

8829



CONIF

Corporación Nacional
de Investigación
y Fomento Forestal

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

Serie Técnica No. 22

Octubre 1987

**COMPORTAMIENTO DE ESPECIES Y
PROCEDENCIAS DE *EUCALYPTUS*
EN URABA, COLOMBIA**

**Rafael Vargas Ríos
Arie Klop**



8829

Convenio CONIF-HOLANDA

CORPOURABA

Bogotá - Colombia

8829



CONIF

Corporación Nacional
de Investigación
y Fomento Forestal

CONIF - Bogotá, D.C.
Bogotá, Colombia

Serie Técnica No. 22

Octubre 1987

**COMPORTAMIENTO DE ESPECIES Y
PROCEDENCIAS DE *EUCALYPTUS*
EN URABA, COLOMBIA**

**Rafael Vargas Ríos
Arie Klop**

Convenio CONIF-HOLANDA

CORPOURABA

Bogotá - Colombia

Convenio A

Vargas Ríos, R.; Klop, A. Comportamiento de especies y procedencias de *Eucalyptus* en Urabá, Colombia. Bogotá: Convenio CONIF-HOLANDA-CORPOURABA, Octubre 1987. 32 p. (Serie Técnica No. 22)

Vargas Ríos, R.; Klop, A. Performance of species and provenances of *Eucalyptus* in Urabá, Colombia. Bogotá: CONIF-HOLANDA-CORPOURABA Project. October 1987. 32 p. (Serie Técnica No. 22).

RESUMEN

En la región de Urabá Antioqueño, sobre paisajes de colinas bajas y abanico de piedemonte, se establecieron en el año 1981, cuatro ensayos de comportamiento de especies y procedencias de *Eucalyptus*. Los resultados encontrados en los ensayos realmente demuestran una alta tasa de mortalidad en casi todas las especies y procedencias, a edades de cuatro a cinco años, supuestamente causada por enfermedades.

De las especies y procedencias ensayadas, se destacan algunas como promisorias, aunque también con resultados variables en los diferentes sitios de siembra. Se mencionan para la finca "Choromandó": *Eucalyptus grandis*, proc. Gillies Highway, Queensland (Australia) y *Eucalyptus deglupta*. En Chigorodó se destacan: *Eucalyptus alba*, proc. Mt. Lewotibi, Flores (Indonesia) y *Eucalyptus tereticornis* con las procedencias Australianas de Calliope, Mt. Garnet y Cooktown (todas en Queensland).

Con base en los resultados hay que concluir que en este momento no se recomienda incluir *Eucalyptus* spp en programas de fomento o plantaciones forestales en Urabá. Es necesario investigar más en el comportamiento de varias procedencias de algunas especies promisorias, bajo diferentes condiciones del sitio de crecimiento. Además se recomienda profundizar en la identificación y control de plagas y enfermedades encontradas en *Eucalyptus* spp en la región de Urabá.

SUMMARY

In the Urabá region, on low hilly and alluvial fan landscapes, four species and provenance trials of *Eucalyptus* were established in 1981. The results found in the experiments, in reality point out a high mortality rate in almost all the species and provenances tested, at the ages of four to five years, supposedly caused by diseases.

Of the species and provenances tested, some emerge as promising, however also with varying results at the different growth sites. For the experimental station "Choromandó", can be mentioned: *Eucalyptus grandis*, provenance Gillies Highway, Queensland (Australia) and *Eucalyptus deglupta*. In Chigorodó are classified: *Eucalyptus alba*, provenance Mt. Lewotibi, Flores (Indonesia) and *Eucalyptus tereticornis* with the Australian provenances of Calliope, Mt. Garnet and Cooktown (all in Queensland).

Based at the results, one has to conclude that at this moment it is not recommended to include *Eucalyptus* spp in forestry extention programs or plantations in Urabá. It is necessary to investigate more in the behaviour of various provenances of some promising species, under different growth site conditions. Moreover it is recommended to intensify in the identification and control of pests and diseases found in *Eucalyptus* spp in the Uraba region.

Vargas Ríos, R.; Klop, A. Comportamiento de especies y procedencias de *Eucalyptus* en Urabá, Colombia. Bogotá: Convenio CONIF-HOLANDA-CORPOURABA, Octubre 1987. 32 p. (Serie Técnica No. 22)

RESUMEN

En la región de Urabá Antioqueño, sobre paisajes de colinas bajas y abanico de piedemonte, se establecieron en el año 1981, cuatro ensayos de comportamiento de especies y procedencias de *Eucalyptus*. Los resultados encontrados en los ensayos realmente demuestran una alta tasa de mortalidad en casi todas las especies y procedencias, a edades de cuatro a cinco años, supuestamente causada por enfermedades.

De las especies y procedencias ensayadas, se destacan algunas como promisorias, aunque también con resultados variables en los diferentes sitios de siembra. Se mencionan para la finca "Choromandó": *Eucalyptus grandis*, proc. Gillies Highway, Queensland (Australia) y *Eucalyptus deglupta*. En Chigorodó se destacan: *Eucalyptus alba*, proc. Mt. Lewotibi, Flores (Indonesia) y *Eucalyptus tereticornis* con las procedencias Australianas de Calliope, Mt. Garnet and Cooktown (todas en Queensland).

Con base en los resultados hay que concluir que en este momento no se recomienda incluir *Eucalyptus* spp en programas de fomento o plantaciones forestales en Urabá. Es necesario investigar más en el comportamiento de varias procedencias de algunas especies promisorias, bajo diferentes condiciones del sitio de crecimiento. Además se recomienda profundizar en la identificación y control de plagas y enfermedades encontradas en *Eucalyptus* spp en la región de Urabá.

Vargas Ríos, R.; Klop, A. Performance of species and provenances of *Eucalyptus* in Urabá, Colombia. Bogotá: CONIF-HOLANDA-CORPOURABA Project. October 1987. 32 p. (Serie Técnica No. 22).

SUMMARY

In the Urabá region, on low hilly and alluvial fan landscapes, four species and provenance trials of *Eucalyptus* were established in 1981. The results found in the experiments, in reality point out a high mortality rate in almost all the species and provenances tested, at the ages of four to five years, supposedly caused by diseases.

Of the species and provenances tested, some emerge as promising, however also with varying results at the different growth sites. For the experimental station "Choromandó", can be mentioned: *Eucalyptus grandis*, provenance Gillies Highway, Queensland (Australia) and *Eucalyptus deglupta*. In Chigorodó are classified: *Eucalyptus alba*, provenance Mt. Lewotibi, Flores (Indonesia) and *Eucalyptus tereticornis* with the Australian provenances of Calliope, Mt. Garnet and Cooktown (all in Queensland).

Based at the results, one has to conclude that at this moment it is not recommended to include *Eucalyptus* spp in forestry extention programs or plantations in Urabá. It is necessary to investigate more in the behaviour of various provenances of some promising species, under different growth site conditions. Moreover it is recommended to intensify in the identification and control of pests and diseases found in *Eucalyptus* spp in the Uraba region.

INTRODUCCION

Una de las regiones de Colombia con mayor impacto en la economía nacional y que contribuye con un gran índice en el producto interno bruto, generando grandes divisas al país, es la región de Urabá. Localizada en el noroccidente del país, es una zona de frontera con el istmo Centroamericano; uno de sus sectores económicos más productivos es la explotación y comercialización del banano, actividad que se realiza en la planicie aluvial, en suelos moderadamente fértiles y arcillosos.

CORPOURABA (1) en su Plan de Desarrollo de Urabá identifica, entre otros, como uno de los puntos claves para el desarrollo de la zona, el estímulo de la agricultura comercial y la agroindustria. Una necesidad para el cultivo del banano, es el suministro de puntales para el sostenimiento de la planta que puede provenir de plantaciones de especies forestales de crecimiento rápido, entre las cuales figuran los Eucaliptos en primer orden. Lo anterior es justificable, en la medida que en la región se presenta una marcada escasez de este tipo de materiales como consecuencia de la acelerada deforestación. Este hecho motivó a CONIF a instalar en los

años ochenta, algunos ensayos de especies y procedencias del género *Eucalyptus* con el fin de seleccionar un grupo promisorio de éste y ofrecer una alternativa en este sentido.

No obstante, al finalizar el período de estas investigaciones, se ha disminuido, en cierto grado, el interés por la posibilidad del uso directo de los resultados, en razón al cambio en los últimos tiempos del tipo del material para el mantenimiento de las plantas de banano por razones económicas; el material más utilizado hoy día es la cuerda de nylon.

