

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS FORESTALES

PROGRAMA DE POSTGRADO

ENSAYO DE PROCEDENCIAS DE *Eucalyptus grandis*, *E. urophylla* Y EL HÍBRIDO *E. urograndis* EN TRES SITIOS DEL MUNICIPIO DE HUIMANGUILLO, TABASCO; MÉXICO.

T E S I S

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS
EN CIENCIAS FORESTALES**

P R E S E N T A

PÁNFILO CORDERO PACHECO

**Chapingo, México, Edo. de México
Noviembre de 2001**



BIBLIOTECA CENTRAL U. A. CH

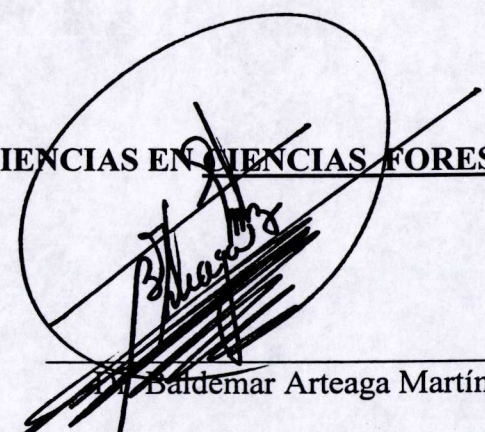
BIB 96760

ENSAYO DE PROCEDENCIAS DE *Eucalyptus grandis*, *E. urophylla* Y EL HÍBRIDO *E. urograndis*, EN TRES SITIOS DEL MUNICIPIO DE HUIMANGUILLO, TABASCO; MÉXICO.

Tesis realizada por PÁNFILO CORDERO PACHECO bajo la dirección del Comité asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

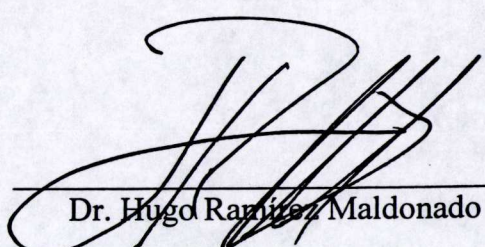
MAESTRO EN CIENCIAS EN CIENCIAS FORESTALES

DIRECTOR:



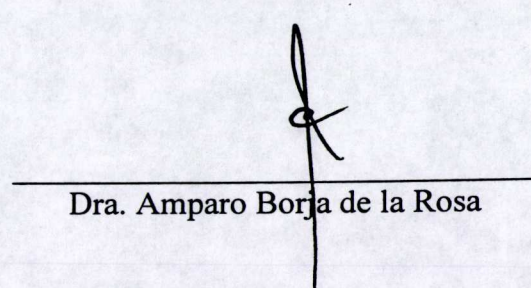
Baldemar Arteaga Martínez

ASESOR:



Dr. Hugo Ramírez Maldonado

ASESOR:



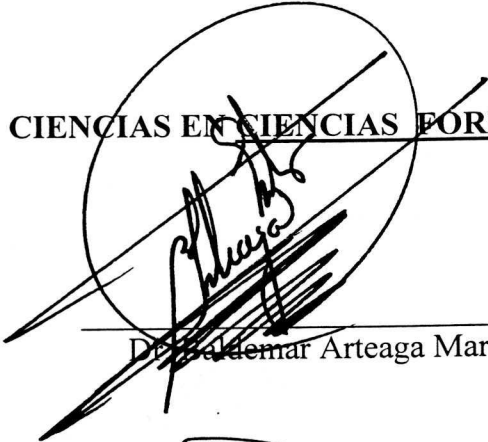
Dra. Amparo Borja de la Rosa

ENSAYO DE PROCEDENCIAS DE *Eucalyptus grandis*, *E. urophylla* Y EL HÍBRIDO *E. urograndis*, EN TRES SITIOS DEL MUNICIPIO DE HUIMANGUILLO, TABASCO; MÉXICO.

El jurado que revisó y aprobó el examen de grado de PÁNFILO CORDERO PACHECO autor de la presente tesis de Maestría en Ciencias en Ciencias Forestales estuvo constituido por:

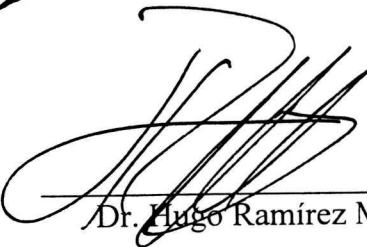
MAESTRO EN CIENCIAS EN CIENCIAS FORESTALES

PRESIDENTE:



Dr. Baldeemar Arteaga Martínez

ASESOR:



Dr. Hugo Ramírez Maldonado

ASESOR:



Dra. Amparo Borja de la Rosa

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencias y Tecnologías(CONACYT) y a la Universidad Autónoma Chapingo, por las facilidades brindadas para lograr uno de mis grandes propósitos.

Al Dr. Baldemar Arteaga Martínez por su atinada dirección y su paciencia, para llevar el trabajo a su fin.

Al Dr. Hugo Ramírez Maldonado por su apoyo en la etapa estadística y sus observaciones, que sin ello no hubiera sido posible la culminación de este trabajo.

A la Dra. Amparo Borja de la Rosa por sus observaciones tan atinadas en el presente trabajo.

A la Compañía Plantaciones Forestales del Sureste (PLANFOSUR) por brindarme todas las facilidades en el desarrollo del trabajo y toma de datos.

Al M. S. Nicholas Muir Supervisor de Mejoramiento Genético de PLANFOSUR, por su apoyo en todas las etapas de campo.

Al personal Técnico de Investigación de PLANFOSUR por su gran apoyo en la toma de datos.

DEDICATORIA

A Dios, por no abandonarme en los momentos difíciles de mi vida,

Mil gracias.

A mi familia con mucho cariño, Luz María y Jenny por su amor, paciencia y por que son mi aliento de superación cada día,

A mis padres Jesús y Juana[†] y mi hermano Constantino por su gran apoyo

Los quiero a todos

En especial a Floribertha Cruz Bazán[†] y a mi madre[†] por adelantarse al viaje universal, con la seguridad de que volveremos a encontrarnos, las llevo en el corazón.

Al Dr. Basilio Bermejo Velásquez[†], por su grandes enseñanzas
eternamente

A mis amigos,

Quienes han estado conmigo en los momentos alegres y difíciles de mi vida.

A ti,

Con mucho cariño

Pánfilo Cordero Pacheco.

DATOS BIOGRÁFICOS

El autor nació el día 1 de junio de 1971, en Santa Rita, Xicotepec, Puebla, realizó sus estudios en:

- Primaria: Escuela Primaria Miguel Alemán de 1978 a 1984
- Secundaria: Escuela Secundaria Dolores Correa Zapata de 1984 a 1987
- Preparatoria: Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios de 1988 a 1991
- Licenciatura: Universidad Autónoma Chapingo de 1991 a 1996

Después de egresar de la Universidad Autónoma Chapingo, estuvo trabajando en el Estado de Chiapas, como Asesor Técnico de Asociaciones de Productores Campesinos, posteriormente regresó al Estado de México, laborando como Prestador de Servicios Técnicos Forestales.

RESUMEN

EVALUACIÓN DE UN ENSAYO DE PROCEDENCIAS DE *EUCALYPTUS GRANDIS*, *E. UROPHYLLA* Y EL HÍBRIDO *E. UROGRANDIS*, EN TRES SITIOS DEL MUNICIPIO DE HUIMANGUILLO, TABASCO; MÉXICO.

Pánfilo Cordero Pacheco

División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo

Bajo la dirección del C. Dr. Baldemar Arteaga Martínez

Con la finalidad de obtener clones operativos para plantaciones comerciales, se compararon 47 procedencias de *Eucalyptus grandis*, 17 de *E. urophylla* y 15 de *E. urograndis*, se evaluaron tres variables: diámetro, altura y volumen en los siguientes sitios Encino, Martínez Gaytan y Esperanza del Bajío ubicados en el estado de Tabasco, México, con un diseño complementado al azar. El análisis de varianza, en los tres sitios de ensayo, indicó diferencias significativas entre procedencias.

Palabras Clave: Ensayo, procedencia, *Eucalyptus* spp

SUMMARY

EVALUATION OF A REHEARSAL OF ORIGINS OF *EUCALYPTUS. GRANDIS*, *E. UROPHYLLA* AND THEIR HYBRID *E. UROGRANDIS*, IN THREE PLACES OF THE MUNICIPIO OF HUIMANGUILLO, TABASCO; MEXICO.

Pánfilo Cordero Pacheco

Division of Forest Sciences, Autonomous University Chapingo

Under the direction of the C. Dr. Baldemar Arteaga Martínez

With the purpose of obtaining operative clones for commercial plantations, 47 origins of *E. grandis*, 17 of *E. urophylla* and 15 of *E. urograndis* were compared, three variables were evaluated: diameter, height and volume in the following places Encino, Martínez Gaytan and Esperanza of the Sandbank located in the state of Tabasco, Mexico, with a design supplements at random. The variance analysis, in the three rehearsal places, indicated significant differences among origins.

Words Key: Rehearse, origin, *Eucalyptus* spp

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	iv
DEDICATORIA.....	v
DATOS BIOGRÁFICOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
SUMMARY.....	vii
ÍNDICE	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE CUADROS DEL APÉNDICE.....	xvii
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	2
2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 La empresa PLANFOSUR.....	4
2.2.1 Plantaciones Forestales del Sureste S. de R. L. de C.V.....	4
2.1.2 Objetivo de la empresa PLANFOSUR.....	4
2.1.3 Impacto medioambiental.....	5
2.2 Concepto de mejoramiento genético forestal.....	5
2.3 Papel de la variación natural en el mejoramiento genético.....	7
2.4 Selección.....	8
2.5 Heredabilidad.....	8
2.6 Ganancia genética.....	9
2.7 Ensayos de procedencias.....	10
2.7.1 Significado de procedencia.....	11
2.7.2 Objetivos de los Ensayos de procedencias.....	12
2.7.3 Importancia de la selección de procedencias.....	13
2.7.4 Tipos de ensayos de procedencias.....	13
2.8 Trabajos realizados en <i>Eucalyptus grandis</i> ; <i>E. urophylla</i> y el híbrido <i>E. urograndis</i>	14
2.9 Descripción de <i>Eucalyptus grandis</i> Hill ex Maiden.....	23
2.9.1 Descripción	23
2.9.2 Distribución.....	24
2.9.3 Condiciones medioambientales.....	24

2.9.4 Utilización.....	26
2.10 Descripción de <i>Eucalyptus urophylla</i>	26
2.10.1 Descripción.....	26
2.10.2 Distribución.....	27
2.10.3 Condiciones medioambientales.....	27
2.10.4 Utilización.....	28
2.11 El híbrido <i>Eucalyptus urograndis</i>	29
3 MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
3.1 Macrolocalización.....	30
3.1.1 Localización.....	30
3.1.2 Hidrografía.....	30
3.1.3 Clima.....	31
3.1.4 Orografía.....	32
3.1.5 Clasificación y uso del suelo.....	32
3.1.6 Flora y Fauna.....	33
3.2 Microlocalización.....	34
3.2.1. El Encino.....	34
3.2.1.1 Ubicación del sitio.....	34
3.2.1.2 Precipitación.....	35
3.2.1.3 Tipo de suelo.....	35
3.2.2. Esperanza del Bajío.....	37
3.2.2.1 Ubicación del sitio.....	37
3.2.2.2 Tipo de suelo.....	38
3.2.2.3 Precipitación.....	40
3.2.3 Martínez Gaytan.....	40
3.2.3.1 Ubicación del sitio.....	40
3.2.3.2 Precipitación.....	43
3.3 Origen del material.....	43
3.4 Producción de planta.....	46
3.5 Selección de plántulas para el establecimiento definitivo.....	48
3.6 Selección de sitios.....	49
3.7 Preparación del terreno.....	49
3.8 Plantación.....	50
3.9 Diseño experimental.....	51
3.10 Testigos Universales.....	52
3.11 Clasificación de suelos.....	54
3.12 Mediciones.....	54
3.13 Análisis de información.....	55
3.13.1 Análisis de varianza.....	55
3.13.2 Comparación de medias.....	56
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	57
4.1 Variables paramétricas.....	57
4.1.1 Sin separar por sitio y sin separar por especie.....	57
4.1.1.1 Análisis de varianza.....	57

4.1.1.2 Comparación de medias.....	58
4.1.1.2.1 Diámetro.....	58
4.1.1.2.2 Altura.....	59
4.1.1.2.3 Volumen.....	60
4.1.2 Por sitio sin separar por especie.....	61
4.1.2.1 Análisis de varianza.....	61
4.1.2.2 Comparación de medias.....	63
4.1.2.2.1 Sitio El Encino.....	63
4.1.2.2.1.1 Diámetro.....	63
4.1.2.2.1.2 Altura.....	64
4.1.2.2.1.3 Volumen.....	65
4.1.2.2.2 Sitio Martínez Gaytan.....	66
4.1.2.2.2.1 Diámetro.....	66
4.1.2.2.2.2 Altura.....	67
4.1.2.2.2.3 Volumen.....	68
4.1.2.2.3 Sitio Esperanza del Bajío.....	69
4.1.2.2.3.1 Diámetro.....	69
4.1.2.2.3.2 Altura.....	70
4.1.2.2.3.3 Volumen.....	71
4.1.3 Por sitio y por especie.....	73
4.1.3.1 Análisis de varianza por sitio.....	73
4.1.3.1.1 Sitio El Encino.....	73
4.1.3.1.2 Sitio Martínez Gaytan.....	75
4.1.3.1.3 Sitio Esperanza del Bajío.....	77
4.1.3.2 Comparación de medias.....	79
4.1.3.2.1 Crecimiento en altura.....	79
4.1.3.2.1.1 Sitio El Encino.....	79
4.1.3.2.1.2 Sitio Martínez Gaytan.....	89
4.1.3.2.1.3 Sitio Esperanza del Bajío.....	99
4.1.3.2.2 Crecimiento en diámetro.....	109
4.1.3.2.2.1 Sitio El Encino.....	109
4.1.3.2.2.2 Sitio Martínez Gaytan.....	119
4.1.3.2.2.3 Sitio Esperanza del Bajío.....	128
4.1.3.2.3 Crecimiento en volumen.....	137
4.1.3.2.3.1 Sitio El Encino.....	137
4.1.3.2.3.2 Sitio Martínez Gaytan.....	143
4.1.3.2.3.3 Sitio Esperanza del Bajío.....	150
4.2 Variables no paramétricas.....	157
4.2.1 Análisis de varianza.....	157
4.2.1.1 Sitio El Encino.....	157
4.2.1.1.1 <i>Eucalyptus grandis</i>	157
4.2.1.1.2 <i>Eucalyptus urograndis</i>	158
4.2.1.1.3 <i>Eucalyptus urophylla</i>	160
4.2.1.2 Sitio Martínez Gaytan.....	161
4.2.1.2.1 <i>Eucalyptus grandis</i>	161

4.2.1.2.2 <i>Eucalyptus urograndis</i>	162
4.2.1.2.3 <i>Eucalyptus urophylla</i>	163
4.2.1.3 Sitio Esperanza del Bajío.....	165
5.2.1.3.1 <i>Eucalyptus grandis</i>	165
5.2.1.3.2 <i>Eucalyptus urograndis</i>	166
5.2.1.3.3 <i>Eucalyptus urophylla</i>	168
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	170
6 LITERATURA CITADA.....	174
7 APÉNDICE.....	177

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1. Propiedades del suelo en el sitio El Encino, resultado de tres laboratorios...	37
2. Propiedades del suelo en el sitio Esperanza del Bajío (Landranch; 1998).....	40
3. Lotes de semilla para el Ensayo de Procedencias de <i>Eucalyptus grandis</i> , en el Estado de Tabasco.....	44
4. Lotes de semilla para el Ensayo de Procedencias de <i>Eucalyptus urophylla</i> , en el Estado de Tabasco.....	45
5. Lotes de semilla para el Ensayo de Procedencia de <i>Eucalyptus urograndis</i> , en el Estado de Tabasco.....	45
6. Establecimiento del Ensayo de procedencias en los tres sitios de evaluación.....	51
7. Clasificación de los suelos de la empresa PLANFOSUR.....	53
8. Análisis de varianza de diámetro, altura, y volumen para los tres sitios y las tres especies.....	58
9. Análisis de varianza de diámetro, altura, y volumen por sitio para las tres especies.....	62
10. Análisis de varianza de diámetro, altura, y volumen de <i>Eucalyptus grandis</i> , <i>E. urograndis</i> , y <i>E. urophylla</i> en el sitio El Encino.....	74
11. Análisis de varianza de diámetro, altura, y volumen de <i>Eucalyptus grandis</i> , <i>E. urograndis</i> , y <i>E. urophylla</i> en el sitio Martínez Gaytan.....	76
12. Análisis de varianza de diámetro, altura, y volumen de <i>E. grandis</i> , <i>E. urograndis</i> , y <i>E. urophylla</i> en el sitio Martínez Gaytan.....	78
13. Valores promedios de <i>E. grandis</i> por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio El Encino.....	81
14. Valores promedios de <i>E. urograndis</i> por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio El Encino.....	84
15. Valores promedios de <i>E. urophylla</i> por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio El Encino.....	87
16. Valores promedios de <i>E. grandis</i> por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio Martínez Gaytan.....	91
17. Valores promedios de <i>E. urograndis</i> por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio Martínez Gaytan.....	93
18. Valores promedios de <i>E. urophylla</i> por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual en diámetro en el sitio Martínez Gaytan.....	96

19	Valores promedios de <i>E. grandis</i> por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio Esperanza del Bajío.....	101
20.	Valores promedios por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio Esperanza del Bajío de <i>E. urograndis</i>	104
21.	Valores promedios de <i>E. urophylla</i> por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio Esperanza del Bajío....	107
22.	Valores promedios de <i>E. grandis</i> por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio El Encino.....	111
23.	Valores promedios de <i>E. urograndis</i> por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio El Encino.....	114
24.	Valores promedios de <i>E. urophylla</i> por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio El Encino.....	117
25.	Valores promedios de <i>E. grandis</i> por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio Martínez Gaytan.....	120
26.	Valores promedios de <i>E. urograndis</i> por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio Martínez Gaytan.....	122
27.	Valores promedios de <i>E. urophylla</i> por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio Martínez Gaytan.....	125
28.	Valores promedios de <i>E. grandis</i> por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio Esperanza del Bajío.....	129
29.	Valores promedios de <i>E. urograndis</i> por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio Esperanza del Bajío.....	132
30.	Valores promedios de <i>E. urophylla</i> por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio Esperanza del Bajío.....	135
31.	Valores promedios de <i>E. grandis</i> por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual en volumen en el sitio El Encino.....	138
32.	Valores promedios por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio El Encino de <i>E. urograndis</i>	140
33.	Valores promedios de <i>E. urophylla</i> por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio El Encino	141
34.	Valores promedios de <i>E. grandis</i> por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio Martínez Gaytan.....	145
35.	Valores promedios de <i>E. urograndis</i> por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio Martínez Gaytan.....	147

36. Valores promedios de <i>E. urophylla</i> por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio Martínez Gaytan.....	149
37. Valores promedios de <i>E. grandis</i> por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio Esperanza del Bajío.....	151
38. Valores promedios de <i>E. urograndis</i> por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio Esperanza del Bajío.....	153
39. Valores promedios por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio Esperanza del Bajío de <i>E. urophylla</i>	155
40. Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de <i>E. grandis</i> en el sitio El Encino.....	158
41. Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento del <i>E. urograndis</i> en el sitio El Encino.....	159
42. Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de <i>E. urophylla</i> en el sitio El Encino.....	160
43. Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de <i>E. grandis</i> en el sitio Martínez Gaytan.....	161
44. Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de <i>E. urograndis</i> en el sitio Martínez Gaytan.....	163
45. Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de <i>E. urophylla</i> en el sitio Martínez Gaytan.....	164
46. Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de <i>E. grandis</i> en el sitio Esperanza del Bajío.....	166
47. Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de <i>E. urograndis</i> en el sitio Esperanza del Bajío.....	167
48. Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de <i>E. urophylla</i> en el sitio Esperanza del Bajío.....	169

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAGINA
1. Localización del ensayo de procedencias de <i>E. grandis</i> , <i>E. urophylla</i> y <i>E. urograndis</i> en el sitio El Encino, Municipio de Huimanguillo; Estado de Tabasco.....	36
2. Localización del ensayo de procedencias de <i>E. grandis</i> , <i>E. urophylla</i> y <i>E. urograndis</i> en el sitio Esperanza del Bajío, Municipio de Huimanguillo; Estado de Tabasco.....	39
3. Distribución de la precipitación en los sitios El Encino, Esperanza del Bajío, Martínez Gaytan, Municipio de Huimanguillo; Estado de Tabasco.....	41
4. Localización del ensayo de procedencias de <i>E. grandis</i> , <i>E. urophylla</i> y <i>E. urograndis</i> en el sitio Martínez Gaytan, Municipio de Huimanguillo; Estado de Tabasco.....	42
5. Clave para el uso del Croquis de los Ensayos de Procedencia.....	52
6. Tendencia del diámetro acumulado de las 47 procedencias de <i>Eucalyptus grandis</i> en el sitio El Encino; Estado de Tabasco, México.....	82
7. Tendencia del diámetro acumulado de las 15 procedencias de <i>Eucalyptus urograndis</i> en el sitio El Encino; Estado de Tabasco, México.....	85
8. Tendencia del diámetro acumulado de las 18 procedencias de <i>Eucalyptus urophylla</i> en el sitio El Encino; Estado de Tabasco, México.....	88
9. Tendencia del diámetro acumulado de las 47 procedencias de <i>Eucalyptus grandis</i> en el sitio Martínez Gaytan, Estado de Tabasco, México.....	92
10. Tendencia del diámetro acumulado de las 15 procedencias del <i>E. urograndis</i> en el sitio Martínez Gaytan; Estado de Tabasco, México.....	94
11. Tendencia del diámetro acumulado de las 18 procedencias de <i>E. urophylla</i> en el sitio Martínez Gaytan; Estado de Tabasco, México.....	97
12. Tendencia del diámetro acumulado de las 47 procedencias de <i>Eucalyptus grandis</i> en el sitio Esperanza del Bajío; Estado de Tabasco, México.....	102
13. Tendencia del diámetro acumulado de las 15 procedencias de <i>E. urograndis</i> , en el sitio Esperanza del Bajío; Estado de Tabasco, México.....	105
14. Tendencia del diámetro acumulado de las 18 procedencias de <i>E. urophylla</i> , en el sitio Esperanza del Bajío; Estado de Tabasco, México.....	108
15. Tendencia de la altura acumulada de las 47 procedencias de <i>Eucalyptus grandis</i> en el sitio El Encino; Estado de Tabasco, México.....	112
16. Tendencia de la altura acumulada de las 15 procedencias de <i>Eucalyptus urograndis</i> en el sitio El Encino; Estado de Tabasco, México.....	115

17. Tendencia de la altura acumulada de las 18 procedencias de <i>Eucalyptus urophylla</i> en el sitio El Encino; Estado de Tabasco, México.....	118
18. Tendencia de la altura acumulada de las 47 procedencias de <i>Eucalyptus grandis</i> en el sitio Martínez Gaytan; Estado de Tabasco, México.....	121
19. Tendencia de la altura acumulada de las 15 procedencias de <i>Eucalyptus urograndis</i> en el sitio Martínez Gaytan; Estado de Tabasco, México.....	123
20. Tendencia de la altura acumulada de las 18 procedencias de <i>Eucalyptus urophylla</i> en el sitio Martínez Gaytan; Estado de Tabasco, México.....	126
21. Tendencia de la altura acumulada de las 47 procedencias de <i>Eucalyptus grandis</i> en el sitio Esperanza del Bajío; Estado de Tabasco, México.....	130
22. Tendencia de la altura acumulada de las 15 procedencias de <i>Eucalyptus urograndis</i> en el sitio Esperanza del Bajío; Estado de Tabasco, México.....	133
23. Tendencia de la altura acumulada de las 18 procedencias de <i>Eucalyptus urophylla</i> en el sitio Esperanza del Bajío; Estado de Tabasco, México.....	136

ÍNDICE DE CUADROS DEL APÉNDICE

CUADRO	PAGINA
1. Valores promedios por procedencia de la variable diámetro sin separar por sitio y sin separar por especie.....	178
2. Valores promedios por procedencia de la variable altura sin separar por sitio y sin separar por especie.....	179
3. Valores promedios por procedencia de la variable volumen sin separar por sitio, sin separar por especie.....	181
4. Valores promedios por procedencia de la variable diámetro del sitio El Encino sin separar por especie.....	183
5. Valores promedios por procedencia de la variable altura del sitio El Encino sin separar por especie.....	184
6. Valores promedios por procedencia de la variable volumen del sitio El Encino sin separar por especie.....	186
7. Valores promedios por procedencia de la variable diámetro del sitio Martínez Gaytan sin separar por especie.....	187
8. Valores promedios por procedencia de la variable altura del sitio Martínez Gaytan sin separar por especie.....	189
9. Valores promedios por procedencia de la variable volumen del sitio Martínez Gaytan sin separar por especie.....	190
10. Valores promedios por procedencia de la variable diámetro del sitio Esperanza del Bajío sin separar por especie.....	192
11. Valores promedios por procedencia de la variable altura del sitio Esperanza del Bajío sin separar por especie.....	194
12. Valores promedios por procedencia de la variable volumen del sitio Esperanza del Bajío sin separar por especie.....	195
13. Valores promedios de <i>E. grandis</i> por procedencia de las variables no parametricas del sitio El Encino.....	197
14. Valores promedios de <i>E. urograndis</i> por procedencia de las variables no parametricas del sitio El Encino.....	198
15. Valores promedios de <i>E. urophylla</i> por procedencia de las variables no parametricas del sitio El Encino.....	198
16. Valores promedios de <i>E. grandis</i> por procedencia de las variables no parametricas del sitio Martínez Gaytan.....	199
17. Valores promedios de <i>E. urograndis</i> por procedencia de las variables no parametricas del sitio Martínez Gaytan.....	200
18. Valores promedios de <i>E. urophylla</i> por procedencia de las variables no parametricas del sitio Martínez Gaytan	200
19. Valores promedios de <i>E. grandis</i> por procedencia de las variables no parametricas del sitio Esperanza del Bajío	201
20. Valores promedios de <i>E. urograndis</i> por procedencia de las variables no parametricas del sitio Esperanza del Bajío.....	202
21. Valores promedios de <i>E. urophylla</i> por procedencia de las variables no parametricas del sitio Esperanza del Bajío.....	202

1 INTRODUCCIÓN.

México debe ser considerado como forestal, ya que el 60% de su superficie, tiene características y aptitudes para el desarrollo de esta actividad (SARH, 1992). Debido a sus características ecológicas, su ubicación estratégica y cercanía a los mercados de competencia. Las plantaciones forestales están teniendo auge, ya que no alteran el medio ambiente, sino al contrario, la benefician, evitando la erosión de los suelos y ayudan a aumentar la biodiversidad de los bosques y embellecimiento de los mismos. Muchas industrias ven en estos proyectos una fuente que les brinda madera de alta calidad, en un periodo de tiempo relativamente corto, especialmente las de pulpa y papel.

