buenos Aires. Diameter, tree form and Pilodyn penetration were evaluated at 6.5 years old. The model used in the analysis examined family within provenance as random effect, provenance, bloks and provenance x bloks interaction as fixed effects. Significant differences were found for diameter, form and Pilodyn at the level of families within provenance. Unamgao was the poorest provenance for growth in diameter. Families of local selections demonstrated good tree form and diameter performance and surprisingly have the most dense wood. For the treatments examined, the greater source of genetic variation was between families (provenance) compared to amongst provenances. The implication of these results and the conversion of the trial into a seedling seed orchard were discussed in this paper.

Key words : *Eucalyptus dunnii*, progeny trial, provenances, growth

RESUMEN

Un ensayo que incluye 60 familias provenientes de 6 orígenes más una procedencia local fue instalado en 25 de Mayo, Buenos Aires. A los 6,5 años de edad se evaluaron diámetro, forma del fuste y penetración de Pilodyn. El modelo utilizado en el análisis considera familia dentro de origen como efecto aleatorio y origen, bloque y la interacción de origen x bloque como efectos fijos. Se encontraron diferencias significativas para diámetro, forma y Pilodyn a nivel de familias dentro de orígenes. El origen que presentó menor crecimiento en diámetro fue Unamgao. Familias de selecciones locales manifestaron buenas características de forma y diámetro y sorprendentemente resultaron poseer la mayor densidad de la madera. Para las variables examinadas, la mayor fuente de variación genética fue explicada entre familias (origen) y en segundo lugar entre orígenes. Las implicancias de estos resultados y la transformación del ensayo en un huerto semillero de progenies son discutidas en este trabajo.

Palabras clave: *Eucalyptus dunnii*, ensayo de progenies, orígenes, crecimiento.

INTRODUCCIÓN

El *Eucalyptus dunnii* posee una dispersión natural que se encuentra restringida en el nordeste de Nueva Gales del Sur y sudeste de Queensland, en Australia. El rango latitudinal en el que se desarrolla comprende desde los 28° hasta los 30° de latitud sur, mientras que en altitud se lo encuentra en el rango de los 300 a los 750 m.s.n.m. El clima es cálido y húmedo, con temperaturas medias del mes mas cálido en el orden de los 27 -30° C y una temperatura media del mes mas frío de 0 - 3 °C con 20 a 60 heladas por año. La precipitación media anual ronda entre los 1000 - 1750 mm (Boland *et al* 1992).

En la República Argentina fue introducido en la década de 1970. Estudios efectuados en la región pampeana demuestran la potencialidad de esta especie frente al *E. grandis* en zonas con limitaciones por frío (Maradei 1987) combinando buen crecimiento, fuste recto y madera adecuada para pulpa (Marcó y White 2002).

El desarrollo de programas de mejora forestal de *E. dunnii* se enfrenta con la dificultad que posee esta especie para florecer. En este sentido hay reportes que informan de esta limitante en Brasil (Cortezzi Graça 1987) y en la mesopotamia Argentina (Báez 1991). En la provincia de Buenos Aires se ha observado en diferentes rodales floración temprana y abundante, existiendo un rodal semillero en la localidad de 9 de Julio. En injertos efectuados en INTA Castelar se ha observado floración a los dos años de efectuada la injertación. Esta ventaja para la producción de semillas potencia la evaluación de material genético de esta especie no solo destinado a plantaciones locales sino también para atender la demanda de producción de materiales mejorados de propagación para el desarrollo de plantaciones en otras regiones.

El objetivo del presente trabajo es conocer el comportamiento de los materiales ensayados identificando los que presentan mejor desempeño en las variables diámetro al 1.3 metros (DAP), forma y densidad de la madera medida indirectamente por la penetración con Pilodyn 6 J Forest y en función de los resultados se discutirá la transformación del mismo en un huerto semillero de progenies.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se ensayaron 6 orígenes, una procedencia local y un híbrido interespecífico, con un total de 60 familias. Detalle de la colección de semillas nativas son descriptas en Marcó y White (2002) y las selecciones provenientes de Oliveros, Santa Fé, Argentina en López *et al* (1991).