Sin embargo, a pesar de las consideraciones anteriores se destaca la importancia de publicar los resultados obtenidos en los ensayos ejecutados por el convenio CONIF-HOLANDA sobre el comportamiento inicial de especies y procedencias de *Eucalyptus* en Urabá, ya que pueden existir otras posibilidades de uso para estas especies.

La presente publicación, mediante esta serie de ensayos, tuvo como objetivo principal, seleccionar las mejores especies y procedencias de *Eucalyptus* para plantaciones forestales en Urabá.

LOCALIZACION DE LOS ENSAYOS

La región del Urabá Antioqueño se encuentra ubicada en el noroccidente de Colombia; está conformada por 10 municipios que ocupan una extensión de 10.520 km² representando el 16^o/o del área del Departamento Antioquia (1). Se localiza geográficamente entre los 6^o 36' y los 8^o 55' de latitud norte y entre los 76^o 13' y los 77^o 00' de longitud oeste.

Constituye la zona costera sobre el mar Caribe del Departamento de Antioquia con 290 km de costa sobre el Golfo de Urabá (1). Ver el mapa No. 1.

Los ensayos de *Eucalyptus* en Urabá están localizados en dos sitios diferentes. Los ensayos 1 y 2 se localizan en la finca experimental "Choromandó" de propiedad de CORPOURABA, ubicada en la vereda Aguas Frías del municipio de Turbo; distante de Apartadó unos ocho kilómetros.

Los ensayos 3 y 4 se establecieron en la finca "Montecristo", vereda Patio Bonito del municipio de Chigorodó. Esta finca fue de propiedad de la firma AGROURABA, en el momento de instalarse el ensayo; últimamente pertenece a la empresa agroindustrial BELTS de Colombia.

En el cuadro No. 1 se presentan más detalles de los sitios, motivos de los ensayos. Se puede ver que los primeros dos ensayos están en colinas bajas con suelos arcillosos de poca profundidad y drenaje imperfecto. El clima se caracteriza por alta precipitación (2.500 mm anual) y temperatura alta (27^o C); la zona de vida es bosque húmedo tropical. Los otros dos ensayos, ubicados en Chigorodó, están en terreno plano de abanico de piedemonte, con suelos franco arcillosos, poco profundos y drenaje imperfecto. Este sitio se encuentra en la zona de vida bosque muy húmedo tropical, con precipitación anual de 4.000 mm y temperatura de 28^oC.

CUADRO No. 1.

Aspectos generales sobre las condiciones de los sitios de cuatro ensayos de comportamiento de especies y procedencias de *Eucalyptus* en Urabá - Colombia.

TABLE 1:

General aspects of the site conditions of four species and provenance trials of *Eucalyptus* in Urabá, Colombia.

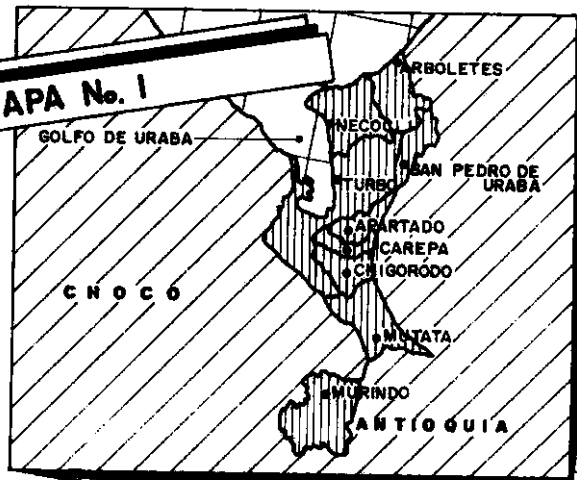
UBICACION						CLIMA*			
Ensayo	Propietario (finca)	Altitud msnm.	Fisiografía	Topografía	Exposición	Precipitación mm/año	Temp. promedio	Período Seco	Zona Vida
1	Corpourabá (Choromandó)	50	Colinas bajas	Ondulada	Este	2.500	27	Enero-Marzo	bh-T
2	Corpourabá (Choromandó)	50	Colinas bajas	Ondulada	Norte	2.500	27	Enero-Marzo	bh-T
3	Belts. (Chirogodó)	28	Abanico de piedemonte	Plana		4.000	28	Enero-Marzo	bmh-T
4	Belts. (Chigorodó)	28	Abanico de piedemonte	Plana		4.000	28	Enero-Marzo	bmh-T

* Datos tomados del Plan de Desarrollo de Urabá (1).

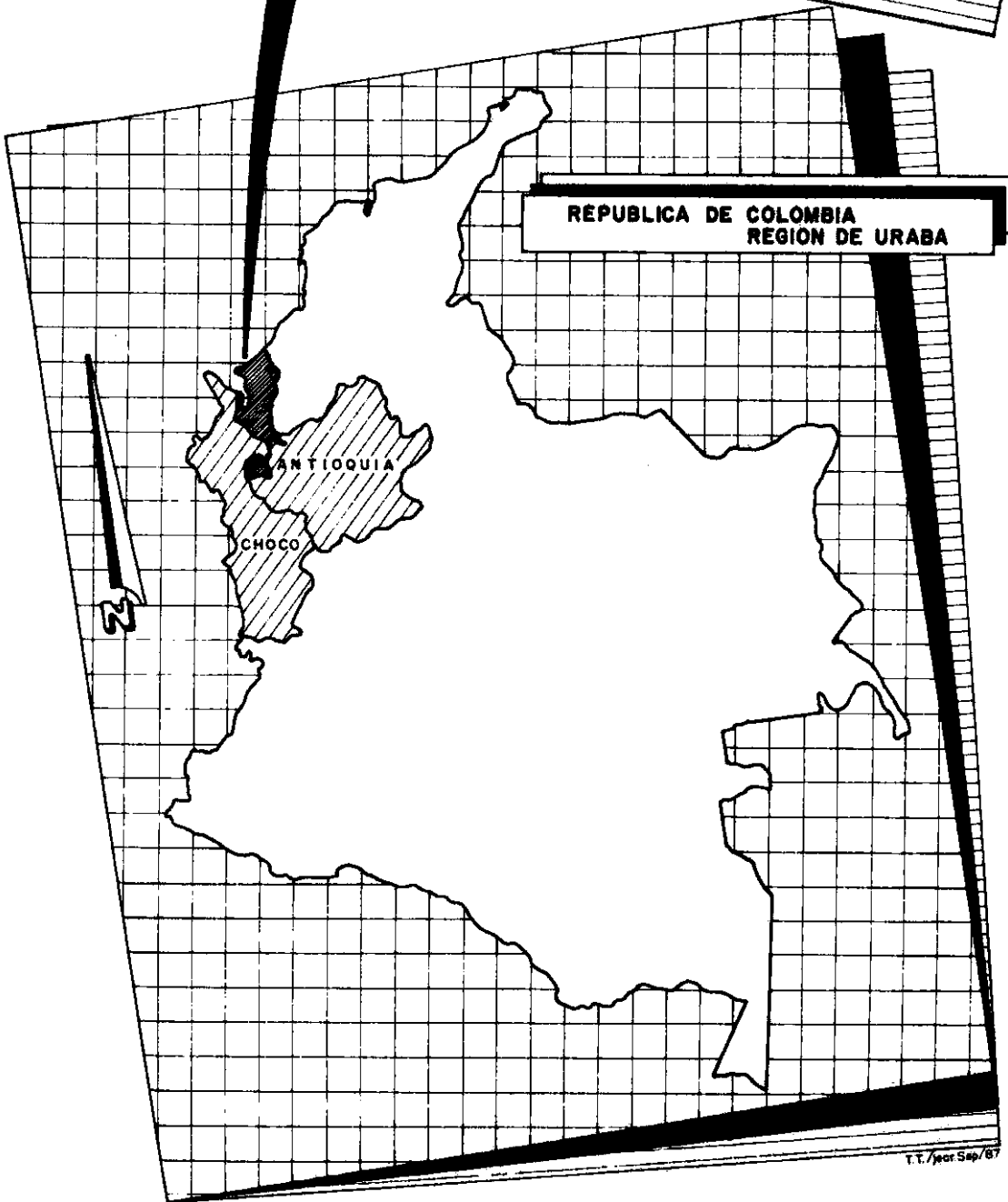
** En el ensayo 1 se presentan los datos de análisis de suelos para bloque I y II y para el ensayo 2 se presentan para bloques I, II y III consecutivamente. Para los ensayos 3 y 4 no se dispone de análisis de suelos.