Las plantaciones forestales siempre deben de acompañarse por un programa de mejoramiento genético que permita mediante la investigación, la obtención de un producto con mayores ganancias, en calidad y cantidad. La selección de la especie a plantar es una de las decisiones más importantes de un proyecto de plantaciones.

Dentro del mejoramiento genético forestal uno de los métodos empleados para la selección adecuada de la especie y procedencia más prometedora y productiva lo constituye el establecimiento de ensayos de procedencias, los cuales permiten conocer el comportamiento de las procedencias, en cuanto a crecimiento, adaptabilidad, características de la madera y forma del fuste; información que nos ayuda a escoger la fuente de semilla que reúne los requisitos necesarios para una propagación masiva.

La gran plasticidad, los buenos resultados y el gran numero de especies que presenta el genero *Eucalyptus* en su zona de distribución natural, como en diferentes partes del mundo, en donde ha sido introducido, lo hacen unos de los más atractivos cuando se piensa en posibles especies a probar para diversos objetivos.

Es así como en 1994 la empresa Plantaciones Forestales del Sureste, S. de R. L. de C.V.(PLANFOSUR) inicia un proyecto ambicioso de plantaciones comerciales con *Eucalyptus spp*, al mismo tiempo se crea el Departamento de Investigación, con ello da inicio un programa de mejoramiento genético, como parte de este programa, uno de los trabajos que se implemento fue el establecimiento de ensayo de procedencias de *Eucalyptus grandis*, *E. urophylla* y *E. urograndis*. Estas especies son las más utilizadas en plantaciones maderables para la producción de pulpa y papel, han tenido un buen desarrollo en un gran número de países debido a su rápido crecimiento en áreas que reciben más de 700 mm de precipitación pluvial y que no presentan heladas. Su madera cuenta con características óptimas para la producción de material celulósico, en comparación con otras especies de eucalipto.

Este experimento es de gran importancia, debido a la procedencia de cada uno de los árboles, que nos dará la pauta para la futura selección en el mejoramiento genético lo que creará árboles más adaptados al clima y suelos del sureste de México.

1.1 OBJETIVOS.

1). Evaluar el crecimiento y calidad de *Eucalyptus grandis*, *E. urophylla* y *E. urograndis* para promover el establecimiento de los mejores clones en las plantaciones forestales comerciales de la Empresa PLANFOSUR.

2). Usar los resultados de estos ensayos para seleccionar árboles y formar una población base para el mejoramiento genético y propagación vegetativa para plantaciones comerciales.

3). Promover clones para uso operativo en plantaciones forestales de PLANFOSUR.

2 REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1 La empresa PLANFOSUR.

2.1.1 Plantaciones Forestales del Sureste, S. de R. L. de C. V.

Este es un proyecto conjunto de las empresas estadounidenses Simpson Paper Company y Temple-Island Forest Products Corporation International Inc. Los trabajos fueron iniciados en 1994, con la compra de aproximadamente 10 hectáreas, cuatro kilómetros al norte de las Choapas, Veracruz, México. En este sitio se construyó un vivero, que consiste de 6 invernaderos, un plantel de crecimiento de 7,500 metros cuadrados, un centro de trabajo y un almacén. Así también PLANFOSUR ya había arrendado algunos predios en los Estados de Veracruz y Tabasco, a fin de plantar las primeras hectáreas de las 21,000 de material celulósico que los socios del proyecto acordaron establecer. A la fecha se rebasan las 15,000 hectáreas plantadas de diferentes especies de *Eucalyptus*.

2.1.2 Objetivo de la empresa PLANFOSUR.

El objetivo principal es plantar, cultivar y cosechar material celulósico de eucalipto en forma continua en ciclos de siete años, dicho material será exportado al estado de Texas, E.U., y abastecer una fábrica de pulpa que será establecida próximamente en la región. Cuando este proyecto haya madurado y la rentabilidad de las plantaciones de árboles

comerciales haya sido probada, las compañías considerarán otros proyectos, incluyendo más plantaciones con diferentes tipos de árboles y la construcción y operación de una fábrica de pulpa en la región.

2.1.3 Impacto medioambiental.

El eucalipto no solo sirve para producir madera, sino también para mejorar el ambiente. Este se planta en diferentes partes para beneficiar a los habitantes, proporcionando sombra, controlando la erosión y mejorando la calidad del aire, ya que captura dióxido de carbono y libera oxígeno en el proceso de la fotosíntesis. Igualmente, el establecimiento de eucalipto en ciertos sitios en el sur de México generará beneficios medioambientales para los habitantes de esta región del país. Los cultivos de PLANFOSUR hacen productivos los terrenos que han sido abandonados o mal utilizados. En todas las actividades PLANFOSUR está usando los mejores medios para asegurar la estabilidad de los suelos y la calidad del agua.

2.2 Concepto de mejoramiento genético forestal.

Como es señalado por muchos forestales, el mejorador no puede buscar el mejoramiento eficiente de todos los caracteres al mismo tiempo y, por consiguiente, debe optar entre varios objetivos alternos que se le ofrecen. Uno es el mejoramiento para obtener un beneficio considerable en cuanto a una sola característica, otro el de buscar pequeñas ventajas en cada uno de los varios caracteres, y un tercero hacer una ponderación para

elegir los caracteres a que dará más importancia según los posibles beneficios y los efectos de cada característica sobre el valor del producto (Stonecypher, 1969a).

Hay que considerar la mejora genética forestal como uno de los varios métodos que se emplean para aumentar el volumen de la producción y mejorar la característica de calidad (Zobel y Talbert, 1994).

Para entender en sí, que es el mejoramiento genético forestal, es necesario conocer tres términos, el desarrollo de estos y su relación entre sí. Las actividades que se limitan a los estudios genéticos de árboles forestales se denominan **genética forestal**; en este caso el objetivo es determinar las relaciones genéticas existentes entre los árboles y las especies. Un ejemplo de una actividad de la genética forestal es el intento por determinar los patrones de cruce entre las especies de un género. Las cruces se hacen para determinar las relaciones, pero no tienen como objetivo especial el mejoramiento. El siguiente término es el de **genotecnia forestal**, en el cual las actividades están enfocadas a la solución de algún problema específico o la producción de un producto especialmente deseado. Un ejemplo de dicho mejoramiento dirigido es el desarrollo de líneas de árboles resistentes a las plagas o el mejoramiento genético de árboles que posean madera especialmente deseada. El tercer término, **mejoramiento genético forestal** se aplica cuando el control de las fuentes parentales se combinan con otras actividades de manejo del bosque, como la preparación o fertilización del lugar, para mejorar los rendimientos totales y la calidad de los productos de los terrenos forestales (Zobel y Talbert, 1994).

2.3 Papel de la variación natural en el mejoramiento genético.

La base a partir de la cual se desarrollan los programas de mejoramiento genético, es la variación natural existente en los rasgos económicamente importantes de la mayoría de las especies forestales. La gran variación se da principalmente por las diferencias ambientales, genéticas y las interacciones entre el ambiente y los genotipos (Zobel y Talbert, 1994).

La variación natural es la herramienta que emplea el silvicultor para llevar a la práctica un proyecto de mejoramiento genético, el conocimiento de ella es muy importante en el manejo de los patrones de comportamiento en el crecimiento de los árboles ya que nos permiten generar genotipos con crecimiento rápido, resistente a enfermedades y adaptados a las condiciones ambientales (Nienstaedt, 1990).

La variación en los árboles puede ser clasificada en macrovariación y microvariación, la primera representa los niveles taxonómicos por encima de la especie (entre especies) y la segunda, es referida a niveles intraespecíficos, tales como: variación geográfica, entre sitios, entre rodales, entre individuos e intra individuos (Callaham, 1964).

La variación más utilizada en los programas de mejoramiento es la que se presenta entre las poblaciones de diferentes procedencias y entre individuos dentro de una población (Nienstaedt, 1989), aunque esta existe y puede reconocerse a diferentes niveles. Gran parte de esta variación se encuentra asociada a las condiciones ambientales presentes a través del área de distribución de las especies (Bermejo, 1986).

2.4 Selección.

Los métodos de mejoramiento genético más usados en la práctica, se basan en la selección de individuos que llenan algunos requisitos mínimos en ciertas características de interés para propósitos definidos (FAO,1980).

La apariencia externa del individuo, o sea su fenotipo, es la primera guía del mejorador. Este se basa inicialmente en el factor probabilístico de que un fenotipo tenga una buena base genética para dar una reacción favorable (FAO, 1980).

El éxito de la selección a partir del fenotipo, expresado como avance o ganancia genética, depende de varios factores, entre los cuales el tipo y número de caracteres en selección (alta o baja heredabilidad), la intensidad de selección y el método de propagación (FAO, 1980).

2.5 Heredabilidad.

Al estudiar los caracteres cuantitativos de los árboles, tales como producción en volumen, crecimiento en altura o diámetro, forma del tronco y propiedades de la madera, las experiencias deberán establecerse de forma que puedan separarse las influencias genéticas de las del ambiente y estimar hasta que punto un cierto genotipo está condicionado por la herencia y hasta que punto por el medio. El concepto de heredabilidad (h^2) fue ideado para representar aquella parte de la variación fenotípica total (V_p) causada por los factores genéticos con efectos aditivos (V_a). Originalmente la heredabilidad se refería sólo a la

correlación entre progenitores y descendencias, pero en la mejora arbórea la heredabilidad se emplea a menudo dos significados (Gustafsson y Mergen, 1964).

La heredabilidad en sentido amplio se refiere al funcionamiento de todo el genotipo y se emplea como contraste con la varianza ambiental. La heredabilidad en sentido estricto incluye solamente los efectos promedios de los genes, transmitidos de los progenitores a la descendencia a través de la meiosis (segregación cromosómica) y subsiguiente fecundación (recombinación cromosómica) (Gustafsson y Mergen, 1964).

2.6 Ganancia genética.

Cuando por selección se crea una nueva población, su valor genético medio difiere del valor de la población original. Esta diferencia es la ganancia genética específica del método e intensidad de selección empleada en un programa de mejora genética particular. Por supuesto cada mejorador intenta hacer dicha diferencia lo más grande posible (Stern, 1964).

Tres factores determinan la ganancia obtenida o esperada:

1. La varianza genética que es la base de cualquier selección;
2. La precisión de las estimaciones de los valores de mejora tanto en la selección de individuos superiores en una masa como familias en una experiencia, expresados por la heredabilidad;
3. La intensidad de selección, esto es, la diferencia entre la media poblacional y el promedio de los individuos seleccionados.

Puede demostrarse que bajo determinadas condiciones la ganancia genética(R) viene dada por la siguiente ecuación:

$$R=h^2S.....(1)$$

donde S es la diferencia entre las medias de la población original y seleccionada. Esta es la fórmula básica para cualquier estimación de la ganancia esperada (Stern, 1964).

2.7 Ensayos de procedencias.

Uno de los principales factores que afectan al establecimiento y productividad de las plantaciones forestales es la elección del origen de la semilla. Para la práctica actual de la silvicultura, la investigación de procedencias proporciona una buena base para la selección del origen de la semilla. Todo el que se ocupa de la formación y regeneración de masas debiera desarrollar un programa de investigación de procedencias para ayudar a la selección del origen a emplear. La investigación de procedencias debe recibir mayor prioridad al iniciar cualquier programa de mejora de especies forestales (Callaham, 1964)

El éxito o fracaso, en el establecimiento de plantaciones forestales esta determinada en gran parte por la especie utilizada (Patiño, 1978). La selección de los individuos que mejor se adapten a una región es un proceso largo y complicado que inicia con estudios de zonificación geográfica, continúa con el movimiento y establecimiento en campo del germoplasma y concluye con los estudios de adaptabilidad y crecimiento (Ford-Lloyd y Jackson, 1976).

El estudio de procedencias se establece cuando se ha descartado la posibilidad de uso de especies locales, dado que no pueden producir la cantidad y calidad de los productos deseados (Wright, 1976).

2.7.1 Significado de procedencia.

Al empezar deben de ser definidos los términos referentes a aquella parte de la diversidad genética dentro de la especie que está asociada a la geografía para disponer de un vocabulario común. En inglés “Provenience” y “Provenance” son dos vocablos con el mismo significado exactamente. Ambos se refieren al origen o fuente (Callaham, 1964).

En dasonomía, procedencia se refiere a una localidad particular donde viven unos árboles o al lugar de origen de unas semillas o árboles. La procedencia puede referirse a árboles nativos o plantados de aquella localidad, pero suele emplearse para árboles nativos. Por definición y algo por el uso, la procedencia puede referirse también a un árbol individual. Sin embargo, el empleo del término procedencia debe restringirse a la población de árboles que viven en un lugar y no aún solo ejemplar. De ahí que, seleccionar la procedencia idónea significa seleccionar la localidad idónea (Callaham, 1964).

Burley y Wood (1979), definen procedencia como la zona geográfica y ambiental, dentro de la cual crecieron los árboles progenitores y dentro de la cual se ha desarrollado su constitución genética por selección artificial y/o natural.

Daniel, Helms y Backer (1982), señalan que los ensayos de procedencias consisten en la recolección de muchas procedencias para hacerlas crecer dentro de una cierta variedad de localidades experimentales, con el propósito de determinar cual de ellas es la mejor para cada localidad específica.

Kageyama (1977), afirma que las mejores procedencias para una determinada localidad son las que vegetan en condiciones ecológicas semejantes a esa localidad.

Evans (1982), señala que los ensayos de procedencias permiten al forestal incrementar la producción de madera por unidad de superficie, acortar los ciclos de producción, mejorar la calidad, aumentar la resistencia a plagas y enfermedades y a los factores ambientales adversos, así como ocupar sitios improductivos.

2.7.2 Objetivos de los Ensayos de procedencias.

El principal objeto práctico de los ensayos de procedencias es localizar del modo más rápido y económico posible, las procedencias que permiten formar bosques bien adaptados y productivos. Otro es el establecer rodales locales para la producción de semilla. La semilla que puede sembrarse en distintas parcelas de procedencia o a modo de mezcla conglomerada, pero en uno y otro caso deben elegirse los mejores ejemplares con miras a la futura selección (Burley, 1969).

Al planificar cualquier ensayo de procedencia es necesario definir los objetivos exactos que se persiguen y se impone conocer para todas las características de interés, el grado admisible de diferencia entre las procedencias; la información sobre este grado de diferencia y la exactitud de la medición resulta esencial para diseñar los experimentos e

interpretar el significado estadístico analítico en la práctica. Reviste poca utilidad medir con aproximación de milímetros la altura de los distintos árboles, si la diferencia crítica entre dos valores medios de procedencia es de 1 metro (Burley, 1969).

Al definir los objetivos de un ensayo deben enunciarse claramente el número de variables y la frecuencia de la medición (Burley, 1969).

2.7.3 Importancia de la selección de procedencias.

Los estudios genealógicos de muchas especies vegetales han mostrado que, como resultado de la selección natural y de otros fenómenos, se desarrollan poblaciones locales características. Son muchas las pruebas que demuestran que las poblaciones geográficas genéticamente diferentes de la mayoría de las especies arbóreas de amplia difusión varían grandemente en rendimiento económico en las distintas estaciones de ensayo (Nikles, 1970).

2.7.4 Tipos de ensayos de procedencias.

Para localizar la mejor o mejores procedencias de una especie para un determinado lugar, país o región pueden ser necesarios varios tipos y etapas o fases de ensayo de procedencia. La selección depende de la información con que se cuente, el grado de variación natural en la especie y de la variación entre las posibles estaciones de plantación. En la plantación influirán los objetivos de la serie de ensayos, los recursos de que se disponga y la importancia de la especie en el programa de mejoramiento genético.

Quizá resulte posible reducir a una sola o varias de las fases o bien combinar el ensayo de procedencias de varias especies similares o efectuar paralelamente varias de las fases. Adicionalmente, en procedentes ensayos de especies, pueden compararse dos o más procedencias de algunas especies (Burley, 1969).

Tratándose de una sola especie de distribución amplia es improbable que un solo experimento permita indicar la mejor procedencia ni siquiera para un solo tipo de estación. Por lo tanto, cabe recurrir a las siguientes etapas para cada uno de los tipos principales de estación (Burley, 1969):

1. Fase de muestreo en su máxima amplitud
2. Fase de muestreo restringido
3. Fase de prueba (Fase de comportamiento del cultivo).

2.8 Trabajos realizados en *Eucalyptus grandis*; *E. urophylla* y el híbrido *E. urograndis*

Debido a que las procedencias del eucalipto demuestran un alto grado de variación, una debida selección de las procedencias puede aumentar la productividad significativamente (Wang *et al.*, 1994 citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). En Coff's Harbour, Australia, la fuente de semillas locales resultó ser mejor (Clarke, 1975, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). En Zimbabue, las procedencias de Bulahdelah y de Coff's Harbour provenientes de Nuevo Gales del Sur y algunas procedencias del norte de Queensland, crecieron más rápido que las demás (Matheson y Mullin, 1987, citado por Comisión Forestal de América del

Norte, 1998). Además, parece que las procedencias del Nuevo Gales del Sur y del sur de Queensland son las mejores procedencias para la región oriental del Transvaal de la República de Sudáfrica (Darrow, 1983, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

Las procedencias del norte de Queensland resultaron las mejores en una prueba en Fujian, China (Wang *et al.*, 1994, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998), mientras que las procedencias llamadas Gadgara, Herberton, Paluma y Ravenshoe de Australia se recomiendan para plantaciones y programas de producción de planta en vivero para la región de Valparei en la India (Subramanian *et al.*, 1992, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). Una procedencia de Atherton en el norte de Queensland se recomienda para los programas de viveros en la zona de los cerrados del Brasil, con base en su tendencia de estar libre de la exudación anormal marrón rojiza llamada quino, que en contacto con el aire se oxida y da una coloración oscura al tronco, además de su crecimiento superior (Moura *et al.*, 1992; 1995, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). Además, las procedencias del sureste de Queensland y del Nuevo Gales del Sur, y las procedencias mejoradas de Sudáfrica parecen ser las mejores para las plantaciones de las regiones subtropicales de Entre Ríos, Argentina (Marco, 1991 citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

En Hawai, las mejores procedencias en Akaka y Kamae fueron las siguientes: 7810 de Bulahdelah, Nuevo Gales del Sur, 12409 de Ravenshoe, Queensland, 10774 de Gympie, Queensland, y 7823 de Coff's Harbour, Nuevo Gales del Sur (Los números de identidad de las procedencias fueron otorgados por la Organización de Investigación Científica e

Industrial del Commonwealth, CSIRO de Canberra, Australia (Skolmen, 1986, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). En el norte de California, la mejor procedencia fue Orara East proveniente de Nuevo Gales del Sur (Ledig, 1983, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

En Colombia, el híbrido, *E. grandis* x *E. urophylla*, tuvo un mayor volumen y copas más densas a los 3 años de trasplantado, que el *E. grandis* trasplantado al mismo tiempo que aquél (Endo & Lambeth, 1992, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). Además, el híbrido natural, *E. grandis* var. *grandiflora* (un híbrido del *E. grandis* y *E. robusta* (National Academy of Sciences, 1980, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998), tuvo una actuación significativamente mas sobresaliente que ambas especies nativas en términos de altura, volumen, tolerancia al frío y capacidad de producir madera. Sin embargo, el híbrido tiende a no ser tan derecho como *E. grandis*, y sólo el primer cruce del híbrido (F1) tiene una actuación superior (Dvorak, 1981; Meskimen & Franklin, 1984, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

El híbrido *Eucalyptus grandis* x *E. nitens* fue más eficiente en el uso del agua que *E. grandis*, el que quizás debería ser sustituido por éste en regiones donde hay escasez del agua (February *et al.*, 1995, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). Además, se descubrió que *E. grandis* x *E. tereticornis* crecía mejor que cualquiera de sus dos especies progenitoras y que su forma era tan buena como la de *E. grandis*, pero demostró mayor resistencia a la sequía (FAO, 1979, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998), y mayor capacidad de crear troncos que *E. grandis*, *E. grandis* x *E. camaldulensis* también resultó tener mayor capacidad de crear troncos que

E. grandis (Geary *et al.*, 1983, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

Los clones de árboles padres pueden producir un mayor rendimiento, obteniendo una mayor uniformidad, supervivencia, forma rectilínea, ramas de más pequeño diámetro, y coronas más vigorosas y llenas para eliminar con su sombra la competencia de las malezas, que el material que no ha sido seleccionado con base en estos rasgos (Lambeth y Endo, 1990; Lambeth *et al.*, 1994, citados por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). También se sabe que la selección de la densidad de la madera de los ortetos (planta original de donde deriva el clon) produce una mayor cantidad de clones (De Jesús y Vital, 1986; Wright y Endo, 1993, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). También se han efectuado selecciones con base en la calidad de la madera realizada, mayor resistencia a las heladas (Reddy, 1986; Reddy y Rockwood, 1989, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998), caída temprana de las ramas, oclusión rápida de los nudos (Burgess, 1973, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998), y falta de extremos quebrados durante la corta (Hillis, 1978; Nel, 1965; Van Wyk, 1977, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

Los niveles bajos de heredabilidad estimados para *E. grandis* lo hace necesario seleccionar árboles superiores a base del rendimiento de su progenie en pruebas de heredabilidad, y no sólo debido a su tamaño superior y a la apariencia de los árboles maduros (Eldridge, 1977, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). En Sudáfrica, se han obtenido rendimientos tan altos como 1 kilogramo por rameto a los 10 años de edad, aunque el porcentaje de germinación es bajo en comparación con las plantaciones comerciales, quizás debido al alto grado de auto-polinización (FAO, 1979,

citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). Debido al rendimiento decrecido de semillas viables por fruto además de la degradación del crecimiento no sólo con respecto a la altura sino también con respecto a la forma rectilínea que se le atribuye a la auto-polinización, se recomienda que los clones demasiado fértiles en cuanto a la auto-reproducción se eliminen de los huertos semilleros (Hodgson, 1975; 1976, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). Un espaciamiento inicial estrecho es necesario en los huertos para evitar un espaciamiento subsiguiente demasiado ancho que quizás resulte al remover familias inapropiadas, ya que es posible que un espaciamiento ancho fomente la autopolinización (Boland *et al.*, 1980, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

Los injertos han sido moderadamente exitosos con respecto al eucalipto (Christensen, 1973; Hodgson, 1974, citados por Comisión Forestal de América del Norte, 1998) aunque pueden haber problemas de incompatibilidad entre los vástagos y las cepas. Esta incompatibilidad puede ser reducida injertando a los vástagos en los arbolitos que han crecido a partir de semillas abiertas o auto-polinizadas tomadas del mismo árbol de donde se obtuvo el vástago (Van Wyk, 1977, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

Se pueden obtener esquejes a partir de los vástagos de fustes (Christensen, 1973, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998) y esos vástagos pueden producir raíces fácilmente bajo un rociador nebulizador estándar (Pryor, 1977, citado por Comisión Forestal de América del Norte). Se ha descubierto que los esquejes de un nodo, con tallo de una sola hoja del eucalipto, cuyas hojas tienen un área de 2 a 5

centímetros cuadrados, sumergidos en agua antes de plantar produjeron raíces muy bien (Wilson, 1994, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

Diversos estudios han demostrado la importancia del origen de la semilla en el sitio de plantación. En una prueba realizada en Australia, utilizando las especies *Eucalyptus grandis* y *E. saligna*, se pudo comprobar que aún cuando el material provenía de la misma región, se obtuvieron diferencias en crecimiento, atribuidas a las variaciones geográficas de la fuente de semilla utilizada (Burges, 1987, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

Masatoshi y Eascey (1991), examinaron 84 lotes de cinco grupos de semilla de *E. grandis*, en dos fincas La Arcadia y Alaska, sitios representativos de los Andes Colombianos. Midieron la supervivencia, altura total y se calculó el volumen de cada árbol, a los 3 años y medio, en Alaska; los mismos parámetros en Arcadia a la edad de 5 años. El análisis no reveló diferencias entre los grupos. Las diferencias en altura y volumen entre los lotes de semilla fue estadísticamente significativa ($p < 0.01$) y por lo tanto comercialmente importante. La correlación entre la altura, al cabo del primer año, y el volumen y la altura en años posteriores, estadísticamente significativo ($P < 0.01$) e indica la posibilidad se realizar una selección de los lotes de semillas, con base en la altura, al primer año.