Sitio de Ensayo

El ensayo se encuentra localizado en el predio de La Escuela Agrotécnica Salesiana, Del Valle, partido de 25 de Mayo, provincia de Buenos Aires. (Latitud: 35° 51'52" S; Longitud: 43° 43'38" O). En esta zona el clima está determinado por la latitud, falta de un marcado relieve, proximidad al océano/cuenca del Plata, baja relación de masa continental/oceánica y circulación general de la atmósfera. En 25 de Mayo la temperatura media anual está dominada por la isoterma de 16 °C. Por este elemento climático, de acuerdo a la clasificación de FAO (1986), el clima se define como templado cálido. Presenta de 20 a 25 días promedio con heladas, las precipitaciones están determinadas por la isohieta de algo más de 1000 mm. El índice hídrico calculado con los parámetros que surgen de los balances hídricos permite clasificar al clima de 25 de Mayo como húmedo (Moschini *et al* 2002)

Diseño

El ensayo fue establecido en Octubre de 1992 por INTA, efectuándose una preparación de sitio que consistió en arada y rastreaeda. El diseño utilizado es el de bloques completamente aleatorizados, en parcelas de una sola planta, con un total de 16 repeticiones.

El espaciamiento es de 3 m x 3m ubicado espacialmente en un arreglo rectangular, con bordura perimetral doble con material proveniente de los tratamientos en ensayo.

Variables evaluadas

A la edad de 6 años y 7 meses se evaluaron: DAP [cm], forma: en una escala de 5 unidades (1= bifurcados; 2=mala; 5= muy buena) y penetración de Pilodyn.

La penetración fue evaluada con el empleo de un penetrómetro Pilodyn 6J Forest. Se realizaron dos observaciones por individuos a una altura de 1.3 metros y en orientación este oeste retirando previamente la corteza para que de este modo la observación sea tomada directamente en el leño. Debido a que la penetración se relaciona en forma inversa con la dureza, y esta a su vez con la densidad de la madera, se obtiene una estimación confiable de la densidad básica de la madera (Gelid *et al*, 2001).

Se efectuó un análisis exploratorio de datos del cual se desprendió la necesidad de eliminar aquellos bloques que poseían un porcentaje de fallas superior al 25%, quedando de esta manera 10 de las 16 repeticiones. La baja sobrevivencia de estos bloques fue debida a la presencia de una zona baja con inconvenientes de drenaje. Por otro lado se decidió no incluir al híbrido y a la familia 69 debido a que poseía pocas repeticiones. Para el análisis de los datos se utilizó un modelo mixto (Proc mixed en SAS) con los siguientes componentes donde los efectos aleatorios son expresados en itálicas:

$$Y = \mu + \text{Bloque} + \text{Origen} + \text{Origen} * \text{Bloque} + \textit{Familia (Origen)} + \textit{?rro}r$$

Para determinar la naturaleza, tamaño y nivel de significancia de la variación entre orígenes y entre familias dentro de orígenes se utilizó un modelo donde el efecto origen, la interacción origen*bloque y familia (origen) se consideraron como aleatorios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A la edad de 6.5 años el efecto familia dentro de origen arrojó diferencias altamente significativas para diámetro, forma y penetración de Pilodyn. No se encontraron diferencias sinificativas para la interacción bloque*origen, de manera similar a los resultados presentados por Marcó y White (2002) para forma y volumen, donde para esta última variable es significativa, pero presenta valores bajos. A nivel de origen no se encontraron diferencias significativas para las variables analizadas (tabla 1).

Variable	Media Gral.	Fuente	F value	Pr >F
DAP (cm)	16.60	ORIGEN	1.31	0.269
		FAM (ORI)	3.06	0.001
FORMA	2.72	ORIGEN	0.96	0.463
		FAM (ORI)	1.73	0.041
PILODYN (mm)	17.06	ORIGEN	1.37	0.243
		FAM (ORI)	3.36	0.001

Tabla 1: análisis de la varianza para DAP, Forma y Pilodyn, $\alpha = 0.05$

Resultados similares fueron obtenidos para volumen y forma en algunos de los ensayos analizados en la región mesopotámica por Marcó y White (2002). Mientras que en tres ensayos evaluados en Sudáfrica por Swain y Gardner (2000), a excepción de las diferencias encontradas entre Dead Horse Track comparado con Acacia Creek y Unumgar, no se encontraron diferencias significativas entre orígenes para diámetro. Los tres casos

presentados coinciden en que los materiales australianos provenientes de Unumgar fueron los de menor crecimiento. Además este origen demostró la mayor penetración de Pilodyn (menor densidad básica), resultando ser para esta variable, el material de menor productividad. La procedencia local presentó en promedio un comportamiento inferior a la media general para DAP y para forma destacándose por su mayor densidad (tabla 2).