SUELO**													
Origen	Profundidad efec (m.)	Textura	Drenaje	pH	o/o MO	P(ppm)	Meq por 100 mg de Suelo					CIC	Uso Anterior
							Ca	Mg	K	Na			
Rocas Sediment. del terciario	1,00	Arcillosa	Imper- fecta- mente drenado	5,6	2,3	0,63	6,7	4,8	0,23	0,2	11,93	Rastrojo	
				5,8	2,1	0,63							
"	1,00	Arcillo- arenosa	"	5,4	1,6	0,35	13,8	8,8	0,26	0,5	23,26	Rastrojo	
				5,4	2,0	0,64	16,8	11,6	0,53	0,5	29,43		
				5,7	1,5	0,64	20,5	11,6	0,40	0,5	34,00		
Sedimentos aluvio-colu- viales del cuaternario	1,50	Franco- Arcillosa	"									Cultivo de plátano	
"	1,50	Franco- arcillosa	"									Cultivo de plátano	

MAPA No. 1



**REPUBLICA DE COLOMBIA
REGION DE URABA**



DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS Y SUS RESULTADOS

ENSAYO No. 1: Comportamiento de veinte procedencias de *Eucalyptus Grandis*

GENERALIDADES

Este ensayo se realizó en la finca experimental "Choromandó", vereda Aguas Frias en el municipio de Turbo (Antioquia). Se estableció en Mayo de 1981 con 19 procedencias Australianas y una procedencia de huerto semillero de Sudáfrica. Ver anexo No. 1 para mayor información sobre la especie *E. grandis*.

Todas las procedencias se plantaron a campo abierto mediante cepellón. El diseño estadístico utilizado fué, bloques al azar con dos repeticiones. Se plantaron 25 árboles por parcela espaciados a 2 x 2 metros. Se midieron los 9 árboles centrales.

Antes del establecimiento del ensayo, el terreno se preparó manualmente efectuándose una limpieza total; posteriormente el mantenimiento del ensayo se realizó alternadamente mediante plateos y limpiezas en fajas. En algunas ocasiones y generalmente antes de una medición, se efectuó limpieza total.

MEDICIONES Y RESULTADOS

Se efectuó registro de sobrevivencia a los dos meses de edad, reportándose el 100% de árboles vivos. La altura se midió con vara graduada y aproximación al decímetro más cercano, a los 7, 17, 30, 37, 48 y 60 meses de edad. El diámetro con corteza se registró a partir del tercer año y se midió con cinta diamétrica y aproximación al centímetro. Con los anteriores registros, se efectuaron los cálculos de promedios para la sobrevivencia, la altura, el incremento medio anual y el diámetro con corteza. En el cuadro No. 2 se presentan estos datos a cinco años de edad.

Se efectuó el análisis de la varianza y la prueba de comparación múltiple de Duncan para sobrevivencia, altura y diámetro y estos se presentan en el cuadro No. 3.

Se consideró una parcela perdida cuando la sobrevivencia era igual o menor que el 30% y en este caso por tratarse de un diseño con dos repeticiones, se calculó una de las dos parcelas como dato faltante. En el caso de faltar las 2 parcelas se descartó el tratamiento para los cálculos de altura y diámetro. De este modo se eliminaron cinco procedencias.

DISCUSION

En general se puede decir que todas las procedencias de *Eucalyptus grandis*, estudiadas en Urabá, reportaron una baja sobrevivencia a excepción de la procedencia No. 3: SFR 700 Gillies Highway, la cual presentó un 83,3% al cabo de los cinco años. Esto se debe posiblemente a que esta procedencia es una de las pocas de una región tropical con una latitud y altitud baja (ver cuadro No. 2). Del análisis de la varianza se nota que existen diferencias significativas a un nivel del 1% entre las procedencias, pero el agrupamiento de Duncan no presentó grupos bien definidos: no es posible identificar un grupo de tratamientos que tenga un valor significativamente diferente a las demás.

En cuanto a la altura y el diámetro, el análisis de varianza demostró que a un nivel de significancia del 5% había diferencia entre los tratamientos; sin embargo, resultó difícil, mediante la prueba de Duncan, presentar grupos de tratamientos.

Algunas procedencias mostraron buen crecimiento, como en el caso de la procedencia Eungella, la cual alcanzó una altura de 14,6 m y un diámetro de 14,8 cm. La procedencia West of Paluma, registró el menor crecimiento en altura (7,6 m) y un diámetro de 6,3 cm, mostrando una sobrevivencia de 38,9%.

Se puede decir que a pesar de la baja sobrevivencia mostrada en las procedencias, los árboles remanentes presentaron buen crecimiento en altura y

CUADRO No. 2

Ensayo 1. Promedios para la sobrevivencia, altura total, incremento medio anual (IMA) y diámetro a los 60 meses de edad, para las procedencias de *Eucalyptus grandis*, ensayadas en Urabá, Colombia.

TABLE 2

Experiment 1. Means of survival rate, total tree height, mean annual increment (MAI) and diameter at the age of 60 months, for the provenances of *Eucalyptus grandis* tested in Urabá, Colombia.

PROCEDENCIAS PROVENANCES						RESULTADOS RESULTS			
No.	Lote Sem.	Localidad Locality	Lat. S	Long. E	Alt. (m)	S ^o /o	h (m)	IMA MAI (m/y)	d (cm)
1	12380	East of Mareeba	Qld.	17 ^o 03'	145 ^o 36'	740	16,7	—	—
2	12423	Tinaroo Falls Dam	Qld.	17 ^o 11'	145 ^o 36'	800	44,4	13,0	2,6
3	12426	SFR 700, Gillies Highway	Qld.	17 ^o 13'	145 ^o 42'	730	83,3	12,8	2,6
4	12383	Herberton Area	Qld.	17 ^o 20'	145 ^o 24'	1000	44,5	11,1	2,2
5	12381	Wondecla Area	Qld.	17 ^o 25'	145 ^o 27'	1010	61,1	8,9	1,8
6	12409	Ravenshoe Area	Qld.	17 ^o 42'	145 ^o 28'	940	50,0	12,6	2,5
7	12382	Tully Falls Area	Qld.	17 ^o 49'	145 ^o 31'	800	11,1	—	—
8	12462	West of Paluma	Qld.	19 ^o 00'	146 ^o 00'	900	38,9	7,6	1,5
9	10693	Northeast of Gympie	Qld.	26 ^o 07'	152 ^o 42'	76	50,0	11,1	2,2
10	10694	Southeast Gympie.	Qld.	26 ^o 18'	152 ^o 46'	75	11,1	—	—
11	10695	Kenilworth	Qld.	26 ^o 40'	152 ^o 33'	530	16,7	—	—
12	10696	Bellthorpe	Qld.	26 ^o 52'	152 ^o 42'	460	38,9	10,4	2,1
13	11243	South of Tyalgum	NGS	28 ^o 27'	153 ^o 12'	100	44,4	8,8	1,8
14	11244	South of Murwillumbah	NGS	28 ^o 33'	153 ^o 23'	300	55,6	7,7	1,5
15	11681	North of Woolgoolga	NGS	29 ^o 32'	153 ^o 12'	30	66,7	11,0	2,2
16	7823	North of Coffs Harbour	NGS	30 ^o 10'	153 ^o 08'	18	33,3	9,1	1,8
17	7810	North of Bulahdelah	NGS	32 ^o 20'	152 ^o 13'	120	27,8	12,3	2,5
18	11587	Port Stephens	NGS	32 ^o 55'	151 ^o 48'	6	22,2	—	—
19	12894	Huerto Semillero Sudáfrica	—	—	—	50,0	10,7	2,1	11,4
20	11891	Eungella	Qld.	21 ^o 10'	148 ^o 32'	160	16,7	14,6	2,9

Qld = Queensland, Australia.

NGS = Nueva Gales del Sur, (New South Wales) Australia.

CUADRO No. 3

Ensayo 1. Análisis estadístico: análisis de varianza y prueba de comparación múltiple de Duncan para los promedios de sobrevivencia, altura total y diámetro, a la edad de 60 meses.

TABLE 3

Experiment 1. Statistical analysis: analysis of variance and multiple comparison test of Duncan for means of survival rate, total tree height and diameter, at the age of 60 months.