Clements (1991), estudió 11 cruzas específicas del híbrido *E. urograndis*, 10 familias del huerto semillero de Sudáfrica y nueve familias del Brasil, 10 clones de *E. grandis*, un testigo del rodal en Colombia y un testigo comercial de Zimbabwe. El experimento está ubicado en la Cordillera Occidental Andina de Colombia. Como grupo los híbridos tuvieron el mayor crecimiento en altura promedio (5.1 m), en diámetro a la altura de

pecho o normal (DAP) de 5.0 cm y volumen por árbol de 0.0043 m³. Sin embargo el mejor crecimiento promedio en el primer año fue del clon de *E. grandis*, con una altura promedio de 5.8 m, un DAP de 5.9 cm y un volumen por árbol de 0.0063 m³. Los árboles más grandes correspondieron al híbrido *E. urograndis* y sus alturas fueron 6.7 m, 6.8 m y 6.9 m y en volumen tuvieron 0.0064 m³, 0.0115 m³ y 0.0087 m³ por árbol respectivamente.

Lambeth y Masatoshi (1991), observaron el crecimiento y calidad de 460 clones de *E. grandis* y ganancias sobre lotes semilleros comerciales a los dos años de edad. Donde un grupo de 32 clones seleccionados del total, fue muy superior con una altura promedio de 11.4 m y el volumen por hectárea de 60.2 m³, contra testigos de semilla con una altura promedio de 5.9 m y volumen por hectárea de 39 m³. Estadísticamente las diferencias entre clones, fueron altamente significativos para todas las características. La heredabilidad fue alta para todas las características especialmente para la altura (37%). Las correlaciones entre características de calidad fueron moderadamente fuertes (0.47 a 0.57) y sus correlaciones con características de crecimiento fueron pequeñas pero positivas.

Masatoshi y Lambeth (1992), establecieron dos ensayos con familias de hermanos completos del híbrido de *E. grandis* y *E. urophylla*, familias de polinización abierta de *E. grandis*, clones de *E. grandis* y fuentes comerciales de *E. grandis*. Estos se ubicaron en Restrepo (Valle) y Popoyan (Cauca), Colombia. A los tres años de establecido, el *E. urograndis* como grupo produjo más volumen, en comparación con el *E. grandis*, en ambos sitios. En Restrepo, el volumen (con corteza) del *E. urograndis*, a los 3 años, fue de 206 m³/ha contra 146 m³/ha del *E. grandis*, y en Popayan, 135 m³/ha contra 91 m³/ha,

respectivamente. Estos resultados representan casi un 50% más de volumen del *E. urograndis* con respecto al *E. grandis*, a la edad mencionada.

Endo (1993), estudio un ensayo de clones recién seleccionados de *E. grandis* y otro ensayo de clones de *E. urograndis* en noviembre y octubre de 1991 en la finca la Suiza, Colombia. Al año de establecido el ensayo se midió y se analizó la altura. Este reveló que unos 20 clones nuevos tenían potencial para futuro operacional.

Jurado-Blanco y Lambeth (1992), presentan resultados de 15 ensayos del híbrido *E. urograndis* y de más de 130 lotes de semilla de *E. grandis* que incluyen colecciones originales de Australia, razas locales de Colombia, Sudáfrica, Venezuela, Brasil y Zimbabwe. Estos están localizados cerca de la Ciudad de Acarigua, Venezuela. Las mediciones se realizaron a los tres años de edad de establecido la plantación. El híbrido superó al *E. grandis* produciendo un 81% adicional del volumen por ha que la mejor fuente representada por tres o más lotes de semillas en los 6 ensayos, donde ambos están plantados. El *E. urograndis* superó al *E. grandis* pero en crecimiento, sobrevivencia y baja incidencia del cáncer por lo cual es recomendado para el establecimiento de plantaciones en suelos apropiados. El promedio de altura al tercer año del *E. urograndis* vario de 16.5 a 23 metros en los diferentes ensayos.

Jurado-Blanco y Kane (1992), menciona que los resultados a dos años en un ensayo de procedencia de *E. urophylla* y tres ensayos de procedencia de *E. camaldulensis* muestran que hay diferencias marcadas en crecimiento entre las procedencias de ambas especies bajo condiciones ambientales del Centro de Occidente de Venezuela. Recomendando la adquisición de semilla de las mejores procedencias para ampliar la base genética y eventualmente seleccionar árboles superiores.

Jurado-Blanco y Kane (1992), presenta los resultados a dos años para un ensayo de procedencias de *E. urophylla* y tres ensayos de procedencias en las fincas de Smurfit Carton de Venezuela en el Centro – Occidente de Venezuela. En el ensayo de *E. urophylla* se observaron diferencias marcadas en crecimiento entre procedencias aunque no fueron estadísticamente significativas. El volumen por árbol promedio fue mayor para *E. urophylla* que para los lotes comerciales de *E. grandis*.

Rojas y Molinari (1995), en dos ensayos establecidos en el Centro-Occidente de Venezuela con el fin de evaluar la factibilidad de establecer la plantación de *E. urophylla* con riego antes del inicio de las lluvias. En este ensayo se plantaron ocho tratamientos semanales desde 6 semanas previo al inicio normal de la época lluviosa hasta dos semanas después de comenzadas y en el otro, cuatro tratamiento semanales todos previo a la época de lluvias fuertes para el primer ensayo, la sobrevivencia al año fue mayor para la plantación con riego en comparación con la plantación después del inicio del periodo de lluvias. Para el segundo ensayo, a los siete meses la sobrevivencia se hace mayor para la plantación temprana con riego de apoyo, pero si hubo diferencia en crecimiento entre la plantación con riego y sin riego. Por lo que recomiendan la plantación temprana con riego a escala comercial siempre y cuando exista la capacidad de regar.

Jurado y Kane (1996), presentan los resultados de 9 ensayos del híbrido *E. grandis* y *E. urophylla* y fuentes de semilla de *E. grandis* que incluyen colecciones originales de Australia y razas locales de Brasil, Colombia, Sudáfrica, Venezuela y Zimbabwe. Estos están localizados en el Centro-Occidente de Venezuela. La productividad en volumen con corteza/ha/año fue mayor para el *E. urograndis*, en comparación con la mejor fuente

del *E. grandis*. La ventaja del *E. urograndis* fue 39% en Santo Tomas(39 vs 28 m³/ha/año) a los 7 años y 50% En el sitio el Hierro (30 vs 20 m³/ha/año a los 6 años). El *E. urograndis* tuvo un mayor número de árboles vivos por ha que el *E. grandis*.

2.9 Descripción de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden

2.9.1 Descripción.

El *E. grandis* generalmente alcanza una altura de entre 45 y 55 metros y un diámetro de tronco de 120 a 200 centímetros (Boland *et al.*, 1984, citado por Comisión forestal de América del Norte, 1998).

Las hojas juveniles son de 3 a 6 centímetros de largo y 1-2.5 centímetros de ancho, no son opuestas más allá de 4 pares y son levemente petioladas, lanceoladas de forma oblonga ó ancha, siendo también delgadas y arrugadas. Las hojas maduras son de 13 a 20 centímetros de largo, y de 2 a 3,5 centímetros de ancho, son alternadas, petioladas, lanceoladas y angostas, de bordes arrugados, y la ramificación de sus venas es bastante fina y regular (FAO, 1955, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

Las inflorescencias son úmbelas axilares de 3 a 10 flores, con pedúnculos levemente aplastados de 10 a 12 milímetros de largo. Los frutos glaucos son sésiles ó con pedículos muy cortos, con receptáculos ovoides o cilíndricos levemente campanulados de 6 a 8 milímetros de diámetro y de 7 a 8 milímetros de altura. El disco es fino y llano y las válvulas generalmente niveladas a veces se proyectan fuera de la corola (FAO, 1955, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). Las semillas de color marrón

oscuro son aproximadamente 0,5 milímetros de diámetro (Betancourt, 1987, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

La corteza es de un leve color gris, fibrosa a varios metros de altura del tronco y lisa más arriba; La corteza es decidua, descortezándose en láminas alargadas (FAO, 1955, citado por Comisión forestal de América del Norte, 1998).

2.9.2 Distribución.

El alcance natural geográfico de *E. grandis* abarca todo el litoral de Nuevo Gales del Sur y del sur de Queensland, además de la parte central y norte de Queensland (FAO, 1979, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998), entre los 17° y 32° de latitud sur (Webb *et al.*, 1984), pero principalmente entre los 26° y 32° de latitud sur (FAO, 1979, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

2.9.3 Condiciones medioambientales.

En su medio natural, *E. grandis* se encuentra principalmente en llanuras aluviales y al fondo de laderas húmedas aunque no anegadas y a veces en mesetas que reciben una precipitación anual de 1,000 a 1,750 milímetros (Penfold y Willis, 1961, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). *E. grandis* puede crecer bien en zonas con un promedio de precipitación anual de hasta 4,000 milímetros y una estación seca (menos de 40 milímetros por mes) de hasta 2 meses (Webb *et al.*, 1984), pero con una precipitación menos de 20 milímetros por mes. Sin embargo, el crecimiento es mas

rápido en zonas de 1,000 a 1,250 milímetros de precipitación por año (Turnbull y Pryor, 1978, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

En su hábitat natural, *E. grandis* crece bajo una temperatura mínima de -3°C y máxima de 40°C (National Academy of Sciences, 1980, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998), y generalmente se desempeña bien en zonas con una temperatura anual promedio de 21°C (Vlon Carlowitz, 1991, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998), donde la temperatura máxima promedio del mes más caluroso es de 28 a 35°C y la temperatura mínima promedio del mes más frío es de 10 a 18°C (Webb *et al.*, 1984).

El *E. grandis* ocurre naturalmente a partir del nivel del mar a una elevación de 300 metros (FAO, 1979, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). Sin embargo, la expectativa es que las plantaciones se han de desempeñar bien hasta una altura de 1,200 metros a una latitud de 27° sur, con un incremento en el límite de la altitud de 50 metros por cada grado en que la latitud decrece, o una reducción similar por cada grado en que la latitud aumenta (Schonau, 1984; Schonau y Schulze, 1984, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

En la parte central ó norte de su extensión natural, *E. grandis* ocurre en el fondo de los valles (Hall *et al.*, 1970, citado por Comisión forestal de América del Norte, 1998). Prefiere un buen drenaje, un suelo franco fértil y húmedo o un suelo franco arcilloso de al menos un metro de profundidad, aunque *E. grandis* también crece bien en suelos ligeros arenosos, si éstos son al menos de dos metros de profundidad (FAO, 1979, citado por Comisión forestal de América del Norte, 1998).

2.9.4 Utilización

La madera aserrada del eucalipto puede ser usada para la construcción ligera o pesada, para la ebanistería y para la construcción de cajones. Se han obtenido de los troncos redondos postes de construcción y transmisión, postes para cercas, maderas contrachapadas y chapas finas (Webb *et al.*, 1984).

Se han construido carretas y botes con esta madera; además, el eucalipto ha sido una fuente significativa de leña en el Brasil (FAO, 1955, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998), donde a veces se la ha convertido en carbón (Webb *et al.*, 1984).

La corteza de *E. grandis* ha sido usada en el Congo como fuente para el curtido de materiales (Penfold y Willis, 1961, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998). Además se ha aislado del *E. grandis* una sustancia inhibidora del virus Epstein-Barr (Takasaki *et al.*, 1990a; 1990b, citado por Comisión Forestal de América del Norte, 1998).

2.10 Descripción de *Eucalyptus urophylla*.

2.10.1 Descripción.

La especie alcanza una altura de 15 a 20 m. En Australia la forma del fuste generalmente no es buena, pero en otros lugares es aceptable. La corteza es lisa, con manchas de color crema o rosadas; la superficie está cubierta con una sustancia harinosa. En arboricultivos

los árboles alcanzan alturas de 35 a 45 m y diámetro a la altura de pecho (DAP) de 60 a 80 cm; sin embargo, la forma del fuste y la altura difieren mucho, según la procedencia libre (Lamprecht, 1990, Webb, *et al*, 1984).

Las hojas juveniles son pecioladas, de oviformes-redondeadas a alargadas y alternas. En árboles adultos, las hojas son mas bien lanceoladas. Los frutos se encuentran en rosetas de 5 a 7.

2.10.2 Distribución

El *E. urophylla* esta distribuido desde los 6° 00' 00'' S hasta los 17° 30' 00'' S en el NO y NE de Australia, en Papua Nueva Guinea, en Timor y en diversas islas en la parte este del Archipiélago Indonesio. Medra desde el nivel del mar, hasta sobre los 500 msnm. Es cultivado con éxito en todo el cinturón tropical, especialmente en Sri Lanka, en África (sobre todo en Angola y Sierra Leone), en India y en Brasil (Lamprecht, 1990).

2.10.3 Condiciones medioambientales

El *E. urophylla* esta muy bien adaptado a los climas secos de las tierras bajas. En su área de distribución natural, en Timor, precipitación media anual varía entre (600) 1000 a 2000 (2500) mm, con una época seca de (2 a 3) 4 a 6 (7 a 8) meses de duración. En el área australiana, el tipo de precipitación es monzónico, con precipitación media anual de 750 a 1500 mm. En Timor la temperatura media anual varía entre 21 a 27° C. La

temperatura media máxima del mes más caliente varia de 32 a 35° C, la temperatura media mínima del mes más frío de 5 a 10° C (FAO 1979, citado por Lamprecht, 1990). *E. urophylla* es una especie pionera de sitios secos. Las plantas jóvenes pueden resistir hasta un mes sin lluvia. Su mejor crecimiento se produce sin embargo, en los suelos que permanecen húmedos durante la época seca. Según FAO (1979, citado por Lamprecht, 1990), se considera que entre los 20° N y 20° S la especie es bastante tolerante a las inundaciones. En Australia, también crece en sitios con suelos muy esqueléticos (arenisca, granito), en los altiplanos, en las laderas y en las cumbres. La textura de suelo que tolera es de ligero a pesado, con un pH de neutral a ácido, con drenaje libre (Webb *et al*; 1984, Lamprecht, 1990).

La especie no presenta mayores requerimientos edáficos, siendo muy apropiada para forestaciones, tanto en los suelos anegados, como en los suelos secos de las tierras bajas tropicales, hasta en altitudes de 500 m. Para el pleno éxito de los arboricultivos, es decisiva la selección de una procedencia adecuada (Lamprecht, 1990).

2.10.4 Utilización

La albura es de color rojizo-marrón claro y el duramen es mas oscuro. El peso específico de la madera proveniente de los bosques naturales es de aprox. 0,9 a 1,0 g/cm³, mientras que la madera de plantaciones brasileñas es claramente mas liviana, variando su peso específico entre 0,44 a 0,63 g/cm³. La durabilidad natural de la madera puede ser de baja a muy alta, dependiendo de la procedencia y las condiciones medioambientales. La corteza contiene de 30 a 32 % de taninos. *E. urophylla* se utiliza principalmente en la

industria de pulpa y de papel, pero cada vez adquiere mayor importancia como productor de leña y de materia prima para carbón vegetal. Localmente se utiliza también como madera para construcción (Lamprecht, 1990).

2.11. El híbrido *Eucalyptus urograndis*

La producción de tallos múltiples de *E. grandis* x *E. urophylla* fue lograda *in vitro* a partir de la explantación de los brotes apicales y axilares, siendo óptima en un medio Murashige y Skoog consistente en 0.1 miligramos por litro de benciloadenina y 0.01 miligramos por litro de ácido acético de naftalina (NM). Luego, se realizó el largo de los tallos con un medio Murashige y Skoog modificado consistente en una solución medio diluida de nitrato de potasio y sacarosa. Los tallos alargados, cortados hasta 1.5 centímetro de largo se arraigaron con éxito en un medio consistente de ó ácidoindolbutirico en concentraciones con variaciones de 0.1 a 10 miligramos por litro. La formación de raíces fue optima en un medio consistente de elementos macrobasales y vitaminas a capacidad plena, oligoelementos medio diluidos, 1% de sacarosa e IBA a una concentración de 0.3 miligramos por litro(Wright,1997).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Macrolocalización

3.1.1 Localización

Los sitios se encuentran en el municipio de Huimanguillo, Tabasco. Este se localiza en la región Grijalva teniendo como cabecera municipal a la ciudad de Huimanguillo, la que se encuentra ubicada entre los paralelos 17° 50' de latitud norte y 93° 23' de longitud oeste.

La extensión territorial del municipio es de 3,757.59 kilómetros cuadrados, los cuales corresponden al 15.35% respecto al total del estado y ocupa el primer lugar en la escala de extensión municipal.

Limita al norte con el municipio de Cárdenas, al sur con los estados de Chiapas y Veracruz; al oeste con el de Chiapas y al oeste con el de Veracruz.

3.1.2 Hidrografía

El municipio de Huimanguillo está regado por importantes ríos: el Mezcalapa, proveniente del estado de Chiapas, atraviesa todo el costado oriente del municipio,

pasando a un lado de la cabecera municipal; el Balsillo, en la parte norte del municipio, entre Villa, La Venta y Balsillo, es brazo del Río Tonalá; el Tancochapa, que sirve como límite con el Estado de Veracruz toma al nombre de Río Tonalá al este de Villa La Venta, sirviendo también como límite con el estado de Veracruz.

3.1.3 Clima

Se aprecian dos tipos de clima: el clima cálido-húmedo con abundantes lluvias en el verano (AM), con cambios térmicos en los meses de diciembre y enero; su temperatura media anual es de 26.2° C, siendo la máxima media mensual en mayo de 30.6°C, a la vez, la máxima y mínima absoluta alcanzan los 45 y 14°C, respectivamente; el clima cálido-húmedo con lluvias todo el año (Af) se da en la parte sur y suroeste colindando con los estados de Veracruz y Chiapas, estas lluvias decrecen ligeramente con el invierno, periodo en el cual se registra el 14.4% del total anual. La temperatura media oscila entre los 25.4 y 26.9°C.

Las mayores velocidades de los vientos, se producen en los meses de noviembre y diciembre con 30 kilómetros por hora, en el mes de mayo las mínimas, siendo del orden de 18 kilómetros por hora.

El régimen de precipitación pluvial se caracteriza por un total de caída de agua de 2,290.3 milímetros en el mes de septiembre y nula en el mes de abril.

3.1.4 Orografía

En el municipio se presentan tres formas características de relieve: la primera corresponde a zonas accidentadas y abarca aproximadamente el 2% de la superficie. La segunda corresponde a zonas semiplanas y abarca el 11%, y la tercera corresponde a zonas planas, 87%. Cabe mencionar que una elevación importante por su ubicación geopolítica, ya que sirve de límite entre los estado de Tabasco y Chiapas, lo constituye el cerro Mono Pelado; además de ser la elevación máxima en el estado con una altura de 1,000 metros sobre el nivel del mar.

3.1.5 Clasificación y uso del suelo

En la parte norte del municipio y en los límites con el municipio de Cárdenas , se tienen suelos gleysoles, que son generalmente de texturas arcillosas o francas, presentan problemas de exceso de humedad por drenaje deficiente; estos suelos abarcan la superficie de los poblados del Plan Chontalpa.

En la vasta región este y sur existen suelos clasificados como acrisoles, que son ácidos, ricos en materia orgánica y deficientes en fósforo y bases intercambiables ,abarcando estos casi la totalidad de la llamada sabana de Huimanguillo.

En la parte central del municipio se tienen suelos clasificados como cambisoles y andosoles; los primeros se presentan entre suelos sabanizados y no sabanizados, y los últimos son de origen volcánico. Al sur limita con el Estado de Veracruz se tienen suelos de rendzina, que son ricos en materia orgánica, materiales calcáreos, generalmente

asociados a pendientes abruptas. Finalmente, en los márgenes de los ríos se tienen suelos clasificados como fluvisoles.

3.1.6 Flora y Fauna

En esta zona existen áreas con vegetación diversas, en donde podemos encontrar selva alta perennifolia con árboles mayores de 30 metros de altura y algunos de selva media perennifolia de 15 a 30 metros de altura con especies de cedro, caoba y tatúan.

Gran parte de los recursos forestales han sido cortados, lo cual ha provocado la formación de selva secundaria o acahuals. Otro tipo de vegetación importante son los popales, suelos bajos inundables en donde se cultiva maíz, frijol y calabaza en diferentes épocas del año.

Por último se detecta una extensión bastante grande de sabanas, 140,000 hectáreas, utilizadas para la ganadería principalmente, cuyas características son pastizales naturales de 1.5 metros de altura.

La fauna en el municipio es escasa, en gran medida por falta de vegetación; sin embargo se pueden mencionar algunas especies como el zaraguato, conejo, tepezcuintle, tortuga y una gran variedad de pájaros

3.2 Microlocalización

3.2.1 El Encino

3.2.1.1 Ubicación del sitio

El predio es propiedad de la compañía y forma parte de la extensión llamada “Base Km 31”. Desde la base operativa se sigue el camino a Huimanguillo, a medio kilómetro se toma la segunda entrada a mano derecha a una distancia adicional de 600 metros. El predio se ubica a mano izquierda inmediatamente después del arroyo.

El ensayo está compuesto de tres áreas (Figura 1). El área A tiene una extensión de aproximadamente 3.7 hectáreas, es plano y anteriormente fue un pastizal. Un pequeño parche de acahual que se encuentra en el centro, excluido del diseño experimental. Las condiciones de suelo son bastante homogéneas por lo que el uso de árboles de relleno fue muy poco.

El área A fue muy bien preparado y no presentó problemas de malezas durante los primeros meses de establecido. El área B está separada del área A por una franja de acahual mediano constituido principalmente por encino (*Quercus sp*). Anteriormente el área fue cubierta por un acahual joven con árboles de poco diámetro. Presenta una calidad de sitio 2 con algunas partes de calidad 3. Además hay una parte donde no se presenta horizonte A del suelo. Fue necesario tomar estas variaciones en cuenta al ubicar los bloques dentro del área.

El área C tiene una extensión de 1.3 hectáreas que anteriormente tuvo algunos árboles dispersos. El mapa del área indica algunos rellenos para evitar la variación ambiental, en este caso debido a la presencia de tocones grandes. Un poco más que un 50% del área plantada ha sido problemática por el desarrollo de malezas esto en parte debido a la vegetación anterior.

A los dos meses después de la plantación, ya cuando la planta estaba bien establecida y visible se relleno los alrededores del ensayo con árboles de calidad operativa.

3.2.1.2 Precipitación

La Precipitación media anual es de 2,251.18 mm , esta precipitación esta basada en la toma de datos de tres años. En la Figura 3 podemos observar la distribución de la precipitación en el año de las medias mensuales (PLANFOSUR, 1997).

3.2.1.3 Tipo de suelo

De acuerdo con los resultados obtenidos en dos diferentes laboratorio, en el sitio El Encino, tenemos dos clases de suelo principalmente, caracterizando al primero por tener un valor más alto de pH que el segundo, además el porcentaje de saturación de aluminio es muy alto en el suelo (PLANFOSUR, 1997), en el Cuadro 1 se muestra las propiedades de este sitio.

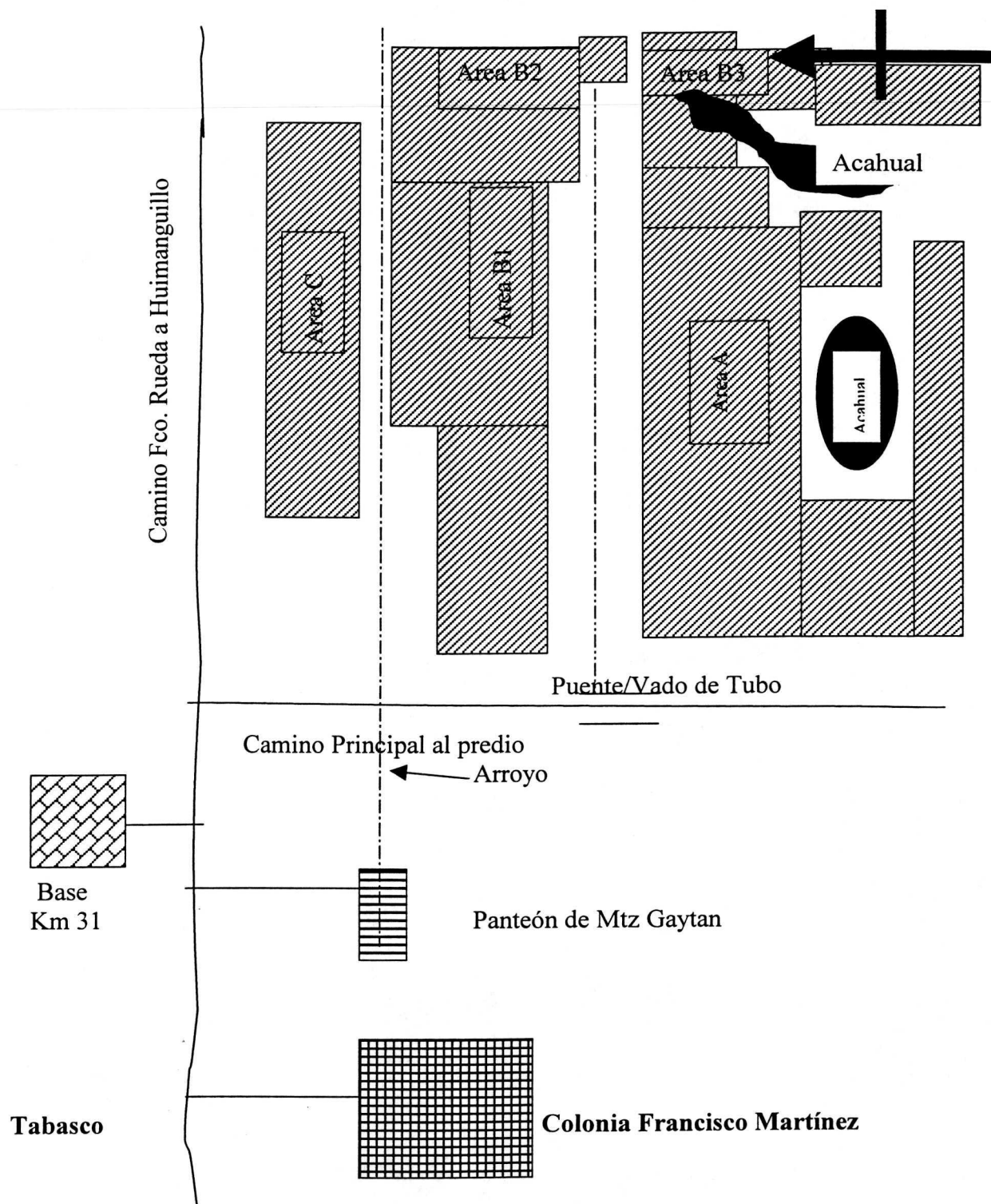


Figura 1. Localización del ensayo de procedencias de *E. grandis*, *E. urophylla* y *E. urograndis* en el sitio El Encino, Municipio de Huimanguillo; Estado de Tabasco

Cuadro 1. Propiedades del suelo en el sitio El Encino, resultado de tres laboratorios.

