

**Estimacion de parámetros genéticos para
características de crecimiento y productividad en
Eucalyptus globulus ssp. globulus en Uruguay**

Gustavo Balmelli

Fernando Resquin

Isabel Trujillo

INIA-Programa Nacional Forestal

Simposio IUFRO: Desarrollando el Eucalipto del futuro

11 de setiembre de 2001

Valdivia, Chile

Temario

- Introducción
- Materiales y Métodos
- Resultados
- Conclusiones
- Agradecimientos

Introducción

- *Eucalyptus globulus ssp. globulus* en Uruguay: más de 150.000 hectáreas
- Exportación de rolos para pulpa
- Semilla de Australia, España y Chile
- El Programa Nacional Forestal del INIA comenzó un Plan de Mejoramiento Genético para *E. globulus* en 1993
- Objetivo para la primera generación: aumentar la producción por unidad de área

- Plan de MG: simple y de bajo costo
- Características principales de la estrategia:
 - Red de Pruebas de Progenie
 - Población manejada sucesivamente como Prueba de Progenie; Población de Cría y Huerto Semillero
 - Manejo de P. de Cría y H. Semillero mediante polinización abierta
 - Corto intervalo generacional
 - Introducción de nuevos materiales en cada generación

Materiales y Métodos

- 8 pruebas de progenie de polinización abierta de primera generación
- 2 fuentes de semilla: procedencias australianas
selecciones locales
- 3 sitios: Norte (suelos profundos, arenosos)
Oeste (profundidad y textura media)
Sur (suelos superficiales, pesados)

Diseño experimental de las P. de P.

P. de P.	BCA Reps.	Arboles Parcela	Familias
Australia 35 y 37	6	10	70 y 75
Australia 48; 49 y 50	6	10	58; 50 y 49
Locales 51; 52 y 53	10	5	87; 87 y 89

Características evaluadas a los 32 y 56 meses

- Altura total
- Diámetro a la altura del pecho (DAP)
- Volumen por árbol (c/corteza)
- Supervivencia
- Volumen por hectárea (c/corteza)

Parámetros genéticos estimados

- Heredabilidad
 - para cada sitio por separado
 - para grupos de sitios en conjunto
 - individual para Altura, DAP, Volumen/árbol
 - de familia para Supervivencia y Volumen/há
- Correlaciones genéticas
 - todas las características vs Volumen/há a 56 meses
 - cada característica consigo misma en diferentes sitios (Tipo B)

Resultados

h_i^2 para cada sitio por separado ($c_p=0.4$)

P. P.	Alt. 32	Alt. 56	DAP 32	DAP 56
A35	0.83	1.01	0.61	0.57
A37	0.48	0.75	0.33	0.49
A48	1.03	0.98	0.33	0.25
A49	0.39	0.52	0.25	0.26
A50	0.69	0.47	0.25	0.22
L51	0.03	0.02	0.03	0.12
L52	0.19	0.16	0.26	0.15
L53	0.13	0.11	0.10	0.08

Posibles causas de las diferencias en h^2 entre las prog. Australianas y Locales

- En sitios individuales la Varianza Aditiva puede estar inflada por la presencia de interacción $g \times a$

Las diferencias en h^2 entre ambas poblaciones podrían deberse a una interacción $g \times a$ de diferente magnitud

h_i^2 para grupos de pruebas en conjunto

Pruebas	Alt. 32	Alt. 56	DAP 32	DAP 56
A 35-37	0.58	0.76	0.41	0.48
A 48-49-50	0.67	0.58	0.23	0.26
L 51-52-53	0.02	0.03	0.06	0.06

Otras posibles causas de las diferencias en h^2

- Diferencias reales, debidas a diferencias en la magnitud de las Varianzas (Total y/o Aditiva)
- La Varianza Total es similar para los 3 grupos de pruebas
- La Var. de Familia es bastante menor en el grupo de las pruebas de progenies Locales

Debido a un cambio en la frecuencia de genes producido por varias generaciones de selección?

Diferencias en la Varianza Aditiva generadas por sub o sobre estimación

- c.p.= 0.4 podría ser demasiado alto para las prog. Locales y aún insuficiente para las prog. Australianas
- Con un $cp = 0.25$ (relación de medios hermanos) para las prog. Locales la h^2 (conj. de sitios) varía entre 0.03 y 0.10
- y con un $cp = 0.5$ (relación de hermanos enteros) para las prog. Australianas la h^2 (conj. de sitios) varía entre 0.18 y 0.61

Otras posibles causas de sub o sobre estimación en la Varianza Aditiva

- En las progenies Locales la sub-estimación de la Varianza Aditiva es posible debido a que los progenitores no son una muestra aleatoria, sino un grupo de individuos intensamente seleccionado
- En las prog. Australianas la sobreest. podría deberse a:
 - presencia de consanguinidad en los progenitores
 - variación en la frecuencia de autofecundación
 - variación en el nivel de depresión por endogamia
 - efecto de dominancia
 - efecto de procedencia

Efecto de “procedencia” en la h^2 de las progenies australianas

P de P	h^2 Altura 32		h^2 DAP 32	
	Sin Proc	Con Proc	Sin Proc	Con Proc
A 35	0.83	0.21	0.61	0.17
A 37	0.48	0.11	0.33	0.12
A 48	1.03	0.26	0.33	0.16
A 49	0.39	0.10	0.25	0.13
A 50	0.69	0.20	0.25	0.22

Efecto de la procedencia Wilson's Promontory en la h^2

A 35	h^2 Alt. 56	e.e.
Inicial	1.01	0.18
sin WP	0.41	0.09
con Proc	0.23	0.02
con Proc y sin WP	0.25	0.05

Conclusiones

- h^2 difiere según la población analizada
 - se sobre-estima en progenies de bosque nativo y se sub-estima en progenies locales
- Factores a considerar:
 - interacción $g \times a$
 - coeficiente de parentesco
 - efecto procedencia
- Varias de las limitaciones en la estimación de h^2 a partir de familias de polinización abierta podrían levantarse mediante polinización controlada en la Población de Cría

Agradecimientos

- Staff del Programa Nacional Forestal del INIA y a los expertos de JICA
- Luis Gea
- Luis Fernando Osorio
- José García de León
- Gustavo López
- Ricardo Methol

**Estimacion de parámetros genéticos
para características de crecimiento y
productividad en *Eucalyptus globulus*
ssp. globulus en Uruguay**

**Gustavo Balmelli
Fernando Resquin
Isabel Trujillo**

Valdivia, 10 al 15 de Setiembre de 2001