Sobrevivencia (o/o) Survival rate			Altura (m) Tree height			Diámetro (cm) Diameter		
Análisis de varianza / Analysis of Variance								
F.cal.	3,052		F.cal.	3,376		F. cal.	2,866	
G.L.	19 y 19		G.L.	14 y 14		G.L.	14 y 14	
Prob.	0,00975		Prob.	0,01503		Prob.	0,02913	
Pruebas de Duncan* / Duncan's test*								
Trat. Treatm.	Prom. Means	Agrup. Grouping	Trat. Treatm.	Prom. Means	Agrup. Grouping	Trat. Treatm.	Prom. Means	Agrup. Grouping
7	11,1	A	8	7,6	A	14	5,9	A
10	11,1	A	14	7,7	AB	8	6,3	A
1	16,7	AB	13	8,8	ABC	13	7,8	AB
11	16,7	AB	5	8,9	ABC	5	7,8	AB
20	16,7	AB	16	9,1	ABC	16	8,0	AB
18	22,2	AB	12	10,4	ABCD	12	8,3	AB
17	27,8	ABC	19	10,7	ABCD	17	9,0	ABC
16	33,3	ABCD	15	11,0	ABCD	4	9,2	ABC
8	38,9	ABCD	4	11,1	ABCD	15	9,6	ABC
12	38,9	ABCD	9	11,1	ABCD	3	10,4	ABC
2	44,4	ABCD	17	12,3	BCD	9	10,7	ABC
13	44,4	ABCD	6	12,6	CD	2	11,4	ABC
4	44,5	ABCD	3	12,8	CD	19	11,4	ABC
6	50,0	ABCDE	2	13,0	CD	6	12,9	BC
19	50,0	ABCDE	20	14,6	D	20	14,8	C
9	50,0	ABCDE						
14	55,6	BCDE						
5	61,1	CDE						
15	66,7	DE						
3	83,3	E						

* Nivel de significancia/Level of significance: 5%
 Promedios con igual letra no son significativamente diferentes.
 Means with equal letter are not significantly different.

diámetro. La FAO (2) reporta que para *Eucalyptus grandis* existe un rápido crecimiento inicial en altura, pero una alta mortalidad en zonas tropicales húmedas; reporta que se comporta mejor en climas húmedos subtropicales ó templados cálidos. En climas tropicales húmedos se ha encontrado que la especie tiende a presentar problemas por enfermedades causadas por hongos. Se menciona especialmente el chancro causado por *Diaporthe cubensis* Bruner y *Endothia havanensis* Bruner, que han provocado pérdidas importantes en plantaciones; esto se pudo comprobar en Urabá con el presente estudio.

En el anexo No. 2 se presentan las tasas de sobrevivencia a través del tiempo; demuestra que las sobrevivencias iniciales estaban en rangos medianos a altos (40 - 90%) y se disminuyeron paulatinamente hasta niveles más bajos (10 - 80%). En algunos casos se presentó una tendencia a estabilizarse; en otros no. Lo anterior ilustra el hecho de que la mayoría de las procedencias (de lugares con latitudes altas) eran mal adaptadas a las condiciones biofísicas del sitio de crecimiento, resultando en una debilidad general de las plantas y por ende una alta susceptibilidad a enfermedades, lo cual eliminó poco a poco los árboles de la plantación.

ENSAYO No. 2: Comportamiento de diez especies de *Eucalyptus*

GENERALIDADES _____

Al igual que el ensayo No. 1, este se condujo en la finca experimental "Choromandó". Se estableció en Julio de 1982 e incluye las siguientes especies:

Eucalyptus camaldulensis, *Eucalyptus pellita*, *Eucalyptus crebra*, *Eucalyptus deglupta*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus resinifera*, *Eucalyptus robusta*, *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus tereticornis* y *Eucalyptus tessellaris*. En el anexo No. 1 se presentan algunos aspectos característicos sobre las especies estudiadas.

El diseño estadístico utilizado fué bloques al azar con tres repeticiones. Se establecieron parcelas de 36 árboles para medir los 16 centrales y su distancia de siembra fué de 3 x 3 metros.

Para proceder a establecer el ensayo, fué necesario efectuar una limpieza total del terreno; posteriormente el control de malezas se efectuó en líneas o fajas y cuando se consideró de extrema urgencia, se ordenó una limpieza total y se limpió siempre a mano.

MEDICIONES Y RESULTADOS _____

Se registró la sobrevivencia y se midió la altura a los 7, 16, 24, 36 y 48 meses, utilizando vara graduada y aproximando los valores al decímetro. El diámetro con corteza se midió a los 48 meses y se usó una cinta diamétrica, aproximando al centímetro.

Con los datos obtenidos así, se calcularon los promedios para sobrevivencia, altura, incremento medio anual y diámetro para la edad de 48 meses, los cuales se presentan en el cuadro No. 4.

Se efectuó el análisis de varianza y las correspondientes pruebas de comparación múltiple de Duncan para los promedios de las variables mencionadas: ver cuadro No. 5.

En este caso también se usó el criterio de que una parcela con un 70% o más de mortalidad, se consideró como parcela perdida. Con dos repeticiones existentes, se calculó la tercera, pero cuando faltaron dos repeticiones, se descartó la especie para el análisis de altura y diámetro.

DISCUSION _____

El análisis de varianza para la sobrevivencia, demostró que había diferencias altamente significativas entre las especies individuales, pero el agrupamiento por medio de la prueba de Duncan no presentó grupos bien definidos. En general todas las especies de *Eucalyptus* estudiadas en este ensayo, reportaron una baja sobrevivencia a excepción de *Eucalyptus deglupta* que presentó un 83,3%. Al analizar la información de FAO (2), la cual se presenta en el anexo 1, se puede notar que esta especie es una de las pocas que se destacan como promisorias para zonas tropicales húmedas. Además, WEBB et. al. (6) la mencionan como la única especie de *Eucalyptus* que se recomendaría para tales condiciones climáticas.

CUADRO No. 4

Ensayo 2. Promedios para la sobrevivencia, altura total, incremento medio anual (IMA) y diámetro a los 48 meses de edad, para las especies de *Eucalyptus*, ensayadas en Urabá, Colombia.

TABLE 4

Experiment 2. Means of survival rate, total tree height, mean annual increment (MAI) and diameter at the age of 48 months, for the species of *Eucalyptus*, tested in Urabá, Colombia.

ESPECIES/SPECIES	S o/o	h (m)	IMA MAI (m/y)	d (cm)
1. <i>E. camaldulensis</i>	52,1	7,2	1,8	5,1
2. <i>E. crebra</i>	0,0	—	—	—
3. <i>E. deglupta</i>	83,3	8,7	2,2	6,9
4. <i>E. grandis</i>	39,6	5,7	1,4	3,8
5. <i>E. pellita</i>	43,8	4,6	1,2	3,1
6. <i>E. resinifera</i>	25,0	3,4	0,9	1,8
7. <i>E. robusta</i>	6,3	—	—	—
8. <i>E. saligna</i>	45,8	7,3	1,8	6,8
9. <i>E. tereticornis</i>	60,4	5,8	1,5	6,1
10. <i>E. tessellaris</i>	54,2	3,4	0,9	2,9

CUADRO No. 5

Ensayo 2. Análisis estadístico: análisis de varianza y prueba de comparación múltiple de Duncan para los promedios de sobrevivencia, altura total y diámetro, a la edad de 48 meses.

TABLE 5

Experiment 2. Statistical analysis: analysis of variance and multiple comparison test of Duncan for means of survival rate, total tree height and diameter, at the age of 48 months.

Sobrevivencia (o/o) Survival rate			Altura (m) Tree height			Diámetro (cm) Diameter		
Análisis de varianza / Analysis of variance								
F.cal.	6,212		F. cal.	7,142		F. cal.	8,972	
G.L.	9 y 18		G.L.	7 y 14		G.L.	7 y 14	
Prob.	0,00075		Prob.	0,00126		Prob.	0,00050	
Pruebas de Duncan* / Duncan's test*								
Trata- miento	Prome- dios	Agrupa- miento	Trata- miento	Prome- dios	Agrupa- miento	Trata- miento	Prome- dios	Agrupa- miento
Treatment	Means	Grouping	Treatment	Means	Grouping	Treatment	Means	Grouping
7	6,3	A	6	3,4	A	6	1,8	A
6	25,0	AB	10	3,4	A	10	2,9	AB
4	39,6	AB	5	4,6	AB	5	3,1	AB
5	43,8	B	4	5,7	AB	4	3,8	ABC
8	45,8	B	9	5,8	ABC	1	5,1	BCD
1	52,1	BC	1	7,2	BC	9	6,1	CD
10	54,2	BC	8	7,3	BC	8	6,8	D
9	60,4	BC	3	8,7	C	3	6,9	D
3	83,3	C						

* Nivel de significancia / Level of significance: 50/o
 Promedios con igual letra no son significativamente diferentes.
 Means with equal letter are not significantly different.