Determinación	INIFAP	Fiate 0-20 A	A&L 0-20 A
Acidez	5.54	4.8	5.3
% sat de Al.	15.92	ND	ND
Fósforo*	0	5.8	10
Potasio**	0.14	49	73
Magnesio**	0.44	6	98
Calcio**	2.06	ND	554
Manganeso*	ND	0.6	6
Zinc*	ND	0.4	1.4
Cobre*	ND	0.54	2
Boro*	1.03	ND	0.6

* en kg/ha.

** en ppm.

ND: _____

Fuente: PLANFOSUR,1997.

3.2.2 Esperanza del Bajío

3.2.2.1 Ubicación del sitio

El predio es una propiedad rentada por la compañía con contrato de 8 años. Esta rodeado en tres lados por otras plantaciones de *Eucalyptus sp*; de 1996 y 1997. Para llegar al predio se entra por el camino a Pino Suárez (km 36 carretera Huimanguillo - Francisco Rueda) a una distancia de 15 kilómetros. A la entrada al predio hay hулera a mano izquierda (el único en todo el camino) desde la entrada son 600 metros para llegar al predio 97-001 (Figura 2). En la esquina al norte del predio hay dos parcelas de *Acacia mangium* y rótulos indicando la presencia del ensayo.

El predio presenta la mejor calidad de sitio para los ensayos de procedencia de 1997, en su mayoría de clase 1. El predio presenta una ligera pendiente. El sitio anteriormente fue

cubierto por rastrojo alto, es decir malezas de alrededor de 2 metros de altura, que fue removido 6 semanas antes de la plantación. Condiciones de suelo son relativamente homogéneos aunque fue necesario vigilar la presencia de algunos parches donde la vegetación fue quemada antes de la preparación mecánica del sitio. El predio tiene una fuerte presencia de crespillo sobre gran parte del área plantada por lo que se tuvo que vigilar mucho el control temprano de malezas.

Este ensayo consiste de sola una sección (Figura 2) pero dentro de esta existen dos áreas (Área A y B) que presentan una orientación un poco diferente. La razón de la configuración fue para ubicar bloques a lo largo de la pendiente y así minimizar la variación ambiental dentro de los bloques. Separando las dos áreas por un callejón de acceso. El área A contiene bloques de los ensayos de *E. urophylla* y *E. urograndis* en su parte oriental, hacia el sur y oeste se encuentran los bloques 4-8 del ensayo *E. grandis*. El área B contiene únicamente los primeros 3 bloques del ensayo *E. grandis*.

3.2.2.2 Tipo de suelo

El sitio presenta suelos clase 1, que se caracteriza por tener un pH entre 5.5 y 6.0 predominado por la textura franco-arenoso, tiene una pendiente de 4-6% ligeramente suave, una penetración de la zona radical superior a los 60 cm y no presenta problemas de drenaje (PLANFOSUR, 1997).

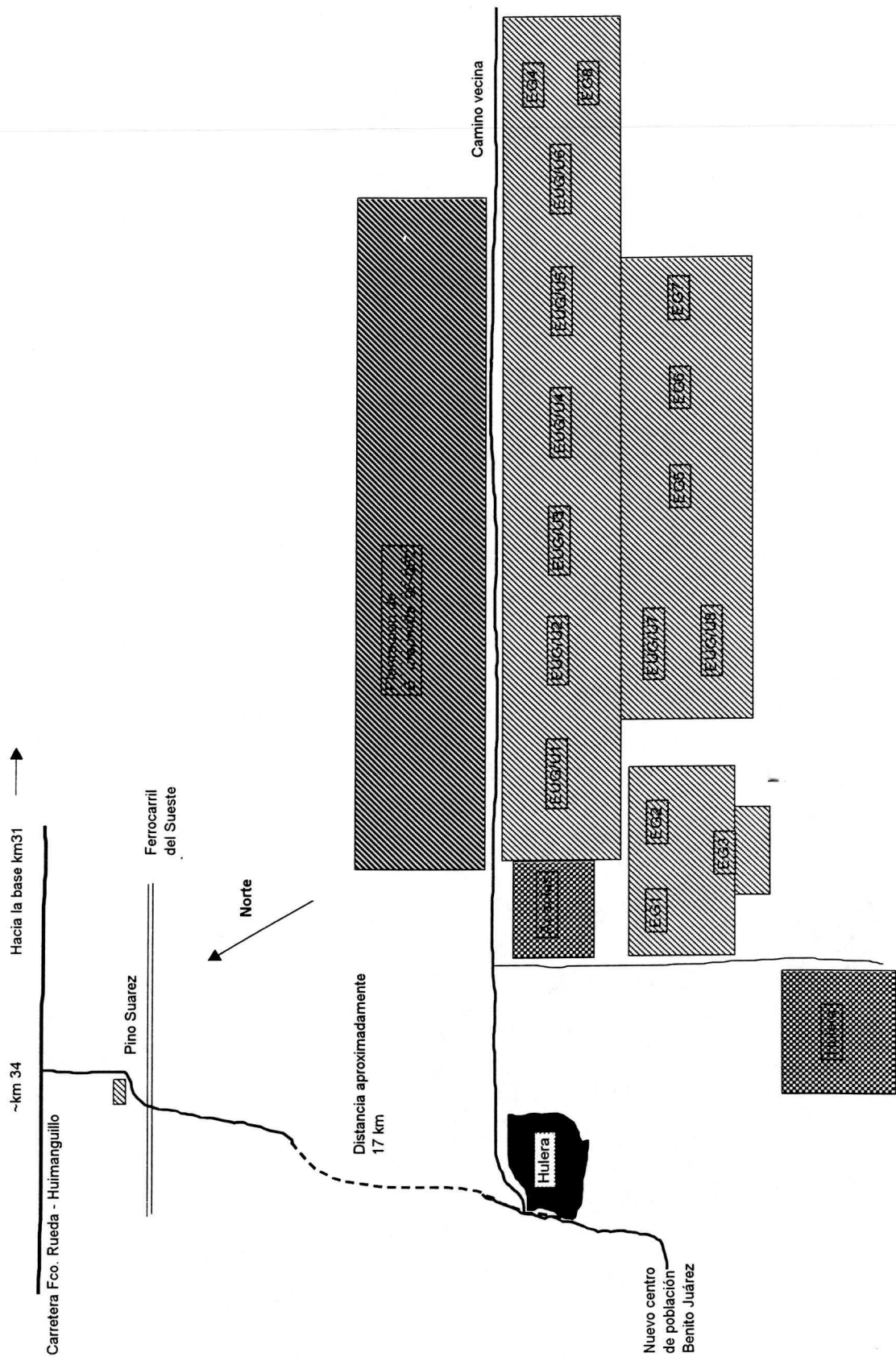


Figura 2. Localización del ensayo de procedencias de *E. grandis*, *E. urophylla* y *E. urograndis* en el sitio Esperanza del Bajío, Municipio de Huimanguillo; Estado de Tabasco

Cuadro 2. Propiedades del suelo en el sitio Esperanza del Bajío (Landrach,1998).

Profundidad (cm)	Acidez (pH)	Color	Clasificación
0-15	6.0	Negro	Suelo orgánico-mineral, franco
15-20.	6.0	Pardo con rojo	Suelo Franco
20+	5.5	Pardo	Suelo franco-arcilloso

Fuente. Landrach, 1998.

3.2.2.3 Precipitación

La Precipitación media anual es de 2,308.65 mm, es un promedio de datos de tres años. En la Figura 3 podemos observar la distribución de la precipitación en el año de las medias mensuales.

3.2.3 Martínez Gaytan

3.2.3.1 Ubicación del sitio

El predio es una propiedad rentada por la compañía con contrato de 8 años. Está rodeado por pastizales en estado de abandono y acahual al lado norte. Para llegar al sitio hay que cruzar el predio 96-045, que en su mayoría fue plantado con *E. urophylla* en 1996. En el camino hay dos arroyos que no permiten la entrada con vehículo pesado, durante la temporada de lluvias únicamente con cuatrimoto (Figura 4).

El predio tiene una fuerte presencia de crespillo. El crecimiento de crespillo fue mayor en el área del experimento debido a una fuerte presencia de esta maleza antes de la preparación del sitio. La superficie del ensayo está principalmente en el predio 96-045, 6.5

hectáreas y un área de aproximadamente 1 hectárea en el predio 96-045, esta última área quedó sin plantar en el año 1996. En el predio, el ensayo ocupa el área más alta, únicamente los bloques 6 a 8 de los ensayos *E. urophylla* y *E. urograndis* caen en un bajo moderado.

Este ensayo consiste de tres áreas A, B y C. El bloque 1 y 2 de *E. grandis* se encuentran en el área A una superficie plana rodeada por acahual moderado, parte del predio 96-045. El área B contiene los bloques 3-6 del *E. grandis*, esta área como la anterior se ubica en el extremo noreste del predio a la par del lindero del predio. El área C es mucho más extensa ya que contiene todos los bloques de los ensayos de *E. urophylla* y *E. urograndis*, así como los bloques 7 y 8 del ensayo *E. grandis*. El predio presenta algunos obstáculos, como viejos troncos y parches de arcilla, variaciones que se han evitado en la ubicación de los bloques (Figura 4).

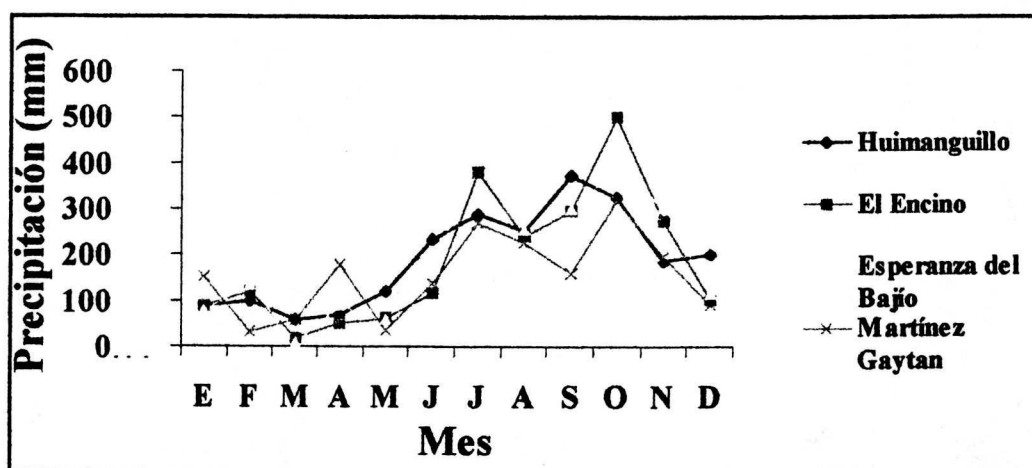


Figura 3. Distribución de la precipitación en los sitios El Encino, Esperanza del Bajío, Martínez Gaytan y Huimanguillo; Estado de Tabasco.

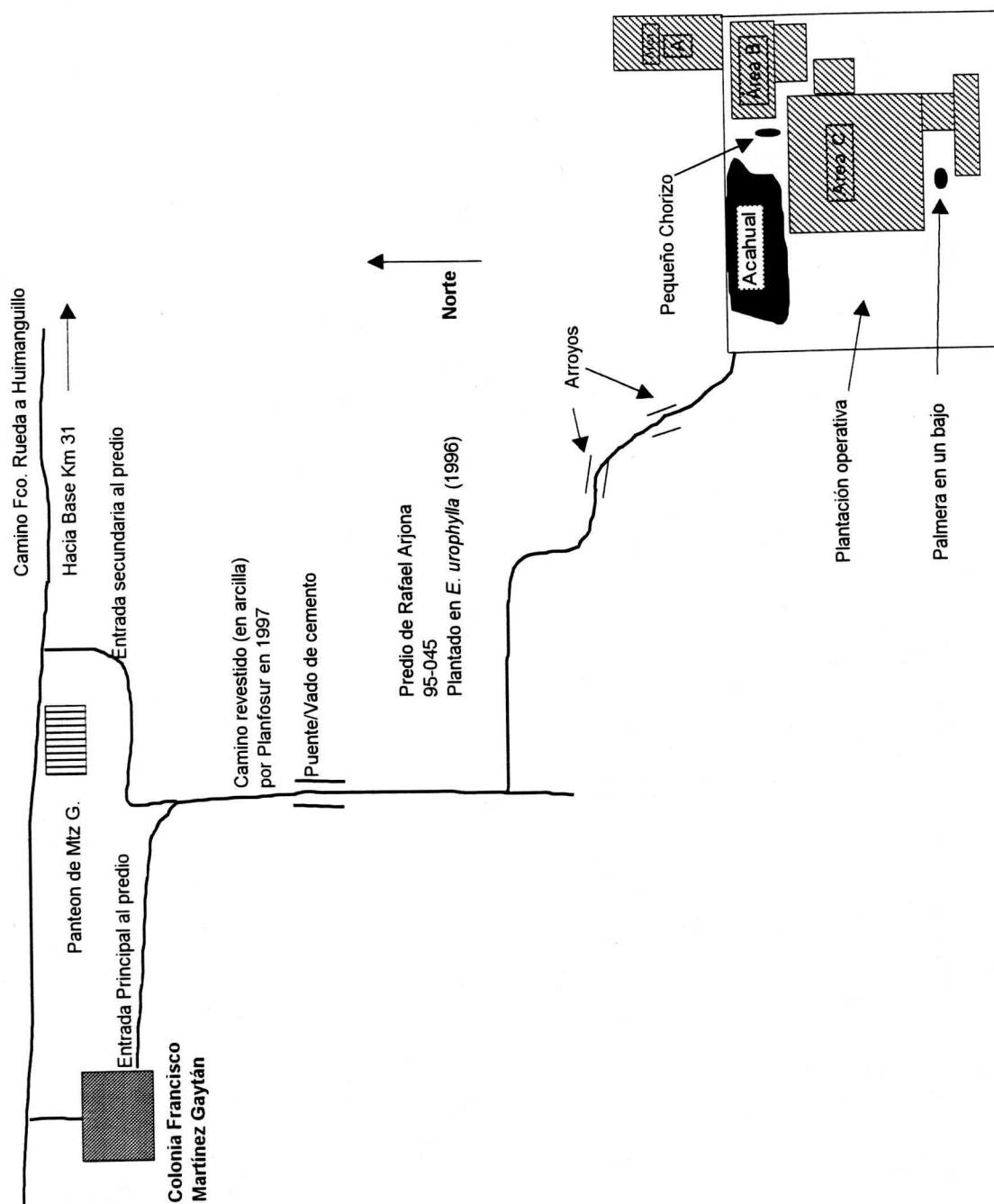


Figura 4. Localización del ensayo de procedencias de *E. grandis*, *E. urophylla* y *E. urograndis* en el sitio Martínez Gaytán, Municipio de Huimanguillo; Estado de Tabasco.

3.2.3.2 Precipitación

La Precipitación media anual es de 1,865.56 mm, es un promedio de la toma de datos de tres años. En la figura 3 podemos observar la distribución de la precipitación en el año de las medias mensuales.

3.3 Origen del material

La semilla fue traída de diferentes lugares. De los 47 lotes de semilla de *E. grandis*, 34 fueron colectadas de múltiples familias de rodales naturales de la especie en Australia. Los demás lotes de semilla vienen de diferentes países y muestran algún grado de selección genética (Cuadro 3). El material genético de *Eucalyptus urophylla*, de los 18 lotes de semilla, 14 tienen origen en el huerto semillero La Arcadia (de polinización abierta) de la compañía Smurfit de Colombia. Los demás lotes corresponden a colectas de múltiples familias de rodales naturales de la especie en Indonesia (Cuadro 4).

El material genético del híbrido *Eucalyptus urophylla x grandis* (conocido como *Eucalyptus urograndis*); de los 15 lotes de semilla, 14 tienen origen en el huerto semillero La Cascada (de polinización abierta) de la compañía Smurfit Cartón de Colombia (Cuadro 5.). El otro lote corresponde a un lote operacional de semilla producto de la polinización abierta. Consiste de múltiples familias y fue plantado por la compañía en 1997. Como este híbrido no ocurre de manera natural (*E. urophylla* es nativo de Indonesia y *E. grandis* de Australia), no se puede hablar de verdaderas procedencias sino de lotes o familias.

Cuadro 3. Lotes de semilla para el Ensayo de Procedencias de *Eucalyptus grandis*, en el Estado de Tabasco.

Código	NAP	Fuente	País
EG1	?	Bulahdelah	MSW, Australia
EG2	11	NW of Kempsey	NSW, Australia
EG3	2	W of Coff harbour	MSW, Australia
EG4	17	Mount Lewis, T. Res.66	NSW, Australia
EG5	10	Orara West Coffs Harbour	MSW, Australia
EG6	10	NW of Coffs Harbour	NSW, Australia
EG7	8	N of Coffs Barbour	MSW, Australia
EG8	25	30 km N Coffs Harbour	NSW, Australia
EG9	12	Near Coffs Harbour	MSW, Australia
EG10	9	Near Coffs Harbour	NSW, Australia
EG11	12	Near Coffs Harbour	MSW, Australia
EG12	10	Near Coffs Harbour	NSW, Australia
EG13	15	Near Coffs Harbour	MSW, Australia
EG14	70	Near Coffs Harbour	NSW, Australia
EG15	4	Paluma Dam	QLD, Australia
EG16	20	W of Coffs Harbour	NSW, Australia
EG17	10	30 km NW of Cairns	QLD, Australia
EG18	10	45 km SSW of Cairns	QLD, Australia
EG19	16	Windsor Tableland	QLD, Australia
EG20	37	Piccaninny Creek	QLD, Australia
EG21	4	Collombatti Sf	NSW, Australia
EG22	2	15 kmW of Cairns	QLD; Australia
EG23	12	Conglomerate SF	NSW; Australia
EG24	20	Windsor Tableland	QLD, Australia
EG25	7	Bagawa SF	NSW, Australia
EG26	10	Middle Brother SF	NSW, Australia
EG27	10	Wongabel SF	QLD, Australia
EG28	10	Finch Hatton Gorge	QLD; Australia
EG29	10	Bulahdelah SF	NSW, Australia
EG30	20+	SF144 Windsor	QLD, Australia
EG31	52	SF144 Windsor	QLD, Australia
EG32	24	SF832 Bellthorpe	NSW, Australia
EG33	9	Coffs Harbour	NSW, Australia
EG34	15	SF 607 Cairns	QLD, Australia
EG35	20	Ex – Athertor	QLD, producido Brasil
EG36	20+	3ª generación SO	Forest Res. Centre, ZIM
EG37	20+	Mondi Forest Select Grade	Africa del sur
EG38	1	La Arcadia SO	Smurfit Cartón de C.
EG39	1	La Arcadia SO	Smurfit Cartón de C.
EG40	1	La Arcadia SO	Smurfit Cartón de C.
EG41	1	La Arcadia SO	Smurfit Cartón de C.
EG42	1	La Arcadia SO	Smurfit Cartón de C.
EG43	1	La Arcadia SO	Smurfit Cartón de C.
EG44	1	La Arcadia SO	Smurfit Cartón de C.
EG45	1	La Arcadia SO	Smurfit Cartón de C.
EG46	1	La Arcadia SO	Smurfit Cartón de C.
EG47	1	La Arcadia SO	Smurfit Cartón de C.

NAP: Número de árboles padres. C: Colombia

Cuadro 4. Lotes de semilla para el Ensayo de Procedencias de *Eucalyptus urophylla*, en el Estado de Tabasco.

Código	NAP	Fuente	País
EU1	1	La Arcadia SO, Smurfit	Colombia
EU2	1	La Arcadia SO, Smurfit	Colombia
EU3	1	La Arcadia SO, Smurfit	Colombia
EU4	1	La Arcadia SO, Smurfit	Colombia
EU5	1	La Arcadia SO, Smurfit	Colombia
EU6	1	La Arcadia SO, Smurfit	Colombia
EU7	1	La Arcadia SO, Smurfit	Colombia
EU8	1	La Arcadia SO, Smurfit	Colombia
EU9	1	La Arcadia SO, Smurfit	Colombia
EU10	1	La Arcadia SO, Smurfit	Colombia
EU11	1	La Arcadia SO, Smurfit	Colombia
EU12	1	La Arcadia SO, Smurfit	Colombia
EU13	1	La Arcadia SO, Smurfit	Colombia
EU14	1	La Arcadia SO, Smurfit	Colombia
EU15	Varios	Isla Lewotobi	Indonesia
EU16	Varios	Isla Pantar	Indonesia
EU17	Varios	Pacific Australian Reforestation Co	Indonesia
EU18	Varios	Pacific Australian Reforestation Co	Indonesia

NAP: Número de árboles padres.

Cuadro 5. Lotes de semilla para el Ensayo de Procedencias de *Eucalyptus urograndis*, en el Estado de Tabasco.

Código	NAP	Fuente	País
EUG1	1	La Cascada SO, Smurfit	Colombia
EUG2	1	La Cascada SO, Smurfit	Colombia
EUG3	1	La Cascada SO, Smurfit	Colombia
EUG4	1	La Cascada SO, Smurfit	Colombia
EUG5	1	La Cascada SO, Smurfit	Colombia
EUG6	1	La Cascada SO, Smurfit	Colombia
EUG7	1	La Cascada SO, Smurfit	Colombia
EUG8	1	La Cascada SO, Smurfit	Colombia
EUG9	1	La Cascada SO, Smurfit	Colombia
EUG10	1	La Cascada SO, Smurfit	Colombia
EUG11	1	La Cascada SO, Smurfit	Colombia
EUG12	1	La Cascada SO, Smurfit	Colombia
EUG13	1	La Cascada SO, Smurfit	Colombia
EUG14	1	La Cascada SO, Smurfit	Colombia
EUG15	Varios	IPEF	Brasil

NAP: Número de árboles padres.

3.4 Producción de planta

Como sabemos la etapa de vivero tiene una doble función, la producción conveniente del número de plantas para la plantación definitiva y la de permitir una evaluación de las diferentes procedencias en su etapa de plántula. En esta fase sólo se aboca a la producción de plántulas para el establecimiento del ensayo en campo.

El vivero se encuentra localizado en la Ciudad de Las Choapas Ver. En el Km 4.5 de la carretera Las Choapas-Paralelo, donde se produce la planta, mediante las siguientes actividades:

Preparación del sustrato: Se usa el 50% de vermiculita y 50% de peatmoss(turba) para preparar el sustrato, que se mezcla en una revolvedora; a esta mezcla se le agrega superfosfato simple y cal dolomítica para elevar el pH hasta 6.5.

Lavado de tubetes: Una lavadora giratoria permite limpiar cuidadosamente los tubetes que se utilizan en las charolas para colocar el sustrato. Cada tubete tiene un volumen de 100 ml.

Llenado y compactado de tubetes con sustrato: Se llenan y se compactan con sustrato cada uno de los tubetes que están colocados en las charolas. Las charolas tienen una capacidad de 108 tubetes cada una. También se dispone de una maquina diseñada exclusivamente para lograr el llenado y compactación óptima.

Siembra: Consiste en depositar manualmente dos o tres semillas en cada uno de los tubetes listos para la siembra y colocados en su respectiva charola. Posteriormente se pone gravilla sobre los tubetes para proteger la semilla en especie de la lluvia. Para el experimento la semilla se sembró los días 2-3 de julio de 1997. Se sembró tres charolas

(108 tubos cada uno) para cada procedencia dando una cantidad de plántulas un 100% superior a la cantidad requerida para la plantación en el campo. A las tres semanas se llevó al área externa las rejas donde se utilizó una malla de media sombra durante 15 días adicionales. La malla protegió los pequeños árboles del pleno sol y las fuertes lluvias. Más adelante se da más a detalle el proceso de vivero.

Transporte del área de trabajo al invernadero: El transporte de las charolas sembradas, se realiza en unos carritos adecuados para tal fin, los cuales transportan hasta 100 charolas a la vez.

Ubicación de charolas en los invernaderos: Esta actividad tiene como objetivo principal el colocar 1200 charolas en cada uno de los invernaderos; lo que significa un total de 129 600 plántulas en cada invernadero.

Estancia en invernadero: Las charolas reciben un cuidadoso riego varias veces al día, durante el tiempo que se requiere para la germinación. La germinación toma de 5 a 8 días esto depende del tamaño de la semilla. El tiempo de permanencia en el invernadero es de 2 a 3 semanas.