Origen	Nº flia.	DAP	Forma	Pilodyn
South Yabra	5	17.67	2.57	16.64
Dead Horse Track	28	16.87	2.7	16.94
Acacia Creek	4	16.55	2.38	16.74
Boomi Creek	8	16.37	2.95	17.52
Oaky Creek	8	16.27	2.95	16.25
Oliveros (Santa Fe)	4	15.15	2.60	16.00
Unumgar	2	14.96	2.91	18.32

Tabla 2: valores medios para DAP, FORMA y PILODYN para los orígenes ensayados

La mayor fuente de variación genética fue encontrada entre familias dentro de orígenes participando, para el caso de DAP, con 18.36% ($P < 0.001$) de la variación total mientras que para el efecto origen fue sólo del 0.12% determinada en el modelo aleatorio. A nivel de familias los resultados presentan a la familia 1 (Oliveros) como la de mayor crecimiento en DAP y ubicándola en el grupo de las mejores familias para Pilodyn y forma. Las familias de Unumgar presentaron comportamientos inferiores a la media para DAP y densidad, mientras que para forma no se diferencian de las mejores familias.

En resumen para el análisis de estos materiales no se encontraron diferencias significativas a nivel de orígenes pero se encontraron diferencias altamente significativas a nivel de familias para todas las variables evaluadas. De esta manera se plantea la selección familiar e individual como la mejor estrategia de mejoramiento. Las selecciones locales realizadas en Oliveros han demostrado (a nivel de familias) una superioridad frente a los lotes australianos justificando incluso a la selección masal como una estrategia de ganancia en volumen y forma. Para nuestro caso en particular la estrategia elegida consistió en la transformación del ensayo en un huerto semillero de progenies por raleo genético a favor de los individuos que combinaron las mejores características para las tres variables de interés.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo fue parcialmente financiado por el Proyecto Forestal de Desarrollo (SAGPyA-BIRF), las selecciones locales se realizaron en el marco del convenio INTA-CIEF. Se agradece al Ing. Martín Marcó por facilitar los materiales australianos y a la Escuela Aerotécnica Salesiana de Del Valle por el cuidado del ensayo.

BIBLIOGRAFIA

- BAEZ, M.N. 1991. *Eucalyptus grandis*, *E. saligna* y *E. dunnii* en la Mesopotamia Argentina. Jornadas sobre *Eucalyptus* de alta productividad. CIEF. Actas tomo II: pp 280-289
- BOLAND, D.J.; Broker, M.I.H.; Chipendale, G.M.; Hall, M.; Hyland, B.P.M.; Johnston, R.D.; Kleinig, D.A.; Kleinig, D.A. and Turner, J.D. 1992. Dunn's White Gum. Forest Tree of Australia. Ed. Csiro 665 pp.

- CORTEZZI GRAÇA, M.E. 1987. Avaliação do florecimiento e do potencial de produção de sementes de *Eucalyptus dunnii* Maid. no Brasil. Boletim de pesquisa florestal. 14 pp1-12
- GELID, P.; Rodriguez Traverso, J. y Pathauer, P. 2001. Empleo del Pilodyn 6J-Forest, en programas de mejoramiento forestal, para *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus*, *E. globulus* ssp. *maidenii* y *E. dunnii*. Simposio Internacional IUFRO "Desarrollando el Eucalipto del Futuro" Valdivia Chile, 10-15 de Septiembre de 2001
- LÓPEZ, G.A.; Alliani, R.C.; Gea, L.D. 1990 Injertos en *Eucalyptus dunnii*. Jornadas sobre *Eucalyptus* para la región pampeana. pp 92-95
- MARADEI, D. 1987. *Eucalyptus dunnii*: primeros resultados en Argentina. Simposio sobre silvicultura y mejoramiento genético de especies forestales. Tomo III, pp 43-52.
- MARCÓ M.; White, T. 2002. Genetic parameter estimates and genetic gains for *Eucalyptus grandis* and *E. dunnii* in Argentina. Forest genetics 9(3):205-215
- MOSCHINI, R.; Conti, H.; Giagnoni, R.; y Cazenave, G. 2002. Caracterización Climática del área de 25 de Mayo. Instituto de Clima y Agua. CIRN. INTA Castelar
- SWAIN, T.L.; Gardner, R.A. 2000. *Eucalyptus dunnii* provenance/progeny trials in KwaZulu - Natal, South Africa - Final measurements and pulping properties. Forest genetic for the next millennium. Durban, South Africa. 8-13 octubre de 2000. pp 221-226.