En cuanto a la altura y el diámetro, también se presentaron diferencias altamente significativas. Los datos de altura para los cuatro años de edad no eran muy halagadores y en general eran menores que los reportados para otras zonas de Colombia (3, 4,

5), con la excepción de *E. deglupta* que con un incremento medio anual (IMA) de 2,2 m/año superó al IMA de 1,9 m/año a los 3 años que alcanzó esta especie en el arboretum de Guachicona (Valle, Col.) como fué mencionado por LADRACH (4).

ENSAYO No. 3: Comportamiento de diez especies de *Eucalyptus*, de varias procedencias

GENERALIDADES

Este ensayo se condujo en la finca "Montecristo" del municipio de Chigorodó (Antioquia). Fué establecido en Diciembre de 1981. Las especies ensayadas fueron:

Eucalyptus alba (3 procedencias), *Eucalyptus camaldulensis* (3 procedencias), *Eucalyptus citriodora* (2 procedencias), *Eucalyptus exserta*, (1 procedencia), *Eucalyptus deglupta* (6 procedencias), *Eucalyptus grandis* (3 procedencias), *Eucalyptus robusta* (4 procedencias), *Eucalyptus saligna* (4 procedencias), *Eucalyptus tereticornis* (12 procedencias) y *Eucalyptus urophylla* (2 procedencias). Más detalles de las procedencias se presentan en el cuadro No. 6, mientras que las características sobresalientes de las especies se presentan en el anexo No. 1.

Las anteriores especies fueron sembradas mediante cepellón. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. La parcela la constituía una línea de 10 árboles plantados cada 2 metros. La distancia entre líneas también fué de 2 metros. El ensayo presentó una línea de borde alrededor del mismo, por lo que se utilizaron los 10 árboles de la parcela para su evaluación.

Para su establecimiento el terreno fué arado con tractor y posteriormente rastrillado. El mantenimiento posterior del ensayo consistió en limpieas periódicas totales y plateos.

MEDICIONES Y RESULTADOS

Se efectuaron registros de sobrevivencia y altura a los 7, 13, 24, 32, 36 y 51 meses de edad; además se midió el diámetro en la última medición. Se calcularon los promedios que aparecen en el cuadro No. 6. Para la altura y el diámetro se consideró como una parcela perdida, aquella que reportó

sobrevivencia por debajo del 30%; se fijó el criterio de tres parcelas existentes para no descartar el tratamiento, y se calculó la cuarta parcela. Cuando faltaron dos parcelas, se dió por fracasado el tratamiento y de esta manera se descartaron del análisis 25 tratamientos.

Se realizó el análisis de varianza y las pruebas de comparación múltiple de Duncan para los 15 promedios remanentes, los cuales se consignan en el cuadro No. 7.

DISCUSION

Para la sobrevivencia, el análisis de la varianza presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos ensayados. La prueba de comparación múltiple de Duncan no presentó grupos bien definidos; esto debido al gran número de tratamientos respecto al bajo número de repeticiones.

En general se nota una baja tasa de sobrevivencia; se pueden destacar la procedencia MT. Lewotibi (Indonesia) de *Eucalyptus alba* y tres procedencias de *Eucalyptus tereticornis*: proc. Calliope Qld, proc. MT. Garnet Qld y proc. Cooktown Qld; todos los anteriores con sobrevivencias mayores al 70%.

Estas procedencias, con la excepción de Calliope, son de lugares "tropicales" (latitud y altitud bajas), que parcialmente puede explicar por sus altas tasas de sobrevivencia. Muchas de las especies estudiadas son de orígenes subtropicales (latitudes mayores al 23° 30'), o cuando son de latitudes tropicales, originan de altitudes mayores, como por ejemplo las procedencias Colombianas de *E. grandis*, resultando en valores bajos para la sobrevivencia.

En cuanto a altura y diámetro, se presentaron diferencias altamente significativas entre las especies. El agrupamiento de Duncan sin embargo no

18.	<i>E. grandis</i>	Popayán, Cauca, Colombia	81030	2°26' N	76°37' W	1700	22,5	—	—	—
19.	<i>E. robusta</i>	Buladelah, NGS	81071	32°20' S*	152°13' E*	120*	12,5	—	—	—
20.	<i>E. robusta</i>	Taree NGS.	81072	—	—	—	30,0	—	—	—
21.	<i>E. robusta</i>	Beerburtum, Qld	81073	—	—	—	32,5	—	—	—
22.	<i>E. robusta</i>	Ayapel, Córdoba Colombia	81082	8°16' N	75°09' W	200	20,0	—	—	—
23.	<i>E. saligna</i>	Rionegro, Antio- quia, Colombia	047	6°09' N	75°23' W	2200	27,5	9,0	2,1	10,4
24.	<i>E. saligna</i>	Rockhampton, Qld.	81075	23°49' S*	149°03' E*	860*	7,5	—	—	—
25.	<i>E. saligna</i>	Calliope, Qld.	81076	24°23' S*	151°00' E*	800*	2,5	—	—	—
26.	<i>E. saligna</i>	Termeel, NGS	81077	—	—	—	0,0	—	—	—
27.	<i>E. tereticornis</i>	Ayapel, Córdoba, Colombia	81083	8°16' N	75°09' W	200	60,0	8,1	1,9	6,7
28.	<i>E. tereticornis</i>	Cooktown, Qld.	81085	15°41' S	145°10' E	120	85,0	10,4	2,4	9,5
29.	<i>E. tereticornis</i>	Mareeba, Qld	81086	16°55' S*	145°19' E*	420*	60,0	9,7	2,3	9,8
30.	<i>E. tereticornis</i>	Mt. Garnet, Qld.	81087	18°30' S	144°45' E	875	75,0	10,2	2,4	9,6
31.	<i>E. tereticornis</i>	Mackay, Qld.	81088	21°21' S*	148°18' E*	250*	62,5	10,3	2,4	9,5
32.	<i>E. tereticornis</i>	Calliope, Qld.	81089	24°23' S*	151°00' E*	800*	70,0	10,4	2,4	10,2
33.	<i>E. tereticornis</i>	Taroom, Qld.	81090	25°29' S*	149°46' E*	193*	20,0	—	—	—
34.	<i>E. tereticornis</i>	Brooloo, Qld.	81091	—	—	—	62,5	8,4	2,0	6,4
35.	<i>E. tereticornis</i>	Barakula, Qld.	81092	26°19' S	150°30' E	375	45,0	8,8	2,1	8,3
36.	<i>E. tereticornis</i>	Casino, NGS	81093	29°09' S*	152°59' E*	40*	30,0	9,2	2,2	8,8
37.	<i>E. tereticornis</i>	Cox's Gap, NGS	81094	32°25' S	150°14' E	550	27,5	—	—	—
38.	<i>E. tereticornis</i>	N. Raymond Terrace, NGS.	81095	32°38' S	151°45' E	30	15,0	—	—	—
39.	<i>E. urophylla</i>	Mt. Mandiri, Indonesia	81018	8°15' S	122°58' E	500	35,0	12,6	3,0	13,2
40.	<i>E. urophylla</i>	Mt. Lewotibi, Indonesia	81019	8°32' S	122°48' E	480	32,5	—	—	—

* Los valores de latitud, longitud y altitud de estas procedencias, se han aproximado con base en los datos de otros lotes de semilla de las mismas localidades.

The latitude, longitude and altitude values of those provenances are approximated from data of other seed lots from the same localities.

Qld = Queensland, Australia

NGS = Nueva Gales del Sur (New South Wales), Australia.

TN = Territorio del Norte (Northern Territory), Australia.

AO = Australia Occidental (Western Australia), Australia.

CUADRO No. 7

Ensayo 3. Análisis estadístico: análisis de varianza y prueba de comparación múltiple de Duncan para los promedios de sobrevivencia, altura total y diámetro, a la edad de 51 meses.

TABLE 7

Experiment 3. Statistical analysis: analysis of variance and multiple comparison test of Duncan for means of survival, rate, total tree height and diameter, at the age of 51 months.