Transporte al área de media sombra: En esta etapa la planta tiene una edad de aproximadamente 2 a 3 semanas. Se realiza este cambio con la finalidad de permitir el crecimiento de la plántula. En esta área se tendrá un 40% de luz. Las plantitas se quedan en este lugar, de una a dos semanas.

Aplicación de fertilizantes: Cuando las plántulas tienen una edad aproximada de quince días, se empieza a fertilizarlas, con la fórmula 9-45-15 hasta las cuatro semanas de edad. Luego, se aplica la fórmula 10-30-20 hasta completar 10 semanas de edad de la plántula. El tiempo de riego con fertilizante es de aproximadamente cinco minutos durante la

mañana e igual tiempo por la tarde. Además las plántulas reciben riego con agua pura por 15 o 20 minutos más.

Riego de plántulas: Se realiza con agua pura desde el día en que se siembra, hasta los 15 días de estancia en el área de invernaderos. Luego, se sigue aplicando el agua pero mezclada con el fertilizante en la forma y tiempo antes descrito, con un periodo total de riego de 12 semanas. Esta actividad se hace diariamente, hasta que la planta esta lista para salir al campo.

Transporte al área externa: Con el objeto de completar el crecimiento de la plántula se realiza el transporte desde la media sombra hasta el área externa. A la intemperie la planta se fortalece (fase de endurecimiento), enfrenta a condiciones de luz solar directa. Se disminuye la densidad de las charolas al 50% durante las últimas dos semanas de estancia se riegan solo con agua.

3.5 Selección de plántulas para el establecimiento definitivo

Las actividades descritas anteriormente toman de 10 a 12 semanas. Luego se eligen las plantas en el área de crecimiento y de endurecimiento. Las plántulas seleccionadas para el transporte al campo, deben tener un diámetro mayor a 2 mm y una altura entre 25 y 30 cm, solo así son consideradas plantas de buena calidad.

3.6 Selección de sitios

Los sitios fueron seleccionados después de un estudio de topografía y de suelo y son típicos de los predios en donde la compañía establece sus plantaciones. Los sitios presentan un rango de calidades de 1-3 según la clasificación de la compañía. No se consideró apto predios de menor calidad de sitio. La vegetación anterior de los sitios fue de pasto o de acahual bajo.

Se buscó un área de 8 ha por sitio, superficie suficiente para establecer el número de repeticiones y procedencias planeadas. En cada sitio las condiciones ambientales son homogéneas.

3.7 Preparación del terreno

Esta actividad, se refiere, principalmente, al cultivo del sitio de manera que se asegure una sobrevivencia alta y un rápido crecimiento inicial. Para ello es necesario lo siguiente: remoción de vegetación competitiva, de obstáculos físicos para el crecimiento del árbol, laboreo para mejorar la estructura del suelo, modificación del drenaje natural, etc.

En nuestro caso la preparación del sitio se realizó mediante la siguiente forma:

1. Tumba y quema de la vegetación existente y la eliminación de tocones, donde era necesario
2. Barbecho: a una profundidad de 30 cm.
3. Rastreo: dando dos pasos de rastra, hasta mullir bien el suelo.

4. Surcado: cada tres metros.

5. Se efectuó una clara y permanente delimitación de las parcelas y los bloques.

El ensayo está cercado con alambre de púas. Para evitar se pierda rápidamente. Se etiquetó las repeticiones con un número clave en la primera planta de cada parcela, en una varilla de metal y en una pequeña placa se anotó, el número de la parcela, abreviación del nombre de la especie, número de identidad del origen de la semilla y fecha de plantación.

Fue colocado un letrero dando una breve explicación del experimento, el cual está en el sitio más visible.

3.8 Plantación

Las plantas para la etapa de campo del experimento se obtuvieron de la etapa del vivero, considerando la separación del número de plantas adecuadas con la anticipación suficiente por cada especie.

Se tuvo mucho cuidado en no confundir las plantas de una procedencia durante su transporte, por lo cual es esencial que no sean movidas las plantas del vivero al campo sin una etiqueta bien clara. Para ello antes de salir al campo del vivero se preparó el orden de las parcelas en cada bloque de cada ensayo. Se llevaron los árboles al campo en cajas de plástico para minimizar el estrés sufrido de los árboles

Las fechas de plantación, la distribución, el replante, así como el personal encargado de supervisar, la superficie, la duración del experimento lo muestra el Cuadro 6.

Cuadro 6. Establecimiento del Ensayo de procedencias en los tres sitios de evaluación.

Sitio	El Encino	Esperanza del Bajío	Fco. Mtz. Gaytan
Fecha de plantación	22/09/97	06/10/97	27/10/97
Espaciamiento	3 x 3 m	3 x 3 m	3 x 3 m
Fecha de replante	04/10/97	25/10/97	10/11/97
Supervisor	Enrique Arce M.	Oscar Flores	José Pérez Ortega
Superficie	8.0 ha	8.0 ha	7.5 ha
Duración estimada.	12 años	12 años	12 años

La plantación en el campo fue llevado a cabo por un equipo de técnicos de investigación forestal. Dado que cada bloque de ensayo presentó un diferente orden aleatorio de las parcelas fue de suma importancia vigilar cada procedencia para evitar confusiones.

3.9 Diseño experimental

El diseño utilizado para los ensayos de procedencias es el de bloques completos al azar (BCA) con 8 repeticiones por sitio. El tamaño de la parcela es de 6 árboles en línea con un espaciamiento de 3 x 3 m, el primer árbol lleva una placa que lo identifica (Figura 5). Las tres especies están ubicadas en tres ensayos independientes. El primero es de *Eucalyptus grandis* en 47 procedencias. Los testigos seleccionados fueron el lote EG36 y EG37, estos son los dos lotes comerciales de semilla que fueron utilizados por PLANFOSUR en 1997. Se ha conservado 200 gramos de cada uno de estos lotes para utilizar como testigos en años sucesivos. El diseño está repetido en tres sitios, los sitios son aptos para la plantación de estas especies y típicas de las áreas plantadas por esta compañía. Los sitios son los siguientes: El Encino, Esperanza del Bajío y Martínez Gaytan.

Un conjunto de parcelas(cada una de ellas representando a una procedencia), son agrupadas en una supra-unidad experimental denominada bloque o repetición.

El objetivo de crear bloques es controlar el efecto de la variación del terreno, especialmente cuando ésta es en una sola dirección.

5	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)
(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)
(ug)	(ug)														(ug)	(ug)
(ug)	(ug)														(ug)	(ug)
(ug)	(ug)														(ug)	(ug)
(ug)	(ug)														(ug)	(ug)
(ug)	(ug)														(ug)	(ug)
(ug)	(ug)	8	4	R	11	7	9	3	14	10	2	12	5	15	(ug)	(ug)
(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)
(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)	(ug)

Figura 5. Clave para el uso de los Croquis de los Ensayos de Procedencia.

Donde:

4	Cada número corresponde a una procedencia.
5	El número resaltado en la esquina superior indica la repetición.
()	Este símbolo representa el borde del bloque
ug	Este símbolo representa a la especie (en este caso del <i>E. urograndis</i>)
R	Este símbolo representa una línea de relleno, debido a alguna irregularidad en el campo que podría afectar el crecimiento de un árbol del ensayo
	Este símbolo indica que el árbol no es de la procedencia especificada y por lo tanto no será tomado en cuenta en el análisis del ensayo

4.10 Testigos Universales

EG36 *Eucalyptus grandis*, GG2 Forest Research Centre, Zimbabwe y EG37 *Eucalyptus grandis*, Mondi Fosrest Select Grade, Africa del Sur. El uso de testigos universales permite la comparación del comportamiento de cada ensayo con los demás ensayos a través de los años, si se desea.

Los bordes internos no son necesarios entre parcelas de la misma especie pero si rodean el exterior de los grupos de bloques. Cuando existen más de dos especies dentro de un bloque o un ensayo es importante que cada árbol de parcela efectiva, tenga dos hileras de bordes de su misma especie.

La ubicación de los bloques fue hecho después de cuidadosas observaciones del sitio antes y después de su preparación. El éxito del diseño experimental está en la reducción de variación ambiental dentro del bloque, aún cuando la calidad de sitio puede variar entre bloques. La presencia de obstáculos naturales en el campo como son los tocones grandes y concentraciones de cenizas, influye en el crecimiento de los árboles y deben ser excluidos de un diseño efectivo.

Cuadro 7. Clasificación de suelos de la empresa PLANFOSUR.

	Características y propiedades del suelo					Clases					
	>60%	>70%	>80%	>90%	>95%	1	2	3	4	5	6
Mecanización	0	5	10	15	20						
Topografía	0-2	2-4	4-6	6-10							
	5	3	2	0							
Erosión	Alta	media	Baja								
	1	3	5								
Penetración ** cm	0-20	0-40	0-60	>60							
	-5	1	3	5							
Textura	A	B	C	D	E						
	1	2	4	5	2						
pH	>4.5	5	6	7	>7.5						
	0	3	5	3	0						
Drenaje	Ex. D	Bien D	Mod.D	Mal D	MMD						
	0	5	3	1	-5						

Fuente: PLANFOSUR, 1997.

Suma

Clave de texturas

A.- Arcillo-arcilloso
 B.- Franco-arcillo-limoso
 C.- Franco-arcillo-arenoso
 D.- Franco-arenoso
 E.- Arenoso-arenoso
 ** Piedras en los 40 cm.

Observaciones

Clase 1= 30 Puntos
 Clase 2= 25 Puntos
 Clase 3= 20 Puntos
 Clase 4= 15 Puntos
 Clase 5= 10 Puntos
 Clase 6= 5 Puntos

3.11 Clasificación de suelos

La empresa Plantaciones Forestales del Sureste S.A. de C.V. (PLANFOSUR); antes de realizar plantaciones en predio, realiza estudios preliminares sobre la aptitud de los suelos en cada uno de ellos, para ello utiliza diferentes características y propiedades del suelo como se muestra en Cuadro 7.

3.12 Mediciones

Las mediciones se realizaron en el primer y segundo año después de establecido el ensayo. Las variables consideradas fueron: altura total de la planta, diámetro(a la altura de pecho ó 1.30 m), sobrevivencia y observaciones generales (plagas y enfermedades del arbolado, daños, presencia de árboles bifurcados y rectitud del fuste).

El volumen con corteza de cada árbol se calculó con la siguiente formula (Vázquez y Ugalde, 1995):

$$\ln (V_{tcc}) = a + b \ln(dap) + c \ln (altot) \text{-----}(1)$$

Donde:

$$a = -10.5384$$

$$b = 1.9859.$$

$$c = 1.0820$$

$$R^2 = 99.1$$

Para realizar las mediciones se utilizó balizas graduadas y cinta diamétrica; los valores se midieron en metros para la altura con aproximaciones a 0.1 m, en el caso del diámetro se aproximó a centímetro y a la altura de pecho. Además de los materiales mencionados, se utilizó, formatos para el registro de los datos.

3.13 Análisis de información

Todos los datos obtenidos de las variables fueron registrados en un formato durante la fase de campo, posteriormente la información se capturó en una computadora y se analizaron a través del paquete Statistical Analysis System (SAS) y el paquete EXCEL, con el cual se hicieron los análisis que a continuación se mencionan.

3.13.1 Análisis de varianza

Para las variables altura, diámetro y volumen se analizaron empleando el Modelo II de análisis de varianza de efectos aleatorios evaluados por muestreos de poblaciones normales (Ramírez, 1999)¹. De acuerdo al siguiente modelo matemático:

$$Y_{ijk} = m + r_i + p_{i(j)} + e_{(ij)k} \text{-----}(2)$$

Donde:

Y_{ijk} = Valor observado de la característica;

m = Media general de la característica;

r = Efecto de la repetición;

p = Efecto de la procedencia;

e = error experimental;

Para llevar a cabo el análisis de las variable no parametricas, se realizaron transformaciones, utilizando el arco seno(**arsin**).

3.13.2 Comparación de medias

La comparación de medias se realizó a través del procedimiento de comparación múltiple de Tukey, basado en intervalos. La prueba de Tukey declara dos medias diferentes si el valor absoluto de sus diferencias muestrales excede a T con un $\alpha=0.05$ (Montgomery, 1991). La prueba solo se utilizó para la comparación de medias de las siguientes variables: altura, diámetro y volumen. Para calcular el porcentaje de las variables cualitativas se utilizó la tabla dinámica de EXEL.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Variables paramétricas

4.1.1 Sin separar por sitio y sin separar por especie

4.1.1.1 Análisis de varianza

El análisis de varianza realizado para las variables diámetro, altura y volumen, tanto para el primer año como en el segundo mostraron diferencias significativas al 1% de probabilidad salvo la variable altura, en el primer año que solo muestra diferencias al 5% de probabilidad (Cuadro 8). Esto es, las variables paramétricas evaluadas muestran diferencias estadísticamente significativas en una misma región para las diferentes procedencias probadas, y nos indican el crecimiento y desarrollo de manera general que tienen las diferentes procedencias en la región de Huimanguillo, Tabasco, Méx. Con estos resultados se comprueba la importancia de la investigación de procedencias la cual persigue la determinación de los componentes genético y ambiental de la variación fenotípica entre los diferentes árboles de diferentes orígenes geográficos (Callaham, 1964); con el objeto práctico de localizar del modo más rápido y económico las procedencias que permitan formar bosques bien adaptados y productivos (Burley, 1969).

Cuadro 8. Análisis de varianza de diámetro, altura y volumen para los tres sitios y las tres especies.

VARIABLE	FUENTES DE VARIACIÓN	G.L	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO	
			CUADRADO MEDIO	F CALC.	CUADRADO MEDIO	F CALC.
DIÁMETRO	MODEL	86	8.80338	12.57**	13.55884	12.19**
	PROCS	79	9.33555	13.33**	14.40154	12.95**
	REPE	7	2.85630	4.08**	4.06027	3.65**
	ERROR	1822	0.70046		1.11187	
ALTURA	MODEL	86	5.97917	14.08**	10.40133	8.50**
	PROCS	79	6.41633	15.11**	10.64973	8.71**
	REPE	7	1.05516	2.48*	7.69586	6.29**
	ERROR	1822	0.42477		1.22310	
VOLUMEN	MODEL	86	0.00001	13.12**	0.00091	13.58**
	PROCS	79	0.00001	13.85**	0.00096	14.33**
	REPE	7	0.000005	4.95**	0.00035	5.17**
	ERROR	1822	0.000001		0.00007	

PROCS.= Procedencia; REPE.= Repetición; G.L.=grados de libertad; *= Significante al nivel de probabilidad de 0.05% ($p<0.05$); ** = Significante al nivel probabilidad de 0.01% ($P<0.01$); n.s. = No significativo al nivel de 0.05% ($P>0.05$).

4.1.1.2 Comparación de medias

4.1.1.2.1 Diámetro

En la comparación de medias realizada por medio de la prueba de rangos múltiples de Tukey para el primer año, la prueba conformó veinte grupos al 5% de probabilidad. En el Cuadro 1 del Apéndice se puede observar que los diez primeros lugares los ocupan las siguientes procedencias EUG10, EUG1, EU13, EU12, EU7, EU10, EUG13, EUG3, EU1 y EUG9, con diámetros de 4.58, 4.56, 4.52, 4.51, 4.45, 4.41, 4.38, 4.37, 4.35 y 4.33 cm respectivamente. Por otro lado los diez diámetros mínimos promedios fueron los siguientes: 2.52, 2.71, 2.71, 2.74, 2.75, 2.76, 2.76, 2.77, 2.78 y 2.81 cm; encontrados en las siguientes procedencias: EG21, EG23, EG11, EG18, EG14, EG12, EG16, EG25, EG34, EG10, respectivamente.

A los dos años de edad, en la variable diámetro la prueba conformó veinticuatro grupos al 5% de probabilidad. En el Cuadro 1 del Apéndice , observamos que las mejores procedencias en promedio son: EU13, EUG10, EU2, EU18, EU8, EUG12, EU10, EUG11, EUG9, EU1, con diámetros promedio de 10.74, 10.64, 10.54, 10.44, 10.39, 10.37, 10.36, 10.33, 10.24 y 10.21 cm respectivamente. En el otro extremo tenemos que los diámetros mínimos son 7.69, 7.87, 7.93, 8.01, 8.06, 8.11, 8.16, 8.16, 8.20 y 8.22 cm, en las procedencias EG18, EG21, EG23, EG22, EG11, EG39, EG25, EG28, EG26 y EG38.

4.1.1.2.2 Altura

A la edad de un año la prueba conformó diecisiete grupos al 5% de probabilidad. En el Cuadro 2 del Apéndice , muestra que las 10 alturas máximas promedio se encontraron en las procedencias EUG10, EUG13, EUG11, EU12, EU10, EU13, EUG12, EU7, EUG1 y EU2 con alturas promedio de 4.56, 4.51, 4.47, 4.47, 4.41, 4.41, 4.35, 4.34, 4.31 y 4.30 m. En otro extremo los diámetros mínimos promedio son: 2.86, 2.86, 2.98, 2.99, 3.00, 3.01, 3.04, 3.04 y 3.04 m, encontrados en las procedencias EG21, EG23, EG11, Eg18, EG25, EG10, EG14, EG29, EG33 y EG39 respectivamente.

A los datos de la segunda medición, también se les aplicó la prueba de medias Tukey; esta conformó dieciocho grupos al 5% de probabilidad (Cuadro 2 del Apéndice) . En el Cuadro 2 del Apéndice observamos que las alturas máximas promedios se encuentran en las siguientes procedencias: EUG11, EUG10, EU2, EUG9, EU12, EUG13, EU7, EU10, EUG12, EU11; con alturas promedio de 10.95, 10.94, 10.84, 10.71, 10.71, 10.68,

10.67, 10.57, 10.55 y 10.50 m respectivamente. Las mínimas alturas promedio son 8.20, 8.21, 8.46, 8.51, 8.64, 8.73, 8.79, 8.86 y 8.94 m; correspondiendo a las siguientes procedencias: EG18, EG39, EUG5, EG23, EG21, EG28, EG25, EG38, EG30 y EG11 en el mismo orden para los valores de altura.

4.1.1.2.3.- Volumen

A la edad de un año la prueba de Tukey, conformó veintiún grupos al 5% de probabilidad. En el Cuadro 3 del Apéndice observamos que los máximos volúmenes promedio calculados son: 0.0033, 0.0031, 0.0030, 0.0030, 0.0030, 0.0030, 0.0030, 0.0029, 0.0029, y 0.0029 m³, correspondiendo a las procedencias EUG10, EU7, EUG1, EUG13, EU12, EUG9, EU13, EU10, EUG12 y EU2 respectivamente. En el otro extremo tenemos que los mínimos volúmenes promedio son: 0.0007, 0.0008, 0.0009, 0.0009, 0.0009, 0.0009, 0.0009, 0.0009, 0.0009 y 0.0009 m³; estos volúmenes fueron calculados en las procedencias EG21, EG23, EG10, EG25, EG14, EG16, EG22, EG11, EG6 y EG33 respectivamente.

A la edad de dos años en los datos de volumen, la prueba de Tukey arrojó veintiséis agrupaciones al 5% de probabilidad. En el Cuadro 3 del Apéndice se muestra que los diez máximos volúmenes promedio se encontraron en las procedencias EUG10, EU2, EUG12, EU13, EUG9, EUG11, EU18, EU10, EU18 y EU7, con volúmenes de 0.0416, 0.0404, 0.0403, 0.0403, 0.0394, 0.0393, 0.0383, 0.0381, 0.0377 y 0.0375 m³. Los mínimos volúmenes promedio calculados son los siguientes 0.0185, 0.0189, 0.0191, 0.0194, 0.0197, 0.0199, 0.0200, 0.0205, 0.0211 y 0.0213 m³; en las siguientes

procedencias EG21, EG23, EG39, EG18, EG28, EG11, EG25, EG22, EG26, EG14 respectivamente.

Al comparar las procedencias sin separar sitios y sin separar especies, como se observa en el Cuadro 1, 2 y 3 del Apéndice las especies que tuvieron el mejor desarrollo, evaluado mediante las variables diámetro, altura y volumen son de las procedencias *E. urophylla* y el *E. urograndis* y siempre ocupando los peores crecimientos las procedencias del *E. grandis*; estos resultados tal vez se deba a que el *E. grandis* necesita menos agua en promedio (1000-1250 mm) donde tiene crecimientos acelerados y por el contrario el *E. urophylla* y el híbrido, se desarrollan bien en un rango más amplio de precipitación (Lamprecht, 1990). El objetivo principal de comparar todo contra todo es la conocer aquellas procedencias, que plantados en diferentes lugares del municipio de Huimanguillo, Tabasco, sean mejores y más redituables económicamente en plantaciones comerciales de este género.

4.1.2 Por sitio sin separar por especie

4.1.2.1 Análisis de varianza

El ANOVA realizada para las tres variables: diámetro, altura y volumen tanto en el primer año como en el segundo, arrojó diferencias significativas al 1% de probabilidad en los tres sitios, como se muestra en el Cuadro 9. Esto significa que las condiciones físicas y climáticas de cada sitio influyó en el desarrollo de las árboles de *E. grandis*, *E. urophylla* y *E. urograndis*.

Cuadro 9. Análisis de varianza de diámetro, altura y volumen por sitio para las tres especies.

SITIO	VARIABLE	FUENTES DE VARIACIÓN	G.L.	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO	
				CUADRADO MEDIO	F CALC.	CUADRADO MEDIO	F CALC.
EL ENCINO	DIÁMETRO	MODEL	86	4.3643	13.15**	7.4005	6.79**
		PROCS	79	3.9793	11.99**	7.4425	6.83**
		REPE	7	8.7327	26.30**	6.8696	6.30**
		ERROR	550	0.3320		1.0898	
	ALTURA	MODEL	86	2.4459	10.86**	5.3187	5.27**
		PROCS	79	2.5113	11.15**	4.7082	4.67**
		REPE	7	1.7219	7.64**	12.2323	12.13**
		ERROR	550	0.2252		1.0087	
	VOLUMEN	MODEL	86	0.00001	14.71**	0.0006	9.17**
		PROCS	79	0.00001	13.22**	0.0005	8.67**
		REPE	7	0.00002	31.59**	0.0009	14.88**
		ERROR	550	0.0000008		0.00006	
MTZ. GAYTAN	DIÁMETRO	MODEL	86	3.44455	9.55**	5.4042	6.31**
		PROCS	79	2.72794	7.56**	5.5674	6.50**
		REPE	7	11.71716	32.49**	3.6702	4.29**
		ERROR	550	0.36066		0.8562	
	ALTURA	MODEL	86	2.57276	16.29**	4.6694	6.30**
		PROCS	79	2.65532	16.81**	4.5363	6.12**
		REPE	7	1.67994	10.64**	6.3301	8.54**
		ERROR	550	0.15792		0.7416	
	VOLUMEN	MODEL	86	0.000002	12.73**	0.0003	8.91**
		PROCS	79	0.000002	11.87**	0.0003	9.28**
		REPE	7	0.000004	22.83**	0.0002	4.86**
		ERROR	550	0.0000002		0.00003	
ESPERANZA DEL BAJÍO	DIÁMETRO	MODEL	86	3.42505	9.69**	3.7538	4.56**
		PROCS	79	3.27414	9.26**	3.9676	4.82**
		REPE	7	5.23696	14.82**	1.3361	1.62**
		ERROR	550	0.35339		0.8225	
	ALTURA	MODEL	86	1.69079	7.82**	3.3901	4.17**
		PROCS	79	1.72889	7.99**	3.2768	4.03**
		REPE	7	1.27330	5.89**	4.7322	5.82**
		ERROR	550	0.21628		0.8126	
	VOLUMEN	MODEL	86	0.000005	9.72**	0.0003	5.90**
		PROCS	79	0.000005	9.22**	0.0003	6.12**
		REPE	7	0.000009	15.71**	0.0002	3.42**
		ERROR	550	0.0000005		0.00005	

PROCS.= Procedencia; REPE.= Repetición; G.L.=grados de libertad; *.= Significante al nivel de probabilidad de 0.05% ($p<0.05$); **. = Significante al nivel probabilidad de 0.01% ($P<0.01$); n.s. = No significativo al nivel de 0.05% ($P>0.05$).

La consecuencia de esto, es que tendremos procedencias con diferentes crecimientos en las variables evaluadas que nos ayudará a escoger a la mejor de cada una de las especies para realizar futuras plantaciones comerciales con gran éxito y sobre todo con mayores ganancias.

4.1.2.2 Comparación de medias

4.1.2.2.1 Sitio El Encino

4.1.2.2.1.1 Diámetro

Al realizar la comparación por medio de la prueba de rangos múltiples de Tukey, al año de establecido el experimento se observó la conformación de siete grupos por lo que significa que la diferencia de sus medias es mayor a la diferencia mínima significativa de 1.2227 al 5% de probabilidad (Cuadro 4 del Apéndice). En el orden descendente realizada por la prueba de Tukey, se nota claramente que los diez primeros lugares lo ocupan las siguientes procedencias EUG1, EU6, EUG12, EUG3, EU7, EU13, EUG10, EU17, EU1 y EU10 con los siguientes valores respectivos 5.25, 5.23, 5.22, 5.20, 5.15, 5.11, 5.07, 5.06 y 5.04 cm para las dos últimas procedencias; de la misma manera los diez últimos lugares fueron ocupados por las siguientes procedencias EG21, EG23, EG29, EG33, EG25, EG18, EG34, EG28, EG28, EG4 y EG31 con diámetros promedios de 2.93, 3.11, 3.12, 3.12, 3.15, 3.16, 3.21, 3.23, 3,23, y 3.23 cm (Cuadro 4 del Apéndice).