Sobrevivencia (o/o) Survival rate			Altura (m) Tree height			Diámetro (cm) Diameter		
Análisis de varianza / Analysis of variance								
F.cal.	3,121		F. cal.	5,082		F. cal.	6,052	
G.L.	14 y 42		G.L.	14 y 42		G.L.	14 y 42	
Prob.	0,00243		Prob.	0,00007		Prob.	0,00002	
Pruebas de Duncan* / Duncan's test*								
Trat. Treatm.	Prom. Mean	Agrup. Grouping	Trat. Treatm.	Prom. Mean	Agrup. Grouping	Trat. Treatm.	Prom. Mean	Agrup. Grouping
23	27,5	A	3	6,5	A	3	5,1	A
36	30,0	AB	1	7,9	AB	34	6,4	AB
39	35,0	ABC	27	8,1	ABC	1	6,7	ABC
3	37,5	ABCD	4	8,3	ABC	27	6,7	ABC
17	42,5	ABCDE	34	8,4	ABC	4	8,0	ABCD
35	45,0	ABCDE	35	8,8	ABCD	35	8,3	BCD
29	60,0	ABCDEF	23	9,0	BCD	36	8,8	BCDE
27	60,0	ABCDEF	36	9,2	BCD	31	9,5	BCDE
34	62,5	BCDEF	29	9,7	BCD	28	9,5	BCDE
31	62,5	BCDEF	30	10,2	BCDE	30	9,6	BCDE
4	65,0	CDEF	31	10,3	BCDE	29	9,8	CDE
32	70,0	DEF	32	10,4	CDE	32	10,2	DEF
1	75,0	EF	28	10,4	CDE	23	10,4	DEF
30	75,0	EF	17	11,0	DE	17	12,0	EF
28	85,0	F	39	12,6	E	39	13,2	F

* Nivel de significancia: 5o/o. Promedios con igual letra no son significativamente diferentes.

* Level of significance: 5o/o. Means with equal letter are not significantly different.

presentó grupos bien definidos a los cuatro años y tres meses de edad. Algunas de las especies presentaron crecimientos buenos: oscilan entre 6 y 12 metros de altura.

Se destacan por su crecimiento en altura varias procedencias de *E. tereticornis*, que con un IMA de 2,0 - 2,4 m/año mostraron resultados comparables con las mejores procedencias ensayadas en Ayapel (Córdoba) por VENEGAS TOVAR (5); sin embargo, a los 3 años de edad se encontró en Guachicon

(Valle) para *E. tereticornis* un IMA que supera un poco a los valores encontrados en Urabá (en Guachicon: 2,8 m/año; ver LADRACH (4). La procedencia Palmira del *E. grandis*, con un IMA de 2,6 m/año a los 4 años en Urabá, presentó un crecimiento comparable con lo encontrado en Guachicon (4). La especie que mostró el crecimiento más rápido en este ensayo es *E. urophylla*, proc. Mandiri, con un IMA de 3,0 m/año. Las demás especies y procedencias ensayadas mostraron en general un crecimiento poco menor que lo reportado por la literatura consultada (ver también anexo No. 1).

ENSAYO No. 4: Comportamiento de cuatro procedencias de *Eucalyptus Urophylla*

GENERALIDADES

Este ensayo fué establecido en Diciembre de 1981, en Chigorodó, Finca "Montecristo", con las siguientes procedencias Indonésicas: Mt. Mandiri, Mt. Lewotibi y Mt. Wukoh, todas de la isla Flores y Mt. Boleng de la Isla Adonara.

El material utilizado para la siembra fué cepellón. Se utilizó un diseño estadístico "cuadrado latino" para el establecimiento; debido a varios inconvenientes, este diseño no se utilizó para su análisis cambiándose en uno "completamente al azar con desigual número de repeticiones". Esto se discute más ampliamente en el capítulo de mediciones y resultados.

El número de repeticiones es cuatro, con parcelas de 16 árboles, sembrados a 2,5 x 2,5 m. Todo el ensayo está circundado por una línea de borde; por eso se hicieron las evaluaciones con base en todos los 16 árboles por parcela.

Para el establecimiento del ensayo, se efectuó una preparación mecánica (arada y rastrillada con tractor). El mantenimiento posterior consistió en limpiezas totales y plateos.

MEDICIONES Y RESULTADOS

Los registros de sobrevivencia y altura se realizaron a los 7, 13, 23, 36 y 51 meses de edad; el diámetro se midió únicamente a los 51 meses.

Se calcularon los promedios para la sobrevivencia, la altura, el incremento medio anual, y el diámetro, los cuales aparecen en el cuadro No. 8.

Se efectuó el análisis de la varianza el cual se presenta en el cuadro No. 9.

Para el caso de la sobrevivencia, se utilizó el diseño "Cuadrado latino". Para altura y diámetro, al igual que en los ensayos anteriores, se consideró como parcela perdida aquella cuya sobrevivencia fué menor ó igual al 30%. De esta manera se definieron cinco parcelas perdidas. Al ser el diseño original del ensayo en cuadrado latino y con cinco parcelas faltantes se consideró inconveniente efectuar el análisis utilizando este diseño. Por lo tanto se efectuó un análisis mediante un diseño de parcelas completamente al azar, con desigual número de repeticiones descartando las parcelas perdidas.

Además, se efectuaron las pruebas de comparación múltiple de Duncan para los promedios de las variables altura y diámetro; los resultados se presentan en el cuadro No. 9.

DISCUSION

Del análisis de los resultados, se puede apreciar que para la sobrevivencia no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos a un nivel del 10% y 5%. Por tal razón no se efectuó prueba de comparación múltiple para esta variable.

CUADRO No. 8

Ensayo 4. Promedios para la sobrevivencia, altura total, incremento medio anual (IMA) y diámetro a los 51 meses de edad, para las procedencias de *Eucalyptus urophylla* ensayadas en Urabá, Colombia.

TABLE 8

Experiment 4. Means of survival rate, total tree height, mean annual increment (MAI) and diameter at the age of 51 months, for the provenances of *Eucalyptus urophylla*, tested in Urabá, Colombia.

No.	PROCEDENCIAS PROVENANCES				RESULTADOS RESULTS			
	Localidad Locality	Lat. S	Long. E	Alt. (m)	S ^o /o	h(m)	IMA MAI (m/y)	d (cm)
1.	Mt. Mandiri, Flores, Indonesia	8°15'	122°58'	500	43,8	9,0	2,1	8,2
2.	Mt. Lewotibi, Flores, Indonesia	8°32'	122°48'	480	32,8	11,2	2,6	11,4
3.	Mt. Wukoh, Flores, Indonesia	8°33'	122°35'	830	40,6	7,5	1,8	6,4
4.	Mt. Boleng, Adonara, Indonesia	8°21'	123°15'	760 1020	34,4	6,6	1,6	5,9

CUADRO No. 9

Ensayo 4. Análisis estadístico: análisis de varianza y prueba de comparación múltiple de Duncan para los promedios de sobrevivencia, altura total y diámetro, a la edad de 51 meses.

TABLE 9

Experiment 4. Statistical analysis: analysis of variance and multiple comparison test of Duncan for means of survival rate, total tree height and diameter, at the age of 51 months.

Sobrevivencia (o/o) Survival rate		Altura (m) Tree height		Diámetro (cm) Diameter		
Análisis de varianza / Analysis of variance						
F.cal.	0,44 NS	F.cal.	8,70 **	F.cal.	6,92*	
G.L.	3 y 6	G.L.	3 y 7	G.L.	3 y 7	
Pruebas de Duncan* / Duncan's test*						
	Trat. Treatm.	Prom. Mean	Agrup. Grouping	Trat. Treatm.	Prom. Mean	Agrup. Grouping
	4	6,6	A	4	5,9	A
	3	7,4	AB	3	6,4	A
	1	9,0	B	1	8,2	A
	2	11,2	C	2	11,4	B

* Significante a un nivel de 5^o/o / Significant at a level of 5^o/o

** Significante a un nivel de 1^o/o / Significant at a level of 1^o/o.

NS No signficante / not significant

Prueba de Duncan: promedios con igual letra no son significativamente diferentes.
Duncan's test: means with equal letter are not significantly different.

En general todas las procedencias ensayadas presentaron una sobrevivencia muy baja (menor del 44%). Al observar los resultados a través del tiempo que se presentan en el anexo No. 3, se notó que la sobrevivencia para las cuatro procedencias a corta edad (7 meses) fué del orden del 70% y se disminuyó durante los próximos 3 años hasta llegar a niveles menores del 50%. Aunque se reporta *Eucalyptus urophylla* como especie promisoría para zonas húmedas tropicales (2) y las procedencias estudiadas son de bajas latitudes y altitudes, en

realidad la región de origen (las islas Flores y Adonara) tienen un clima semi-árido, lo que puede explicar por las bajas sobrevivencias.

En cuanto a la altura, el análisis de varianza presentó diferencias significativas a un nivel del 1% mientras que para el diámetro estas diferencias se presentaron a un nivel del 5%. Las pruebas de comparación múltiple de Duncan, destacaron que la procedencia, MT Lewotibi es superior a las demás tanto en altura (11,2 m) como en diámetro (11,4 cm).

DISCUSION GENERAL

Experiencias internacionales con plantaciones de *Eucalyptus* spp en zonas húmedas tropicales demuestran que la mayoría de las especies son susceptibles a enfermedades, especialmente por acción de hongos, lo cual influye negativamente en su crecimiento y desarrollo; en especial se mencionan las especies *E. grandis*, *E. saligna*, *E. urophylla*, *E. tereticornis*, *E. globulus* y *E. citriodora* (2). En todas las especies ensayadas en Urabá, se identificó este problema causando un alto porcentaje de mortalidad en los cuatro ensayos. Se menciona el *E. grandis* en el ensayo No. 1, en el cual de las 20 procedencias ensayadas, solamente una (Gillies highway, Australia) presenta una sobrevivencia aceptable de 83,30/o. En los ensayos 2 y 3 la especie *E. grandis* igualmente muestra sobrevivencias muy bajas. LADRACH (3 y 4) bajo condiciones de altitudes mayores (1.000 a 1.500 m) en el Valle (Col.) también encontró una sobrevivencia relativamente baja (de 62 a 690/o) para el *E. grandis* mientras que para el *E. camaldulensis* encontró una sobrevivencia muy alta (80-1000/o). Esta última especie muestra baja sobrevivencia en los ensayos 2 y 3 en Urabá, que se explicaría porque es una especie originaria de un clima mucho más seco (2); VENEGAS TOVAR (5), sin embargo, encontró buenos resultados con *E. camaldulensis* bajo condiciones biofísicas parecidas a Urabá, en Ayapel Córdoba.

El *E. deglupta*, en el ensayo No. 2, reporta alta sobrevivencia y buen crecimiento, que supera los

resultados encontrados en Guachiconá (Valle) por LADRACH (4). Al otro lado en el ensayo 3, la misma especie es un fracaso completo por tener sobrevivencias muy bajas para todas las seis procedencias ensayadas. Esto no se deja explicar fácilmente. Valdría la pena estudiar más a fondo varias procedencias de esta especie bajo diferentes condiciones del sitio de crecimiento, en especial del suelo.

La especie *E. tereticornis*, presentó en el ensayo No. 2 bajos resultados; en el ensayo No. 3, sin embargo, estos son variables: tres procedencias de las 12 ensayadas se destacan por tener alta sobrevivencia: Calliope, Mt. Garnet y Cooktown, todas de Queensland, con latitudes relativamente bajas (hasta 25°). Estas procedencias además reportan un crecimiento que es comparable con los resultados encontrados en otras regiones de Colombia: Córdoba (5) y Valle (4).

Ultimamente se menciona la especie *E. urophylla*, la cual en los ensayos conducidos en Urabá reportó malos resultados en cuanto a la sobrevivencia, lo que se explicaría por la alta lluviosidad y humedad del suelo en el sitio de crecimiento en contraste con el clima seco del lugar de origen de la semilla utilizada. Sin embargo, el crecimiento en altura de los árboles remanentes no fué muy lento, mostrando incrementos medios anuales de 1,6 a 3,0 m/año.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos de los ensayos en Urabá, comparándolos con experiencias en otras partes del mundo, se pueden formular las siguientes conclusiones:

1. Muchas especies de *Eucalyptus*, en plantaciones en zonas húmedas tropicales, en varias ocasiones han demostrado susceptibilidad a enfermedades causadas por hongos. En Urabá se pudo identificar este problema en casi todas las especies y procedencias ensayadas, dando como resultado muy baja sobrevivencia.
2. Pocas especies se destacan por su alta sobrevivencia y buen comportamiento en cuanto a crecimiento, que son: *Eucalyptus grandis*, proc. Gillies Highway *Eucalyptus deglupta*, *Eucalyptus alba*, proc. Mt Lewotibi, y *Eucalyptus tereticornis*, procedencias Calliope, Mt Garnet y Cooktown.
3. Las especies de las cuales se han ensayado varias procedencias o que se han repetido en varios ensayos, demostraron resultados muy variables en cuanto a su comportamiento; eso se debe a la diferencia genética entre las procedencias y por ende una respuesta diferente de las mismas a las condiciones biofísicas de los ensayos.
4. No obstante la baja sobrevivencia encontrada en la gran mayoría de las especies de *Eucalyptus* ensayadas en Urabá, los árboles remanentes en general reportan crecimientos buenos y comparables con experiencias en otros sitios; es decir que árboles individuales que lograron resistir las enfermedades, son capaces de mostrar un crecimiento inicial rápido, bajo las condiciones biofísicas de Urabá.

RECOMENDACIONES

Con base en las anteriores conclusiones, se recomienda:

1. Por ahora no incluir a *Eucalyptus* spp en programas de fomento y plantaciones forestales en Urabá sin profundizar más en el comportamiento de algunas especies y procedencias promisorias.
2. Para la continuación de la investigación en *Eucalyptus* en Urabá, profundizar en el comportamiento de varias procedencias de las especies *E. deglupta* y *E. tereticornis* y además de la procedencia Gillies Highway de *E. grandis* y la procedencia Mt. Lewotibi de *E. alba*.
3. Investigar el comportamiento de las especies mencionadas bajo diferentes condiciones biofísicas.
4. Profundizar en la identificación y control de plagas y enfermedades encontradas en *Eucalyptus* spp en Urabá.

BIBLIOGRAFIA

1. CORPOURABA. 1984. Plan de Desarrollo de Urabá. Medellín. 368 p.
2. FAO. 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Roma. Colección FAO Montes No. 11. 723 p.
3. LADRACH, W.E. 1984. Crecimiento del arboretum de Restrepo al finalizar ocho años. Cali: Cartón de Colombia. Investigación Forestal. Informe de Investigación No. 98. 10p.
4. LADRACH, W.E. 1987. Crecimiento del arboretum de Guachiconá al finalizar los ocho años de la plantación de 1977 y los tres años de las plantaciones de 1977, 1980 y 1981. Cali: Cartón de Colombia. Investigación Forestal. Informe de Investigación No. 112. 16 p.
5. VENEGAS TOVAR, L.; BERNAL ROZO, A. 1986. Ensayo de procedencias de *Eucalyptus tereticornis* y otras especies de *Eucalyptus* en Ayapel. Bogotá: Indetena. Investigaciones Forestales No. 22. 15p.
6. WEBB, D.B.; WOOD, P.J.; SMITH, J.P.; HENMAN, G.S. 1984. A guide to species selection for tropical and subtropical plantations. Oxford: Commonwealth Forestry Institute. Tropical Forestry Papers No. 15. Second edition, revised. 256 p.

ANEXO No. 1

Resumen de la caracterización de las especies de *Eucalyptus* ensayadas en Urabá (Fuente: FAO 1981).

Nombre científico	Regiones nativas	Latitud	Altitud	Precipitación	Temperatura*	Características árbol	Usos	Posibilidades en plantaciones	Resultados fuera del área natural.
<i>E. alba</i> Retn.w. ex Bl.	Nordeste y Noroeste de Australia; Papua Nueva Guinea;	6-17,5° S	0-500 m	Lluvias de verano. 750-2000 mm sequía: hasta 8 meses.	Max: 32-35° C Min: 5-10° C	Altura: 15-25 m no tiene buena forma.	Uso local en Aust.	En latitudes bajas (inferior a los 10°); hay que seleccionar procedencias.	Excelentes árboles individuales en: Sri Lanka, Brasil, India y Africa.
<i>E. camaldulensis</i> Dehnl. var. camaldulensis	Todo el continente de Australia; hay una forma meridional (zona templada) y una forma tropical	15,5-38° S	30-600 m	250-625 mm sequía: 4-8 meses.	Max: 29-35° C Min: 11-20° C	Altura: 25-50 m tronco muchas veces torcido.	Muchos usos: miel, cortinas de abrigo, madera aserrada, carbón vegetal.	Ampliamente plantada importante escoger la buena procedencia.	Alrededor del Mediterráneo; Pakistán; Uruguay; Argentina; muchos países en Africa.
<i>E. citriodora</i> Hook f.	Regiones centrales y septentrionales del este de Queensland (Australia).	22-26° S; 17-19,5° S	80-300 m (meridional); 600-800 m (septentrional)	Lluvias estivales 625 - 1250 mm sequía: 5-7 meses	Max: 29-35° C Min: 5-10° C	Altura: 30-40 m forma excelente	Madera aserrada; postes largos	Para latitudes bajas hasta alrededor de 10°. No es adecuado para regiones ecuatoriales.	Plantaciones casuales: Mediterráneo; Sudáfrica; Zimbabwe; en Suriname; sensible a chancro por <i>Diaporthe cubensis</i> a latitudes de 2-6°N.
<i>E. crebra</i> F. Muell.	Este de Queensland; interior septentrional de Nueva Gales del Sur (Australia)	11-33° S.	0-500 m	Lluvias de verano 500-1500 mm sequía: 4-6 meses	Max: 32° C Min: 3-5° C	Altura: 20-30m tallo bien formado	Postes largos; excelente leña y carbón.	Dudosas. Algo lenta en crecimiento.	Africa del norte y del sur; India; América Latina.