A la edad de dos años, al realizar la comparación de medias, por medio de la prueba de Tukey, esta conformó diecinueve grupos utilizando para ello una diferencia mínima significativa de 2.2153 al 5% de probabilidad. En el Cuadro 4 del Apéndice observamos que los diez máximos diámetros promedios son 11.39, 11.36, 11.20, 11.20, 11.11, 11.08, 11.05, 10.95, 10.92 y 10.84 cm, correspondiendo a las siguientes procedencias EU8, EUG12, EU2, EUG10, EU10, EUG8, EU6, EU18, EUG11 y EU13. En el otro extremo encontramos que las procedencias EG18, EG21, EG28, EG38, EG39, EG42, EG25, EG22, EG26 y EG23; con los diámetros siguientes 7.30, 7.81, 8.03, 8.18, 8.23, 8.24, 8.27, 8.36, 8.40 cm respectivamente.

4.1.2.2.1.2 Altura

A los datos del primer año, se le aplicó la prueba de Tukey, esta prueba arrojó veintitrés agrupaciones al 5% de probabilidad. En el Cuadro 5 del Apéndice observamos que las procedencias EUG12, EUG13, EUG11, EUG10, EU12, EU13, EUG1, EU7, EU6, EU10 obteniendo las siguientes alturas máximas promedio 5.28, 5.18, 5.04, 5.03, 4.99, 4.94, 4.93, 4.93, 4.92 y 4.91 m,. Los diámetros mínimos encontrados son 3.25, 3.29, 3.33, 3.34, 3.37, 3.39, 3.45, 3.46, 3.50 y 3.53 m, correspondiendo a las siguientes procedencias EG23, EG21, EG33, EG25, EG10, EG39, EG2, EG18, EG8 y EG16 respectivamente.

A la edad de dos años se le aplicó la misma prueba arrojando once agrupaciones con una diferencia mínima significativa de 2.1312 al 5%. En el Cuadro 5 del Apéndice, muestra un ordenamiento ascendente, en el podemos observar que los diez primeros lugares están

ocupados por las procedencias EUG10, EUG12, EUG11, EU12, EU2, EUG1, EUG13, EU7, EUG8, EUG3, con alturas promedio de 11.79, 11.77, 11.70, 11.46, 11.33, 11.29, 11.23, 11.20, 11.12 y 11.10 m. Por otro lado los diámetros mínimos se midieron en las procedencias EG18, EG39, EG38, EUG5, EG28, EG21, EG23, EG42, EG25, EG30, con alturas promedio de 8.18, 8.53, 8.77, 8.96, 9.04, 9.08, 9.11, 9.27, 9.28 y 9.33 m respectivamente.

4.1.2.2.1.3 Volumen

A los volúmenes calculados de los árboles del primer año, se les aplicó la prueba de Tukey, esta arrojó dieciséis grupos, utilizando una diferencia mínima significativa de 0.0019 al 5%. En el Cuadro 6 del Apéndice observamos que los diez primeros lugares lo ocupan las procedencias EUG12, EU7, EUG1, EUG9, EUG3, EUG13, EUG8, EU6, EU10, EUG10, con volúmenes promedios de 0.0046, 0.0045, 0.0044, 0.0043, 0.0042, 0.0042, 0.0041, 0.0041, 0.0041 y 0.0041 m³ y los volúmenes mínimos promedios calculados son 0.0010, 0.0011, 0.0011, 0.0012, 0.0012, 0.0012, 0.0013, 0.0013, 0.0013 y 0.0013 m³ en las siguientes procedencias EG21, EG23, EG25, EG10, EG33, EG2, EG39, EG4, EG22 y EG28.

La prueba de Tukey fue aplicada a los volúmenes calculados del 2º año, conformando veintiún grupos utilizando una diferencia mínima significativa de 0.0167 al 5% de probabilidad. En el Cuadro 6 del Apéndice observamos que las procedencias EUG12, EUG8, EU2, EUG10, EU8, EUG9, EUG11, EUG1, EU10 y EU8 ocuparon los primeros diez lugares, con volúmenes promedios de 0.0512, 0.0484, 0.0482, 0.0474, 0.0469,

0.0466, 0.0464, 0.0453, 0.0450 y 0.0440 m³. En el otro extremo encontramos a los diez volúmenes mínimos promedio con valores de 0.0190, 0.0192, 0.0196, 0.0198, 0.0217, 0.02240, 0.0225, 0.0229, 0.0232 y 0.0244 m³ correspondiendo a las siguientes procedencias EG18, EG21, EG28, EG39, EG25, EG16, EG23, EG22, EG26 y EG42.

4.1.2.2.2 Sitio Martínez Gaytan

4.1.2.2.2.1 Diámetro

A los datos de diámetro del primer año se les aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey, conformando esta diecinueve grupos con una diferencia mínima significativa de 1.2755 al 5% de probabilidad. En el orden que muestra el Cuadro 7 del Apéndice se observa que los mejores diámetros promedio fueron 3.93, 3.91, 3.89, 3.79, 3.75, 3.74, 3.72, 3.66, 3.63 y 3.59 cm; en las procedencias EU13, EUG10, EU12, EUG13, EU7, EU2, EU1, EUG1, EUG11, EUG2. Los mínimos diámetros promedios encontrados en el primer año fueron 1.91, 1.95, 1.99, 2.02, 2.05, 2.07, 2.10, 2.15, 2.16 y 2.22 cm, en las siguientes procedencias EG16, EG8, EG11, EG21, EG34, EG23, EG5, EG18, EG26, EG20, respectivamente.

A los dos años de edad de la plantación se le realizó una segunda medición, los datos resultantes se les aplicó la prueba de Tukey; esta conformó catorce grupos, utilizando una diferencia mínima significativa de 1.9636 al 5% de probabilidad. En el Cuadro 7 del Apéndice , se observa que los diez primeros lugares lo ocupan las siguientes procedencias EU13, EU2, EU18, EU15, EUG10, EUG12, EU12, EU7, EUG11, EU8

con diámetros de 10.67, 10.30, 10.20, 10.18, 10.15, 10.11, 10.05, 9.98, 9.79 y 9.79 cm. Los diámetros mínimos fueron 7.23, 7.27, 7.29, 7.56, 7.58, 7.66, 7.67, 7.70, 7.84 y 7.85 cm; en las siguientes procedencias EG23, EG11, EG18, EG26, EG39, EG22, EG21, EG25, EG19 y EG5.

4.1.2.2.2 Altura

Al primer año de haber establecido el experimento, se realizó una primera medición, a los datos de altura se le aplicó la prueba de Rangos múltiples de Tukey. Esta prueba conformó diecinueve grupos utilizando para ello una diferencia mínima de 0.844 al 5% de probabilidad. En el Cuadro 8 del Apéndice se muestra que las diez mejores procedencias son EU12, EUG10, EU7, EUG13, EUG11, EU2, EU13, EU3, EU10, EUG2, con las siguientes alturas respectivas 4.11, 4.09, 4.07, 4.06, 4.04, 4.04, 4.00, 4.00, 3.89 y 3.88 m. En el mismo Cuadro 8 del Apéndice podemos observar que las alturas mínimas son. 2.29, 2.29, 2.30, 2.32, 2.34, 2.36, 2.37, 2.44, 2.46 y 2.46 m encontradas en las siguientes procedencias siguientes EG23, EG5, EG18, EG11, EG8, EG26, EG21, EG34, EG16 y EG39.

En los datos de la 2ª medición, también se le aplicó la prueba de Tukey y esta conformó diecisiete grupos utilizando para ello una diferencia mínima de 1.8274 al 5% de probabilidad. En el Cuadro 8 del Apéndice observamos que las diez alturas máximas son: 10.39, 10.35, 10.29, 10.28, 10.18, 10.17, 10.10, 10.02, 9.96 y 9.88 m, en las siguientes procedencias EU2, EU13, EUG15, EU12, EUG11, EU11, EU7, EUG13, EUG10, EU18. Por otro extremo tenemos que las alturas mínimas encontradas fueron en

las procedencias EG39, EG23, EG18, EUG5, EG25, EG11, EG21, EG34, EG42, EG29, con las siguientes alturas 7.32, 7.48, 7.52, 7.75, 7.78, 7.90, 7.95, 8.04, 8.06 y 8.07 m.

4.1.2.2.2.3 Volumen

Con los datos del primer año de altura y diámetro, se calculó el volumen, a los cuales se les aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey, esta arrojó dieciocho grupos, para ello la prueba utilizó una diferencia mínima significativa de 0.0009 al 5% de probabilidad. El Cuadro 9 del Apéndice , nos muestra que los diez mejores volúmenes calculados fueron en las procedencias EUG10, EU13, EU12, EUG13, EU7, EU2, EUG11, EU3, EU1, EUG2; con valores de 0.0022, 0.0020, 0.0020, 0.0020, 0.0018, 0.0018, 0.0017, 0.0017, 0.0017 y 0.0017 m³. En el otro extremo tenemos a los peores volúmenes calculados en las procedencias EG11, EG5, EG21, EG8, EG16, EG23, EG26, EG18, EG9, EG34 con valores de 0.0004, 0.0004, 0.0004, 0.0004, 0.0004, 0.0005, 0.0005, 0.0005, 0.0005 y 0.0005 m³ respectivamente.

Los volúmenes calculados a los dos años, se les aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey, conformando diecinueve agrupaciones, para ello la prueba utilizó una diferencia mínima significativa de 0.0118 al 5% de probabilidad. Los mejores volúmenes (Cuadro 9 del Apéndice) se encontraron en las procedencias EU13, EUG10, EU2, EUG12, EU18, EU12, EU7, EUG15, EUG11, EU15, con valores de 0.0380, 0.0355, 0.0352, 0.0345, 0.0342, 0.0338, 0.0337, 0.0321, 0.0321 y 0.0315 m³. En los últimos lugares tenemos los volúmenes 0.0136, 0.0142, 0.0149, 0.0152, 0.0165, 0.0165, 0.0166, 0.0168, 0.0169 y

0.0178 m³, en las procedencias EG11, EG23, EG18, EG39, EG26, EG25, EG21, EG5, EG22, EG10 respectivamente.

4.1.2.2.3 Sitio Esperanza del Bajío

4.1.2.2.3.1 Diámetro

Al realizar la comparación de medias, por medio de la prueba de Tukey, al año de establecido el experimento, la prueba conformó diecisiete agrupaciones para ello esta utilizó una diferencia mínima significativa de 1.2638 al 5% de probabilidad. En el Cuadro 10 del Apéndice observamos que los diez mejores lugares lo ocuparon las procedencias EUG1, EUG10, EU12, EU10, EU9, EU13, EU7, EUG9, EUG6 y EUG15, con los siguientes valores promedio de diámetro 4.80, 4.75, 4.61, 4.60, 4.55, 4.51, 4.46, 4.44, 4.37 y 4.36 cm; en el otro extremo que los valores de diámetro promedio fueron: 2.52, 2.63, 2.63, 2.64, 2.64, 2.66, 2.74, 2.84, 2.90 y 2.90 cm, , en las procedencias EG27, EG12, EG21, EG6, EG11, EG10, EG14, EG22, EG25, EG18, respectivamente.

A los dos años se aplicó la misma prueba y esta conformó once grupos, donde la diferencia mínima significativa fue de 1.928 al 5% de probabilidad. El ordenamiento descendente (Cuadro 10 del Apéndice) muestra que los mejores diámetros promedio son: 10.73, 10.56, 10.42, 10.33, 10.30, 10.29, 10.28, 10.18, 10.11 y 10.09 cm en las siguientes procedencias EU13, EUG10, EU10, EU9, EUG9, EUG15, EUG11, EU18, EU2, EU7. Por el otro lado, los mínimos valores los muestran las procedencias EG27,

EG14, EG11, EG10, EG22, EUG7, EG21, EUG6, EG23, EG19, con los diámetros siguientes: 7.89, 7.98, 8.03, 8.09, 8.11, 8.11, 8.14, 8.15, 8.18 y 8.26 cm respectivamente.

4.1.2.2.3.2 Altura

Al año de haber establecido el experimento se midió la altura de la plantación y se le aplicó la prueba de Tukey, esta conformó catorce grupos, utilizando una diferencia mínima significativa de 0.9887 al 5% de probabilidad. En el Cuadro 11 del Apéndice muestra que las diez mejores procedencias correspondieron a EUG10, EU10, EUG11, EUG2, EU12, EUG9, EUG1, EUG13, EU13, EUG15, con las siguientes alturas promedio: 4.58, 4.44, 4.34, 4.33, 4.31, 4.30, 4.29, 4.28, 4.28 y 4.25 m, respectivamente y las menores alturas promedio son: 2.91, 2.91, 2.92, 2.94, 2.98, 3.00, 3.00, 3.02, 3.02 y 3.04 m, en las procedencias EG29, EG10, EG21, EG14, EG12, EG11, EG27, EG30, EG6, EG23 respectivamente.

La comparación de medias realizada por medio de la prueba de Tukey arrojó ocho agrupaciones, utilizando una diferencia mínima significativa de 1.9164 al 5% de probabilidad. En el Cuadro 11 del Apéndice se observa que los diez primeros lugares los ocupan las siguientes procedencias EUG9, EUG10, EUG11, EU14, EUG15, EU2, EUG13, EU10, EU7, EU8, teniendo las siguientes alturas promedio 11.23, 11.06, 10.97, 10.97, 10.91, 10.80, 10.79, 10.77, 10.71 y 10.70 m, respectivamente. Las peores procedencias en altura fueron EG10, EUG5, EG39, EG27, EG21, EG18, EG28, EG23, EG30, EG14, con valores promedio de 8.63, 8.68, 8.79, 8.84, 8.89, 8.91, 8.92, 8.93, 8.95 y 9.02 m.

4.1.2.2.3.3 Volumen

La comparación de medias realizado para la edad de un año por medio de la prueba de Tukey arrojó dieciocho agrupaciones usando para ello una diferencia mínima significativa de 0.0016 al 5% de probabilidad. En el Cuadro 12 del Apéndice , podemos observar que los mejores volúmenes calculados son 0.0035, 0.0031, 0.0030, 0.0030, 0.0029, 0.0029, 0.0028, 0.0028, 0.0028 y 0.0028 m³, correspondiendo a las siguientes procedencias EUG10, EUG1, EU12, EU10, EUG9, EU7, EUG13, EU9, EU13, EU2. Las procedencias en que se calcularon los mínimos volúmenes fueron EG6, EG27, EG21, EG12, EG10, EG11, EG14, EG22, EG30, EG23, con los valores respectivos de 0.0007, 0.0007, 0.0007, 0.0007, 0.0008, 0.0008, 0.0009, 0.0009 y 0.0009 m³.

A los dos años de edad de la plantación se realizó una segunda medición y a los datos promedio se le aplicó la prueba de Tukey conformando catorce grupos (Cuadro 12 del Apéndice), con una diferencia mínima significativa de 0.0143, al 5% de probabilidad. Los mejores volúmenes promedio calculados a esta edad fueron 0.0418, 0.0414, 0.0405, 0.0396, 0.0395, 0.0384, 0.0379, 0.0376, 0.0365 y 0.0364 m³, en las siguientes procedencias EUG10, EU13, EUG9, EUG15, EUG11, EU10, EU2, EU9, EU18, EUG14. Los volúmenes mínimos promedio se calcularon en las procedencias EG27, EG11, EG21, EG10, EG14, EG23, EUG7, EG28, EG22, EG2, con valores promedio de 0.0196, 0.0197, 0.0197, 0.0200, 0.0200, 0.0201, 0.0211, 0.0214, 0.0218 y 0.0219 m³ respectivamente.

Como se mencionó anteriormente, se evaluaron al primero y segundo año; considerando solo la segunda medición al compararla, con los ensayos realizados en la Finca El

Hierro, Venezuela, en 1992, por Jurado-Blanco y Michael, B. K. 1992; los resultados obtenidos en este ensayo, en por lo menos las primeras diez procedencias con máximos valores para las tres variables evaluadas, son mayores. Por se puede considerar al sureste mexicano y en especial al Municipio de Huimanguillo, Tabasco, una zona para futuras plantaciones comerciales de *Eucalyptus spp*, debido a su similitud del hábitat natural de este genero y sobre todo de las tres especies bajo evaluación, además de su adaptación al ambiente de este lugar, tan sorprendente que han tenido las especies bajo ensayo.

En esta comparación, como puede observarse en los resultados obtenidos, las procedencias que se usaron como testigos universales EG36 y EG37 no mostraron repunte en las tres variables evaluadas.

El objetivo principal de comparar las procedencias de cada sitio, sin separar las especies, es debido a que se necesita buscar procedencias que tengan buen desarrollo y de esta manera plantarlos en lugares con características homogéneas, en cuanto suelo, precipitación, clima y topografía del terreno.

No olvidar que si el ciclo de corta es de 12 años, es necesario seguir evaluando a los ensayos por otros dos años más, ya que la bibliografía menciona, que para que los resultados de un ensayo de procedencias sean confiables, es necesario evaluar como mínimo una tercera parte de su turno comercial.

Sin embargo debido a los crecimientos que se tuvieron fueron favorables, el turno comercial puede ser menor y estos resultados a sus dos años de evaluación serian un punto de partida para siguiente fase de los ensayos de procedencias, con la intención de ir bajando el número de procedencias a ensayar en el próximo experimento.

4.1.3 Por sitio y por especie.

4.1.3.1 Análisis de varianza por sitio

4.1.3.1.1 Sitio El Encino

Los resultados del análisis de varianza para el sitio El Encino, para la especie *E. grandis* en el primero y segundo año, muestran diferencias significativas para las variables altura, diámetro y volumen, lo que significa que las desigualdades presentadas son estadísticamente diferentes; es decir, que las variables evaluadas no son homogéneas en las 47 procedencias probadas, por lo que se cree que el origen de la semilla, ejerce efecto en el desarrollo de la especie. En el Cuadro 10 se puede observar que dentro del sitio entre repeticiones también encontramos diferencias estadísticas en el primero y segundo año de la evaluación.

El análisis de varianza para el *E. urograndis* (Cuadro 10), para el primero y segundo año de la evaluación en altura, diámetro y volumen muestran diferencias significativas, lo que da a entender que los valores presentados para cada una de las variables son estadísticamente significativas entre procedencias, de igual manera entre las repeticiones realizadas.

Los resultados en el análisis de varianza para el primer año en *E. urophylla* (Cuadro 10) muestra que entre las procedencias para la variable diámetro no existen diferencias significativas al 1%, pero sí en el del 5% de probabilidad; en lo que respecta a la "fuente repetición" si mostró diferencia significativa en la variable diámetro.

Cuadro 10 Análisis de varianza de diámetro, altura y volumen de *Eucalyptus grandis*, *E. urograndis* y *E. urophylla* en el sitio El Encino.

ESPECIE	VARIABLE	FUENTES DE VARIACIÓN	G.L.	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO	
				CUADRADO MEDIO	F CALC.	CUADRADO MEDIO	F CALC.
<i>E. grandis</i>	DIÁMETRO	MODEL	53	1.30350582	5.15**	4.1720351	4.57**
		PROCS	46	1.09502956	4.33**	3.6347402	3.98**
		REPE	7	2.65202682	10.48**	7.5860784	8.31**
		ERROR	320	0.25297241		0.9128893	
	ALTURA	MODEL	53	0.99310197	5.6**	4.2173671	4.92**
		PROCS	46	0.85960471	4.85**	2.6358704	3.07**
		REPE	7	1.87386962	10.57**	14.5305824	16.95**
		ERROR	320	0.17723216		0.8572454	
	VOLUMEN	MODEL	53	0.00000245	6.04**	0.0002607	6.36**
		PROCS	46	0.00000207	5.11**	0.0001840	4.49**
		REPE	7	0.00000491	12.11**	0.0007581	18.48**
		ERROR	320	0.00000041		0.0000410	
<i>E. urograndis</i>	DIÁMETRO	MODEL	21	0.00000866	10.58**	5.0198647	3.13**
		PROCS	14	0.00000268	3.28**	4.8961991	3.05**
		REPE	7	0.00002061	25.18**	5.2671961	3.28**
		ERROR	98	0.00000082		1.6062090	
	ALTURA	MODEL	24	0.53749849	2.17**	5.5076931	5.19**
		PROCS	17	0.55558273	2.24**	4.7853202	4.51**
		REPE	7	0.49809656	2.01ns	6.9524388	6.56**
		ERROR	118	0.24809337		1.0603254	
	VOLUMEN	MODEL	24	0.00000466	4.58**	0.0004251	4.34**
		PROCS	17	0.00000160	1.58ns	0.0003848	3.93**
		REPE	7	0.00001212	11.92**	0.0005056	5.17**
		ERROR	118	0.00000102		0.0000978	
<i>E. urophylla</i>	DIÁMETRO	MODEL	24	1.69619732	4.82**	2.4515960	2.79**
		PROCS	17	0.61723994	1.76*	3.2079278	3.65**
		REPE	7	4.31613881	12.27**	0.6114554	0.7ns
		ERROR	118	0.35167199		0.8787539	
	ALTURA	MODEL	24	0.53749849	2.17**	2.53280603	3.32**
		PROCS	17	0.55558273	2.24**	2.31667856	3.03**
		REPE	7	0.49809656	2.01ns	3.10043284	4.06**
		ERROR	118	0.24809337		0.76345201	
	VOLUMEN	MODEL	24	0.00000466	4.58**	0.00020332	3.06**
		PROCS	17	0.00000160	1.58ns	0.00021873	3.29**
		REPE	7	0.00001212	11.92**	0.00016798	2.53*
		ERROR	118	0.00000102		0.00006650	

PROCS.= Procedencia; REPE.= Repetición; G.L.= grados de libertad; *. = Significante al nivel de probabilidad de 0.05% ($p < 0.05$); ** = Significante al nivel probabilidad de 0.01% ($P < 0.01$); n.s. = No significativo al nivel de 0.05% ($P > 0.05$).

En el caso contrario para la variable altura entre procedencias hubo una diferencia significativa del 1%, sin embargo, en esta misma variable entre repeticiones al 1 y 5% no hubo diferencias significativas, lo que significa que entre repeticiones los valores presentados son estadísticamente iguales.

Para la variable volumen entre procedencias los valores presentados son estadísticamente iguales a una probabilidad del 1 y 5%, mientras que entre repeticiones los valores presentados muestran una diferencia significativa del 1%, lo que quiere decir, que los datos presentados son estadísticamente diferentes entre procedencias.

El *E. urophylla* para el segundo año, la variable diámetro entre procedencias al 1% existe diferencias significativas, sin embargo, entre repeticiones los valores presentados fueron no significativos a la probabilidad del 1 y al 5%. La altura tanto entre procedencias, como entre repeticiones si hubo una diferencia significativa al 1%; lo que significa que son estadísticamente diferentes en estas fuentes. El Volumen de esta especie mostró significancia entre procedencias del 1 y 5%, mientras que entre repeticiones al 1% de probabilidad no existen diferencias, pero sí al 5% de probabilidad (Cuadro 10)

4.1.3.1.2 Sitio Martínez Gaytan

Para *E. grandis*, los resultados del análisis de varianza (Cuadro 11) muestran una diferencia altamente significativa en las 3 variables evaluadas, en el primer y segundo año de medición entre procedencias y entre repeticiones, lo que significa que las repeticiones y el origen de la semilla ejercen efecto significativo.

Cuadro 11 Análisis de varianza de diámetro, altura y volumen de *Eucalyptus grandis*, *E. urograndis* y *E. urophylla* en el sitio Martínez Gaytan.

ESPECIE	VARIABLE	FUENTES DE VARIACIÓN	G.L	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO	
				CUADRADO MEDIO	F CALC.	CUADRADO MEDIO	F CALC.
<i>E. grandis</i>	DIÁMETRO	MODELO	53	3.03783981	11.51**	2.60594605	3.46**
		PROCS	46	0.71648419	2.71**	1.94310982	2.58**
		REPE	7	18.3208275	69.39**	7.00292818	9.29**
		ERROR	320	0.26402117		0.75369368	
	ALTURA	MODELO	53	0.67261708	5.67**	2.57898067	3.88**
		PROCS	46	0.41083028	3.46**	1.67584006	2.52**
		REPE	7	2.40240799	20.25**	8.55716709	12.86**
		ERROR	320	0.11865415		0.66549429	
	VOLUMEN	MODELO	53	0.00000101	14.26**	0.00009551	4.51**
		PROCS	46	0.00000028	3.9**	0.00007102	3.36**
		REPE	7	0.00000583	82.57**	0.00025837	12.21**
		ERROR	320	0.00000007		0.00002117	
<i>E. urograndis</i>	DIÁMETRO	MODELO	21	1.43052273	4.22**	3.0665538	2.56**
		PROCS	14	1.51083177	4.45**	3.68025488	3.07**
		REPE	7	1.18917404	3.5**	1.70748811	1.42ns
		ERROR	96	0.33932686		1.19914331	
	ALTURA	MODELO	21	0.93745144	4.24**	3.23804691	3.43**
		PROCS	14	1.04584483	4.73**	3.57934115	3.79**
		REPE	7	0.68924269	3.12**	2.76900924	2.93**
		ERROR	96	0.22101158		0.94431662	
	VOLUMEN	MODELO	21	0.00000115	4.56**	0.0001444	2.56**
		PROCS	14	0.00000108	4.29**	0.00016692	2.96**
		REPE	7	0.00000124	4.9**	0.00009369	1.66ns
		ERROR	96	0.00000025		0.00005644	
<i>E. urophylla</i>	DIÁMETRO	MODELO	24	0.34876197	1.78*	1.66693294	2.71**
		PROCS	17	0.31168367	1.59ns	2.04189858	3.31**
		REPE	7	0.43880926	2.24*	0.75630209	1.23ns
		ERROR	119	0.19596688		0.61597164	
	ALTURA	MODELO	24	0.48395318	3.99**	1.22323174	2.27**
		PROCS	17	0.49477249	4.08**	1.47045002	2.72**
		REPE	7	0.45767772	3.78**	0.62284448	1.15ns
		ERROR	119	0.12120667		0.54001887	
	VOLUMEN	MODELO	24	0.00000048	2.61**	0.00008605	3.2**
		PROCS	17	0.00000044	2.38**	0.00010619	3.94**
		REPE	7	0.00000058	3.16**	0.00003715	1.38ns
		ERROR	119	0.00000018		0.00002692	

PROCS.= Procedencia; REPE. = repetición; G.L =grados de libertad; * = Significante al nivel de probabilidad de 0.05% ($p < 0.05$); ** = Significante al nivel probabilidad de 0.01% ($P < 0.01$); n.s. = No significativo al nivel de 0.05% ($P > 0.05$).