Continuación Anexo No. 1

<i>E. deglupta</i> Bl.	Nueva Bretaña; Papua Nueva Guinea; Cezam; Célebes; Mindanao (no es de Australia).	9°N-11° S 0-1800 m	Lluvias estivales 3750-5000 mm sequía: ninguna	Max: 24-32°C Min: 20-22°C	Altura: 35-75 m Muy buena forma	Construcción; carpintería; pulpa y paneles.	Mucho valor en regiones ecuatoriales con mucha precipitación sin estación seca pronunciada. Se necesita estudiar la procedencia.	Relativamente nueva; plantaciones experimentales y pilotos.
<i>E. exserta</i> F. Muell	Este de Queensland	17-28° S 0-400 m	Lluvias de verano. 450-1100 mm sequía: 2-3 meses	Max: 35°C Min: 5°C	Altura: 15-25 m. Tronco recto y copa atractiva.	Local para construcciones generales.	Posiblemente para países tropicales; ensayos de procedencia.	Resultados no muy buenos en Brasil y Sudáfrica; plantada mucho en Kwantong (China).
<i>E. grandis</i> Hill ex Maid.	Norte de Nueva Gales del Sur y Queensland.	17-32° S 0-900 m	Lluvias de verano. 1000-1750 mm sequía: 3 meses	Max: 29-32°C Min: 5-6°C	Altura: 45-55 m. Tronco excelente	La madera es ligera, suave y se raja fácilmente. Se utiliza en construcciones; para cajones de fruta.	Ampliamente plantada.	Uno de los más importantes eucaliptos exóticos. Sudáfrica; otros países africanos; India, Brasil; Argentina; Uruguay.
<i>E. pellita</i> F. Muell.	Cabo York, Queensland; isla Fraser, Queensland. Dos presencias aisladas.	12-18° S; 27-36° S hasta 800 m	900-2400 mm sequía: raramente significativa.	Max: 24-33°C Min: 12-16°C	Altura: hasta 47m. buen tronco y copa fuertemente ramificada.	Construcción pesada. viviendas.	La forma noroeste puede ser útil para plantaciones en baja latitud (12-18°).	Experiencia en Brasil; producción irregular.
<i>E. resinifera</i> Sm.	Costa y cordilleras en el norte de Nueva Gales del Sur y Queensland meridional.	17-34° S hasta 600 m	1350-1500 mm sequía: 4 meses	Max: 27-32°C Min: 4-5°C	Altura: hasta 45 m, buen tronco y copa compacta.	Construcción viviendas; barcos y durmientes de ferrocarril.	Muy buenas.	Mucho éxito en: Argentina, Brasil, Hawaii; Kenia; Sudáfrica y Sri Lanka.

<i>E. robusta</i> Sm.	Costa de Nueva Gales del Sur y Queensland meridional. Tiene una distribución natural muy restringida	23-36°S	Cercana al nivel del mar	1.000-1500mm sequía: hasta 4 meses.	Max: 30-32°C Min: 3-5°C	Altura: hasta 30m; tronco relativamente corto y copa sólida.	Construcción general.	Se adapta a muchas situaciones: desde regiones ecuatoriales hasta latitudes de 35°.	Ampliamente plantada: Hawaii; Sri Lanka; Brasil; Fiji, Madagascar; Malasia y Congo. Además: Mediterráneo y Sudáfrica. Fracaso señalados en: Colombia (entre otros).
<i>E. saligna</i> Sm.	Sur de Queensland y Nueva Gales del Sur	28-35°S	0-1000 m	800-1200 mm sequía: hasta 4 meses.	Max: 28-30°C Min: 3-4°C	Altura: hasta 55m; Tronco derecho.	Usos generales.	Excelentes en latitudes entre 25° y 35° o a mayores alturas en latitudes más bajas	Buenos resultados en muchos países: Angola; Argentina; Brasil; Marruecos; Mozambique; Tanzania, Uruguay. Fracaso: en zonas tropicales de Colombia.
<i>E. terebinthifolia</i> Sm.	Gran distribución geográfica: desde el sur de Victoria, a Nueva Gales del Sur, Queensland y los bosques de sabana de la costa de Papua Nueva Guinea.	6-38°S	0-1000m	500-1500 mm sequía: hasta 7 meses.	Max: 22-32°C Min: 2-12°C	Altura: hasta 45m; Tronco derecho y copa bastante densa	Madera de construcción; madera de minas; postes de todo tamaño.	Muy buenas: necesario hacer pruebas de procedencias.	Muchas experiencias: India; Congo; Argentina; Colombia.
<i>E. tessellaris</i> F. Muell	Este de Queensland y norte de Nueva Gales del Sur.	16-30°S	0-500 m	375-1500 mm sequía: hasta 7 meses.	Max: 36-38°C Min: 4°C	Altura: hasta 30 m. Tronco corto.	Construcción, fuera del contacto con el suelo. Arbol atractivo.	Limitadas. No es de rápido crecimiento	Zonas áridas; noreste del Brasil e India.
<i>E. urophylla</i> S.T. Blake	Timor y otras islas de la parte oriental del archipiélago de Indonesia (no es de Australia).	8-10°S	hasta 3000 m	1000-1500mm sequía: no rigurosa.	Max: 29°C Min: 8-12°C	Altura: hasta 50 m	Construcción pesada; puentes; posiblemente para pulpa.	Muy prometedoras para latitudes bajas. Hay que investigar la procedencia.	Algunas plantaciones experimentales. Diferentes resultados entre procedencias.

* Para la temperatura se indica: MAX: media máxima del mes más cálido.
MIN: media mínima del mes más frío.

ANEXO 2.

Sobrevivencia (S^o/o) a través del tiempo, para las procedencias de *Eucalyptus grandis* del ensayo No. 1.

PROCEDENCIA	EDAD (meses)					
	7	17	30	37	48	60
1. East of Mareeba	61	50	17	17	17	17
2. Tinaroo Falls Dam	67	50	50	50	44	44
3. SFR 700, Gillies Highway	94	84	83	83	83	83
4. Herberton area	89	61	45	45	45	45
5. Wondecla area	89	83	72	72	61	61
6. Ravenshoe area	72	61	61	61	50	50
7. Tully Falls area	61	33	17	17	11	11
8. West of Paluma	67	50	44	39	39	39
9. Northeast of Gympie	61	56	50	50	50	50
10. Southeast of Gympie	61	33	28	17	11	11
11. Kenilworth	44	33	22	22	22	17
12. Bellthorpe	89	50	50	44	44	39
13. South of Tyalgum	83	56	50	50	50	44
14. South of Murwillumbah	83	72	67	67	61	56
15. North of Woolgoolga	89	83	78	78	67	67
16. North of Coffs Harbour	44	39	39	39	33	33
17. North of Bulahdelah	44	44	33	33	28	28
18. Port Stephens	67	39	39	39	39	22
19. Huerto semillero, Sudáfrica	83	56	56	50	50	50
20. Eungella	61	33	33	28	22	17

ANEXO 3.

Sobrevivencia (S^o/o) a través del tiempo, para las procedencias de *Eucalyptus urophylla* del ensayo No. 4.

PROCEDENCIA	EDAD (meses)				
	7	13	23	36	51
1. Mt. Mandiri	67	58	45	45	44
2. Mt. Lewotibi	77	58	56	47	33
3. Mt. Wukoh	64	50	47	42	41
4. Mt. Boleng	64	47	39	36	34