El análisis de varianza para el híbrido *E. grandis* x *E. urophylla* (Cuadro 11) se observa diferencia altamente significativa para las 3 variables evaluadas entre procedencias; mientras que entre repeticiones en el primer año las variables diámetro y volumen son no significativas y no así en el caso de la altura que se encontró una diferencia altamente significativa; en el segundo como puede verse existe una diferencia altamente significativo en las tres variables entre repeticiones.

Los resultados del análisis de varianza para el *E. urophylla* (Cuadro 11) en el segundo año entre procedencias existe una diferencia altamente significativo en las 3 variables evaluadas, mientras que entre repeticiones la variable evaluada fueron estadísticamente iguales. En el primer año la altura y el volumen mostraron una diferencia altamente significativa entre procedencias y entre repeticiones, no así para la variable diámetro donde entre repeticiones y el origen de la semilla no tuvo ningún efecto significativo.

4.1.3.1.3 Sitio Esperanza del Bajío

Los resultados del análisis de varianza para el primer y segundo año en *E. grandis* (Cuadro 12), las variables medidas o evaluadas muestran una diferencia significativa al 1% de probabilidad, lo que significa el origen de la semilla tiene un gran efecto en el desarrollo de los árboles.

En el híbrido *E. grandis* x *E. urophylla* el análisis de varianza (Cuadro 12) mostró diferencias significativas entre procedencias para las 3 variables evaluadas tanto en el primer año como en el segundo, lo que quiere decir que el origen de la semilla surte gran efecto en las plantaciones comerciales.

Cuadro 12. Análisis de varianza de diámetro, altura y volumen de *E. grandis*, *E. urograndis* y *E. urophylla* en el sitio Esperanza del Bajío.

ESPECIE	VARIABLE	FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO	
				CUADRADO MEDIO	F CALC.	CUADRADO MEDIO	F CALC.
<i>E. grandis</i>	DIÁMETRO	MODEL	53	1.05228826	4**	1.62773567	2.05**
		PROCS	46	0.72395568	2.75**	1.59179578	2.01**
		REPE	7	3.21716328	12.24**	1.87134472	2.36*
		ERROR	319	0.26280688		0.79283599	
	ALTURA	MODEL	53	0.62160245	3.22**	2.26370149	3.09**
		PROCS	46	0.44631255	2.31**	1.5301474	2.09**
		REPE	7	1.77936055	9.21**	7.14678235	9.77**
		ERROR	319	0.19310462		0.73169538	
	VOLUMEN	MODEL	53	0.00000109	4.14**	0.00009522	2.83**
		PROCS	46	0.00000076	2.89**	0.00007616	2.26**
		REPE	7	0.00000326	12.43**	0.00022281	6.62**
		ERROR	319	0.00000026		0.00003366	
<i>E. urograndis</i>	DIÁMETRO	MODEL	21	2.32464627	7.45**	3.79189732	3.46**
		PROCS	14	1.56464087	5.02**	5.0471657	4.61**
		REPE	7	3.82154745	12.25**	1.14888678	1.05ns
		ERROR	96	0.31187791		1.0944926	
	ALTURA	MODEL	21	0.99154083	5.15**	3.18789342	4.13**
		PROCS	14	1.36240334	7.08**	4.05198507	5.25**
		REPE	7	0.21465997	1.12ns	1.32702327	1.72ns
		ERROR	96	0.19247816		0.77181721	
	VOLUMEN	MODEL	21	0.00000407	7.11**	0.00027451	3.94**
		PROCS	14	0.00000257	4.48**	0.00033634	4.83**
		REPE	7	0.00000694	12.13**	0.00013419	1.93ns
		ERROR	96	0.00000057		0.00006968	
<i>E. urophylla</i>	DIÁMETRO	MODEL	24	1.7019973	6.51**	0.89533394	1.4ns
		PROCS	17	0.27705141	1.06ns	0.97111177	1.52ns
		REPE	7	5.16258016	19.73**	0.71130207	1.11ns
		ERROR	119	0.26163962		0.63852785	
	ALTURA	MODEL	24	0.57361606	2.87**	1.20396806	1.48ns
		PROCS	17	0.24668702	1.23ns	0.82747644	1.02ns
		REPE	7	1.36758661	6.83**	2.11830487	2.6*
		ERROR	119	0.20021057		0.81335697	
	VOLUMÉN	MODEL	24	0.00000394	7.62**	0.00007401	1.58ns
		PROCS	17	0.00000066	1.28ns	0.00007258	1.55ns
		REPE	7	0.0000119	23.02**	0.00007748	1.65ns
		ERROR	119	0.00000052		0.00004683	

PROCS.= Procedencia; REPE. = repetición; G.L =grados de libertad; * = Significante al nivel de probabilidad de 0.05% ($p < 0.05$); ** = Significante al nivel probabilidad de 0.01% ($P < 0.01$); n.s. = No significativo al nivel de 0.05% ($P > 0.05$).

Entre repeticiones no fue así, ya que el diámetro en el primer año si tuvo una gran diferencia significativa, sin embargo, en segundo año no fue significativo; en la variable altura en los dos años de medición fue estadísticamente igual; para el volumen en la primera fecha de medición mostró una diferencia significativa, mientras que en el segundo año no existe diferencia significativa.

E. urophylla para el sitio Esperanza del Bajío el análisis de varianza para las 3 variables (Cuadro 12) mostró que entre procedencias no existen diferencias significativas en las dos fechas de medición por lo que significa que los valores presentados son estadísticamente iguales al 1%, pero para la variable altura si es estadísticamente significativo al 5% en el primer año. En el segundo año de medición en todas las variables evaluadas si existía diferencia significativa entre repeticiones, lo que sugiere decir que los valores presentados son estadísticamente diferentes.

4.1.3.2 Comparación de medias

4.1.3.2.1 Crecimiento en diámetro

4.1.3.2.1.1 Sitio El Encino

En el primer año las procedencias más sobresalientes con valores máximos son EG4, EG36, EG47, EG46 y EG40 que alcanzaron diámetros de 7.5, 7.2, 6.7, 6.6 y 6.6 cm. A la edad de dos años de las 47 procedencias de *E. grandis* los valores máximos son 14.1, 14.0, 13.8, 13.8 y 13.8 cm correspondiendo a las procedencias EG37, EG35, EG38, EG40, EG46 y EG42 respectivamente.

Al hacer la comparación de medias por medio de la prueba de rangos múltiples de Tukey, observamos la conformación de siete grupos (Cuadro 13) al año de medición, donde las procedencias más sobresalientes son las EG46, EG40 y EG35, tomando los valores promedio de diámetros de 4.5, 4.4 y 4.3 cm y los mínimos diámetros promedios pertenecen a las procedencias EG39, EG23 y EG21 con valores alcanzados de 3.1, 3.1 y 2.9 cm respectivamente.

A los dos años de edad el *E. grandis* en la comparación de medias fue más significativo, ya que la prueba de Tukey formó ocho grupos, donde las mejores procedencias fueron EG35, EG37 y EG36 con valores promedios alcanzados de 10.6, 10.2 y 10.1 cm respectivamente (Cuadro 13).

Como podemos observar solo una procedencia estuvo dentro de los tres primeros lugares que es la EG35, de la misma manera para los valores mínimos, solo hubo cambios de posición ya que también la procedencia EG21 siempre continuo en los tres últimos lugares.

La tendencia del diámetro se muestra en la Figura 6 donde se puede apreciar que a la edad de un año, la procedencia que tiene el diámetro mínimo es la EG21 con un diámetro de 2.9 cm y la máxima le corresponde a la procedencia EG46 con un diámetro de 4.5 cm; en este año, el crecimiento de los árboles presenta menos variabilidad en sus diámetros y el crecimiento es de manera uniforme, no siendo así a la edad de dos años, es decir la variabilidad es más grande y las procedencias que alcanzan el máximo y mínimo en sus diámetros es EG35 y EG21 con 10.6 cm y 7.8 cm respectivamente, así como el crecimiento en esta etapa es más rápido.

Cuadro 13. Valores promedios de *E. grandis* por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio El Encino.

Primer año		Segundo año			
Procs	Dap1me ¹ (cm)	Procs	Dap1me ¹ (cm)	Procs	IMA (cm)
EG46	A 4.50	EG35	A 10.60	EG35	6.29
EG40	BA 4.40	EG37	BA 10.16	EG2	6.14
EG35	CBA 4.32	EG36	CBA 10.10	EG10	6.05
EG44	DCBA 4.28	EG44	DCBA 10.09	EG6	6.03
EG37	EDCBA 4.21	EG40	EDCBA 9.93	EG36	6.02
EG36	FEDCBA 4.09	EG46	FEDCBA 9.69	EG7	5.95
EG47	FEDCBA 4.02	EG15	GFEDCBA 9.64	EG37	5.95
EG41	FEDCBA 3.99	EG47	GFEDCBA 9.63	EG15	5.91
EG43	FEDCBA 3.97	EG6	GFEDCBA 9.62	EG1	5.91
EG45	GFEDCBA 3.77	EG7	GFEDCBA 9.53	EG17	5.85
EG15	GFEDCBA 3.73	EG17	GFEDCBA 9.52	EG44	5.81
EG38	GFEDCBA 3.69	EG45	GFEDCBA 9.42	EG3	5.80
EG9	GFEDCBA 3.68	EG41	GFEDCBA 9.40	EG32	5.78
EG17	GFEDCBA 3.67	EG1	GFEDCBA 9.38	EG33	5.74
EG19	GFEDCBA 3.65	EG2	GFEDCBA 9.37	EG4	5.72
EG24	GFEDCBA 3.64	EG10	GFEDCBA 9.35	EG27	5.72
EG20	GFEDCBA 3.61	EG9	GFEDCBA 9.35	EG31	5.67
EG6	GFEDCBA 3.59	EG3	GFEDCBA 9.31	EG9	5.67
EG27	GFEDCBA 3.58	EG24	GFEDCBA 9.31	EG24	5.66
EG42	GFEDCBA 3.58	EG43	GFEDCBA 9.31	EG45	5.65
EG7	GFEDCBA 3.57	EG27	GFEDCBA 9.30	EG47	5.61
EG30	GFEDCBA 3.57	EG32	GFEDCBA 9.27	EG20	5.61
EG5	GFEDCBA 3.52	EG20	GFEDCBA 9.22	EG34	5.60
EG3	GFEDCBA 3.51	EG19	HGFEDCBA 9.18	EG14	5.57
EG11	GFEDCBA 3.51	EG13	HGFEDCBA 8.98	EG40	5.53
EG32	GFEDCBA 3.49	EG4	HGFEDCBA 8.95	EG19	5.53
EG1	GFEDCB 3.47	EG31	HGFEDCBA 8.94	EG13	5.52
EG13	GFEDCB 3.46	EG5	HGFEDCBA 8.90	EG29	5.51
EG8	GFEDCB 3.46	EG11	HGFEDCBA 8.88	EG41	5.41
EG26	GFEDCB 3.45	EG30	HGFEDCBA 8.87	EG8	5.38
EG16	GFEDCB 3.39	EG33	HGFEDCBA 8.86	EG5	5.38
EG29	GFEDC 3.33	EG14	HGFEDCBA 8.85	EG11	5.37
EG12	GFEDC 3.33	EG29	HGFEDCBA 8.84	EG43	5.33
EG10	GFED 3.30	EG8	HGFEDCBA 8.84	EG30	5.30
EG22	GFED 3.29	EG34	HGFEDCBA 8.81	EG23	5.28
EG14	GFED 3.29	EG12	HGFEDCB 8.60	EG12	5.27
EG31	GFED 3.27	EG16	HGFEDCB 8.45	EG46	5.19
EG2	GFE 3.23	EG23	HGFEDCB 8.39	EG25	5.08
EG4	GFE 3.23	EG26	HGFEDCB 8.36	EG39	5.06
EG28	GFE 3.23	EG22	HGFEDCB 8.27	EG16	5.06
EG34	GFE 3.21	EG25	HGFEDC 8.23	EG22	4.98
EG18	GF 3.16	EG42	HGFEDC 8.23	EG26	4.90
EG25	GF 3.15	EG39	HGFED 8.18	EG21	4.88
EG33	GF 3.12	EG38	HGFE 8.03	EG28	4.76
EG39	GF 3.12	EG28	HGF 7.99	EG42	4.65
EG23	GF 3.11	EG21	HG 7.81	EG38	4.33
EG21	G 2.93	EG18	H 7.30	EG18	4.14

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

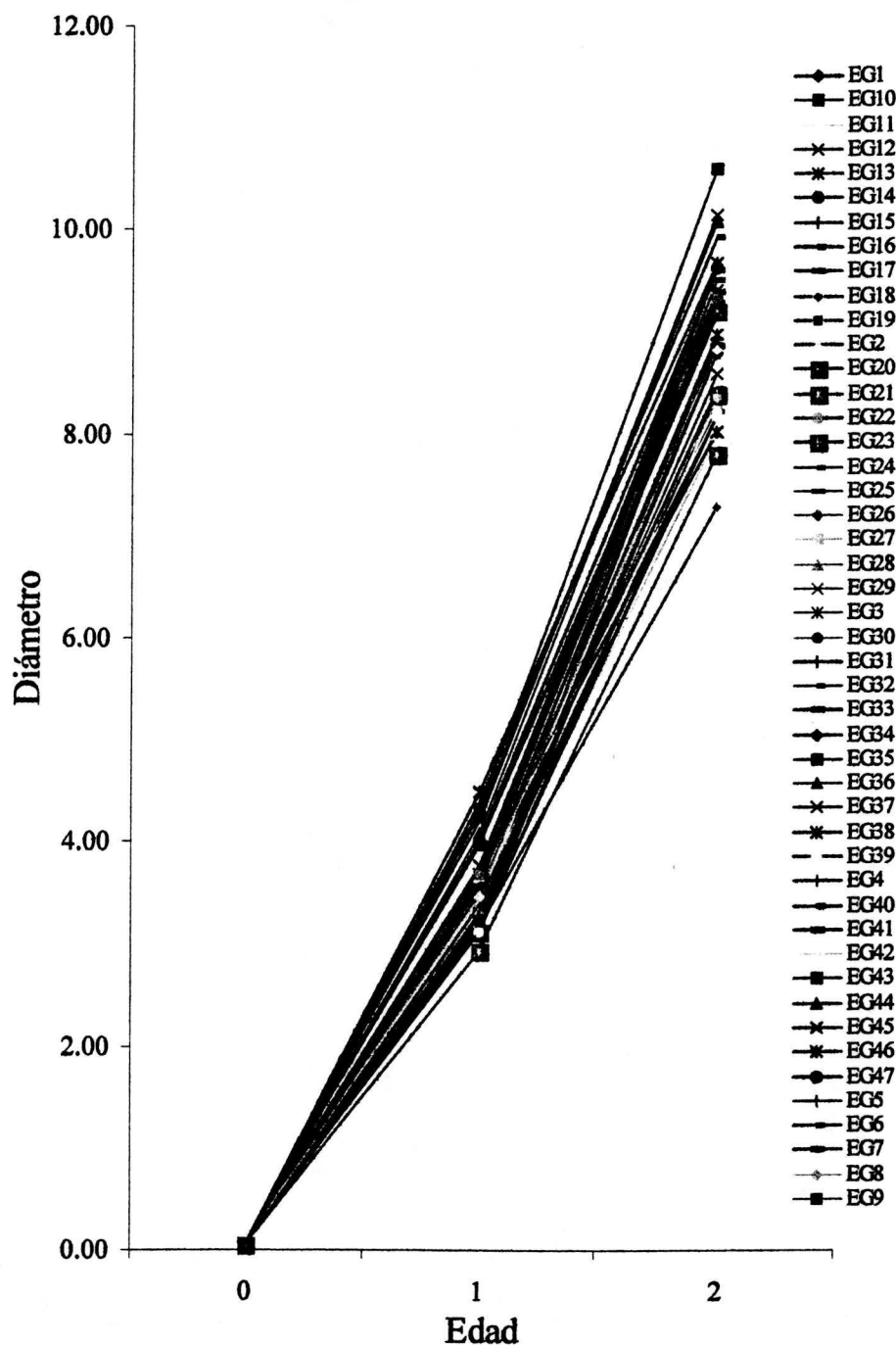


Figura 6. Tendencia del diámetro acumulado de las 47 procedencias de *Eucalyptus grandis* en el sitio El Encino, Estado de Tabasco; México

Los valores del incremento medio anual se muestran en el Cuadro 13, en donde se observa que la procedencia EG35 se encuentra en el primer lugar de la lista, obteniendo el máximo IMA de 6.3 cm; el último lugar de la lista es el valor 4.1 cm, correspondiendo a la procedencia EG18.

Al finalizar el primer año de establecido el experimento, los primeros 6 valores máximos fueron 8.2, 8.0, 7.8, 7.8, 7.6, y 7.6 cm, correspondiendo a las procedencias EUG9, EUG8, EUG6, EUG4, EUG14 y EUG1 respectivamente y los valores mínimos máximos pertenecen a las procedencias EUG15 y EUG2 con valores de 6.4 cm y 6.9 cm respectivamente. A la edad de dos años el máximo valor lo tiene la procedencia EUG1, seguida por EUG11, EUG12, EUG9 y EUG10, con valores de 16.0, 15.7, 15.5, 15.3 y 15.2 cm respectivamente.

Al realizar la comparación de medias de las 15 procedencias del híbrido *E. urophylla* x *E. grandis* al año de edad (Cuadro 14), la prueba de Tukey formó tres grupos lo que significa que hay más homogeneidad en cuanto al diámetro con respecto al *E. grandis*; la prueba utilizó como base a la diferencia mínima significativa de 0.9155 a una probabilidad de 5%. A la edad de un año los primeros tres primeros lugares lo conforman las procedencias EUG1, EUG12 y EUG3 que alcanzaron valores de 5.3, 5.2 y 5.2 cm respectivamente y los tres últimos lugares por las procedencias EUG2, EUG7 y EUG5, con valores 4.4, 4.2 y 3.9 cm.

A los dos años al hacer la medición del diámetro la prueba de Tukey, conformó solo dos grupos utilizando una diferencia mínima de 2.205 a una probabilidad de 5%, esto significa menos variación entre sí. En el Cuadro 14 encontramos que el máximo diámetro promedio correspondió a la procedencia EUG12, seguida por la EUG10 y

después por EUG8, con valores de 11.4, 11.2 y 11.1 cm respectivamente y los tres últimos lugares con valores de 9.5, 9.2 y 8.7 cm, correspondiendo a las procedencias EUG7, EUG2 y EUG5.

Cuadro 14. Valores promedios de *E. urograndis* por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio El Encino.

Primer año		Segundo año			
Procs	Dap1me ¹ (cm)	Procs	Dap2me ¹ (cm)	Procs	IMA (cm)
EUG1	A 5.25	EUG12	A 11.36	EUG11	6.16
EUG12	A 5.22	EUG10	A 11.20	EUG12	6.14
EUG3	A 5.20	EUG8	A 11.08	EUG10	6.12
EUG10	BA 5.07	EUG11	BA 10.92	EUG8	6.10
EUG13	BA 5.04	EUG9	BA 10.84	EUG6	5.89
EUG9	BA 4.99	EUG1	BA 10.82	EUG9	5.85
EUG8	BA 4.98	EUG3	BA 10.47	EUG4	5.62
EUG14	CBA 4.79	EUG6	BA 10.44	EUG1	5.57
EUG11	CBA 4.77	EUG4	BA 10.39	EUG15	5.37
EUG4	CBA 4.77	EUG14	BA 9.91	EUG7	5.28
EUG6	CBA 4.55	EUG13	BA 9.84	EUG3	5.27
EUG15	CBA 4.41	EUG15	BA 9.79	EUG14	5.13
EUG2	CBA 4.40	EUG7	BA 9.48	EUG5	4.84
EUG7	CB 4.20	EUG2	BA 9.17	EUG13	4.80
EUG5	C 3.90	EUG5	B 8.73	EUG2	4.77

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

En el caso de los valores máximos promedio, solo la procedencia EUG12 permaneció dentro de los tres primeros lugares, tanto en el primer año, como en el segundo; mientras que los últimos lugares siempre fueron ocupados en la primera y segunda medición por las procedencias EUG7, EUG2 y EUG5.

Los valores de incremento medio anual se observan en el Cuadro 14. La procedencia que obtuvo el mayor incremento medio anual fue la EUG11, con un valor de 6.2 cm; el mínimo IMA se localizó en la procedencia EUG2, con un valor de 4.8 cm.

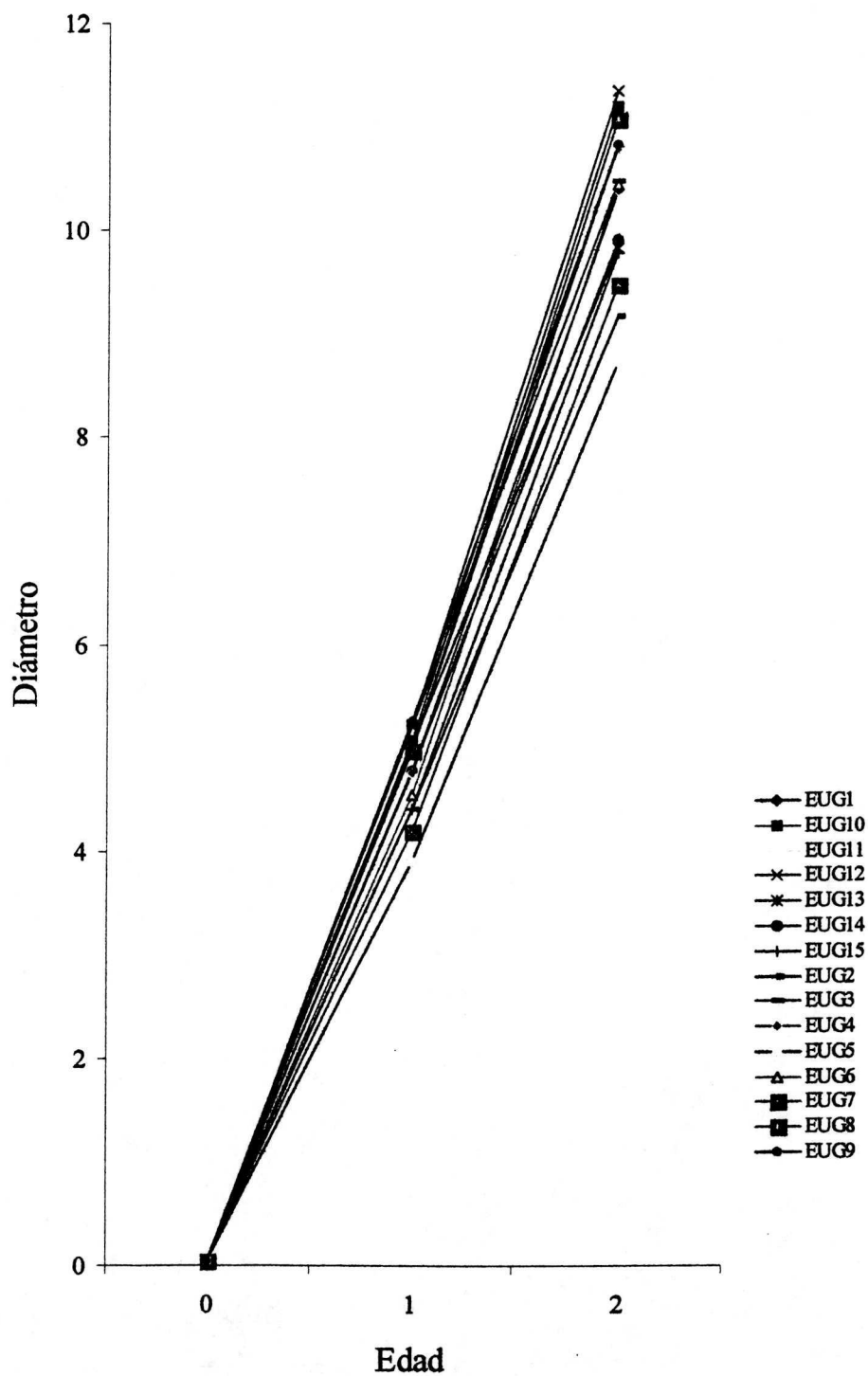


Figura 7. Tendencia del diámetro acumulado de las 15 procedencias de *Eucalyptus urograndis* en el sitio El Encino, Estado de Tabasco; México

La tendencia del crecimiento en diámetro en los dos años, se muestra en la Figura 7, en ella observamos que la variabilidad es menor a la edad de un año que a la de dos años, esto implica que las procedencias andan alrededor 3.9 cm y 5.3 cm, su crecimiento es un poco lento, no siendo así a la edad de dos años el crecimiento es más rápido, alcanzando un diámetro de hasta 11.4 cm y de 8.7 cm.

Para el *E. urophylla* al año de establecido el ensayo de procedencias, las que alcanzaron los máximos diámetros son EU2, EU7, EU1, EU3 y EU5 con valores de 8.0, 7.7, 7.6, 7.5 y 7.5 cm y los valores mínimos de estos máximos alcanzados, son los diámetros 6.2, 6.7 y 6.8 cm en las procedencias EU8, EU9 y EU6 respectivamente. Para el segundo año las procedencias que obtuvieron los máximos diámetros son las EU1, EU18, EU2, EU5, EU7 y EU16, con valores de 15.9, 15.5, 15.4, 15.1, 15.0 y 15.0 cm respectivamente; mientras que los 2 últimos lugares lo ocuparon las procedencias EU9 y EU4 con valor de 13.3 en los dos casos.

Al hacer la comparación de las 18 procedencias de *E. urophylla* la prueba de Tukey solo conformó un grupo usando como base de comparación la diferencia mínima significativa de 1.062 a la probabilidad de 5%; lo que significa que a la edad de un año en diámetro las procedencias son estadísticamente iguales. En el Cuadro 15 se observa que las procedencias a la edad de un año, que obtuvieron los valores promedio máximo fueron EU6, EU7 y EU13 con valores de 5.2, 5.2 y 5.1 cm respectivamente, mientras que los valores mínimos promedio son de 4.5, 4.5 y 4.2 cm de diámetro de las procedencias EU9, EU16 y EU5.

Cuadro 15. Valores promedios de *E. urophylla* por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio El Encino.

Primer año		Segundo año			
Procs	Dap1me ¹ (cm)	Procs	Dap2me ¹ (cm)	Procs	IMA (cm)
EU6	A 5.23	EU8	A 11.39	EU8	6.53
EU7	A 5.15	EU2	A 11.20	EU2	6.37
EU13	A 5.11	EU10	A 11.11	EU15	6.25
EU17	A 5.06	EU6	A 11.05	EU10	6.07
EU1	A 5.04	EU18	A 10.95	EU18	6.04
EU10	A 5.04	EU13	B A 10.84	EU16	5.96
EU12	A 5.02	EU15	B A 10.81	EU6	5.82
EU18	A 4.91	EU17	B A 10.79	EU4	5.76
EU8	A 4.86	EU12	B A 10.75	EU17	5.73
EU4	A 4.85	EU1	C B A 10.63	EU13	5.73
EU3	A 4.85	EU4	C B A 10.61	EU12	5.73
EU2	A 4.83	EU3	C B A 10.45	EU3	5.60
EU14	A 4.62	EU7	C B A 10.45	EU1	5.59
EU15	A 4.56	EU16	C B A 10.41	EU14	5.46
EU11	A 4.56	EU14	C B A 10.08	EU11	5.34
EU9	A 4.50	EU11	C B A 9.90	EU7	5.30
EU16	A 4.45	EU5	C B 9.24	EU5	5.00
EU5	A 4.24	EU9	C 9.03	EU9	4.53

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

En la segunda evaluación, la prueba de Tukey creó tres grupos, utilizando como diferencia mínima significativa de 1.6788 a la probabilidad de 5%; la agrupación muestra que existe una mayor variabilidad en comparación con el primer año; en el Cuadro 15 muestra que los tres primeros lugares lo ocupan las procedencias EU8, EU2 y EU10 con valores promedios alcanzados de 11.4, 11.2 y 11.1 cm. Los últimos de la lista (Cuadro 15), son los valores promedio 9.9, 9.3 y 9.0 cm de las procedencias EU11, EU5 y EU9. En los valores máximos promedio, ninguna procedencia mencionada en el primer año dentro de los primeros lugares permaneció en el segundo; para los valores mínimos, dos de las procedencias permanecieron en los últimos lugares las cuales son EU9 y EU5.

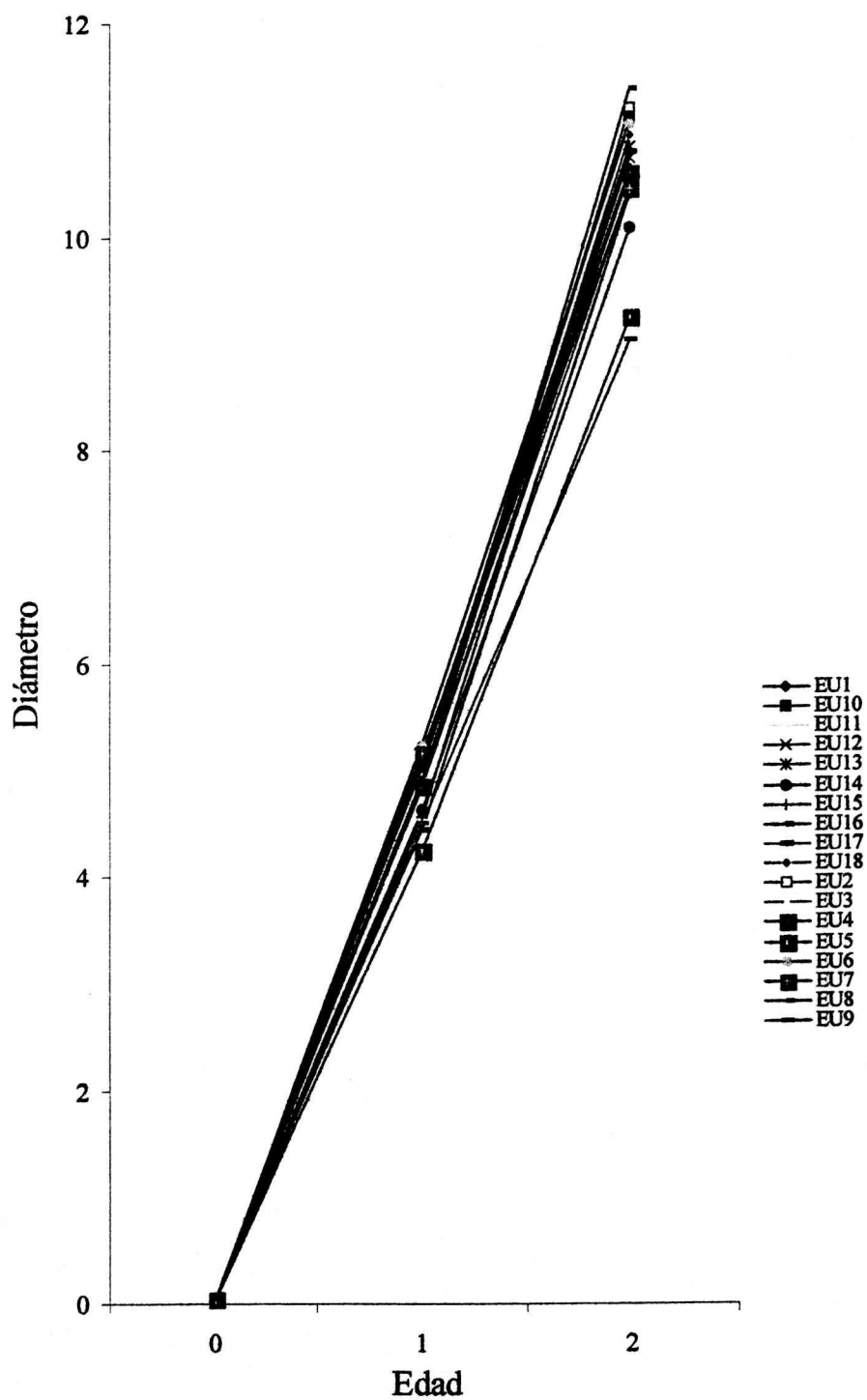


Figura 8. Tendencia del diámetro acumulado de las 18 procedencias de *Eucalyptus urophylla* en el sitio El Encino, Estado de Tabasco; México.

El incremento medio anual de la variable diámetro, se denota en el Cuadro 15, observándose que la procedencia EU8, obtuvo el máximo IMA, con un valor de 6.53 cm; en el mismo Cuadro 15, vemos que el mínimo valor del IMA encontrado en las procedencias del *E. urophylla* es de 4.5 cm, correspondiendo a la procedencia EU9.

La tendencia del diámetro, se muestra en la Figura 8, en ella observamos que la variabilidad del crecimiento en diámetro de las procedencias *Eucalyptus urophylla* es menor a la edad de un año que a la de dos años. El valor mínimo es de 4.2 cm y el valor máximo es de 5.2 cm en el primer año, notándose que su crecimiento es lento, no siendo así a la edad de dos años el crecimiento es más rápido, alcanzando un diámetro de hasta 11.4 cm y de 9.0 cm.

4.1.3.2.1.2 Sitio Martínez Gaytan

Al finalizar el primer año de establecido el experimento, se observó que el máximo diámetro encontrado en este sitio fue en la procedencia EG47 con 5.3 cm de diámetro, seguida por la procedencia EG46 y EG41, alcanzando 5.2 cm de diámetro ambas procedencias. El último lugar lo ocupó la procedencia EG27, continuando la EG9 y EG13, con los siguientes valores 3.6, 3.7 y 3.9 cm de diámetro. A los dos años de edad el máximo diámetro fue de 13.0 cm, seguido por 12.5 cm en las procedencias EG37, EG42 y EG47, los dos últimos tuvieron el mismo diámetro. El mínimo diámetro alcanzado estuvo en la procedencia EG11 y EG10 con valores de 9.8 y 10.0 cm respectivamente.

Al realizar la comparación de medias de las 47 procedencias a la edad de un año, la prueba arrojó tres grupos, tomando como base la diferencia mínima significativa de 1.0319 a la probabilidad de 5% (Cuadro 16). En el Cuadro 16 observamos que el máximo diámetro promedio encontrado es de 3.2 cm en la procedencia EG44, seguido de los diámetros 3.0 y 2.9 cm, correspondiendo a las procedencias EG46 y EG40.

Mientras que la procedencia EG16 ocupa el mínimo diámetro promedio de 1.9 cm, seguida por la procedencia EG8 y EG11, teniendo valores de 1.9 y 1.9 cm de diámetro.

La prueba de medias Tukey a los dos años de edad creo tres grupos como en el primer año, solo que la diferencia mínima es de 1.7408 a la probabilidad de 5% (Cuadro 16). El Cuadro 16 muestra que el mayor diámetro promedio pertenece a la procedencia EG37, seguida por la EG44 y EG47, con valores de 9.2, 9.1 y 9.0 cm de diámetro promedio. El último lugar se encontró de 7.2 cm de diámetro, en la procedencia EG23, continuando con 7.3 y 7.3 cm correspondiendo a las procedencias EG11 y EG18.

El Cuadro 16 muestra los incrementos obtenidos en cada una de las procedencias de *E. grandis* en la variable diámetro en el sitio Martínez Gaytan. En él podemos observar que el máximo incremento medio anual en diámetro se encontró en la procedencia EG37 con un valor de 6.5 cm. En el otro extremo tenemos a la procedencia EG18 con un incremento medio anual mínimo en diámetro de 5.1 cm (Cuadro 16).

La tendencia del diámetro se muestra en la Figura 9, en ella observamos que la variabilidad de las procedencias *E. grandis* es menor a la edad de un año que a la de dos años, esto implica que las procedencias andan alrededor 1.91 y 3.18 cm, su crecimiento es despacio, no siendo así a la edad de dos años el crecimiento es más rápido alcanzando un diámetro de hasta 9.2 cm y de 7.2 cm.

Cuadro 16. Valores promedios de *E. grandis* por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio Martínez Gaytan.

Primer año		Segundo año			
Procs	Dap1me ¹ (cm)	Procs	Dap2me ¹ (cm)	Procs	IMA (cm)
EG44	A 3.18	EG37	A 9.23	EG37	6.50
EG46	BA 3.04	EG44	A 9.09	EG2	6.39
EG40	CBA 2.91	EG47	BA 9.01	EG6	6.27
EG41	CBA 2.85	EG42	BA 8.94	EG17	6.22
EG45	CBA 2.84	EG17	CBA 8.89	EG47	6.19
EG47	CBA 2.83	EG36	CBA 8.81	EG3	6.17
EG36	CBA 2.81	EG2	CBA 8.78	EG42	6.16
EG38	CBA 2.80	EG6	CBA 8.74	EG9	6.13
EG42	CBA 2.78	EG41	CBA 8.74	EG32	6.13
EG43	CBA 2.78	EG40	CBA 8.72	EG16	6.07
EG37	CBA 2.73	EG46	CBA 8.67	EG8	6.05
EG17	CBA 2.67	EG3	CBA 8.65	EG7	6.01
EG24	CBA 2.58	EG35	CBA 8.57	EG36	6.01
EG35	CBA 2.57	EG45	CBA 8.56	EG35	6.00
EG28	CBA 2.50	EG43	CBA 8.53	EG20	5.98
EG3	CBA 2.48	EG24	CBA 8.42	EG44	5.91
EG6	CBA 2.48	EG9	CBA 8.40	EG14	5.89
EG10	CBA 2.47	EG32	CBA 8.36	EG41	5.89
EG29	CBA 2.46	EG7	CBA 8.35	EG27	5.88
EG15	CBA 2.46	EG29	CBA 8.34	EG34	5.88
EG1	CBA 2.46	EG27	CBA 8.26	EG29	5.87
EG4	CBA 2.45	EG4	CBA 8.23	EG24	5.84
EG2	CBA 2.39	EG20	CBA 8.20	EG40	5.81
EG27	CBA 2.38	EG33	CBA 8.14	EG33	5.79
EG30	CBA 2.37	EG14	CBA 8.12	EG4	5.77
EG33	CBA 2.36	EG15	CBA 8.12	EG43	5.75
EG22	CBA 2.35	EG1	CBA 8.10	EG5	5.74
EG31	CBA 2.34	EG28	CBA 8.05	EG45	5.72
EG7	CBA 2.33	EG12	CBA 8.01	EG12	5.70
EG12	CBA 2.32	EG8	CBA 8.01	EG21	5.66
EG25	CBA 2.28	EG38	CBA 8.00	EG15	5.65
EG13	CBA 2.28	EG16	CBA 7.98	EG1	5.63
EG19	CBA 2.27	EG31	CBA 7.97	EG31	5.63
EG9	CBA 2.27	EG30	CBA 7.96	EG46	5.62
EG32	CBA 2.24	EG34	CBA 7.93	EG13	5.61
EG14	CBA 2.23	EG13	CBA 7.89	EG30	5.59
EG39	CBA 2.23	EG10	CBA 7.89	EG19	5.57
EG20	CBA 2.22	EG5	CBA 7.85	EG28	5.55
EG26	CBA 2.16	EG19	CBA 7.84	EG10	5.42
EG18	CBA 2.15	EG25	CBA 7.70	EG25	5.41
EG5	CB 2.10	EG21	CBA 7.67	EG26	5.40
EG23	CB 2.07	EG22	CBA 7.66	EG39	5.35
EG34	CB 2.05	EG39	CBA 7.58	EG22	5.31
EG21	CB 2.01	EG26	CBA 7.57	EG11	5.28
EG11	C 1.99	EG18	CB 7.29	EG38	5.19
EG8	C 1.95	EG11	C 7.27	EG23	5.16
EG16	C 1.91	EG23	C 7.23	EG18	5.13

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

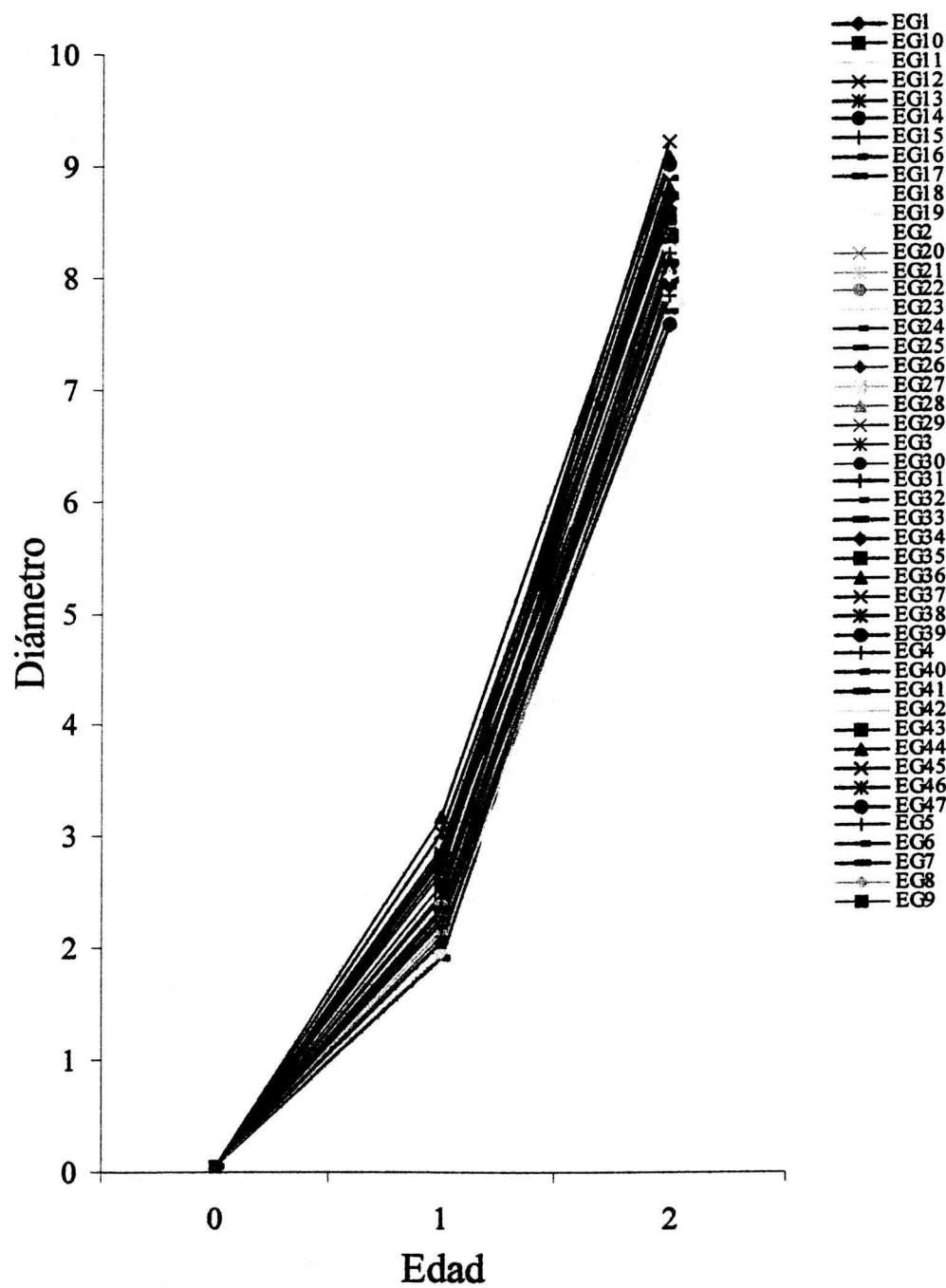


Figura 9. Tendencia del diámetro acumulado de las 47 procedencias de *Eucalyptus grandis* en el sitio Martínez Gaytan, Estado de Tabasco; México.

El ensayo de procedencias al año de establecido, se encontró que la procedencia EUG10 alcanzó el diámetro máximo de 6.0 cm, seguido por EUG1 y EUG3, con diámetro de 5.6 cm en ambos casos. Por el otro lado el diámetro mínimo de los promedios máximos fue de 4.5 cm seguido por 4.9 cm, correspondiendo a las procedencias EUG5 y EUG4. Para el segundo año de medición la procedencia EUG14 obtuvo el máximo diámetro con 13.6 cm, seguido por la procedencia EUG10 y EUG12 con diámetros de 13.5 y 13.2 cm respectivamente. Los diámetros mínimos del cuadro de máximos fueron de 12.0 cm de diámetro, encontrado en las procedencias EUG2, EUG4, EUG7 y EUG9.

La prueba de comparación múltiple de Tukey, agrupó cuatro categorías con una diferencia mínima de 1.0236 con una probabilidad de 5% (Cuadro 17)

Cuadro 17. Valores promedios de *E. urograndis* por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio Martínez Gaytan.

Primer año		Segundo año			
Procs	Dap1me ¹ (cm)	Procs	Dap2me ¹ (cm)	Procs	IMA (cm)
EUG10	A 3.91	EUG10	A 10.15	EUG12	6.89
EUG13	B A 3.79	EUG12	A 10.11	EUG15	6.32
EUG1	B A 3.66	EUG11	B A 9.79	EUG10	6.25
EUG11	B A 3.63	EUG15	B A 9.67	EUG6	6.19
EUG2	C B A 3.59	EUG1	B A 9.66	EUG11	6.17
EUG3	C B A 3.57	EUG3	B A 9.60	EUG3	6.04
EUG9	D C B A 3.45	EUG9	B A 9.47	EUG8	6.02
EUG15	D C B A 3.35	EUG13	B A 9.40	EUG9	6.02
EUG12	D C B A 3.22	EUG6	B A 9.17	EUG1	6.00
EUG14	D C B A 2.99	EUG14	B A 8.95	EUG14	5.96
EUG6	D C B A 2.98	EUG8	B A 8.84	EUG13	5.61
EUG4	D C B 2.84	EUG2	B A 8.52	EUG5	5.56
EUG8	D C B 2.81	EUG4	B A 8.40	EUG4	5.56
EUG5	D C 2.60	EUG5	B 8.16	EUG7	5.44
EUG7	D 2.49	EUG7	B 7.93	EUG2	4.93

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

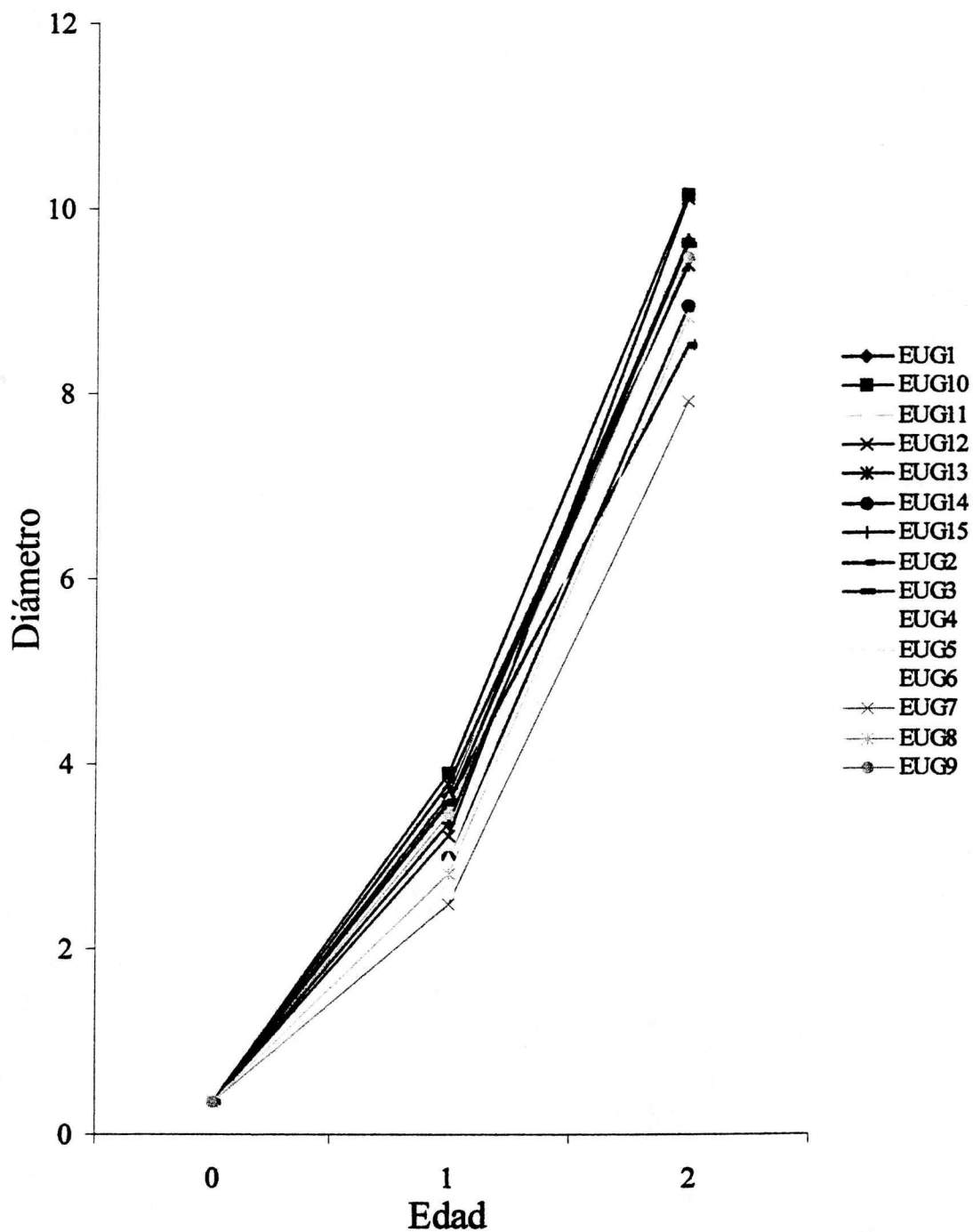


Figura 10. Tendencia acumulada del diámetro de las 15 procedencias del *E. urograndis*, en el sitio Martínez Gaytan, en el Estado de Tabasco; México.

En el Cuadro 17 se puede observar que el máximo diámetro promedio fue de la procedencia EUG10, seguida por EUG13 y EUG1, con diámetros de 3.9, 3.8 y 3.6 cm, de la misma manera los mínimos correspondieron a los diámetros 2.5 y 2.6 cm, en las procedencias EUG7 y EUG5. A los dos años de establecido el ensayo, la prueba de Tukey solo conformó dos grupos utilizando como base la diferencia mínima de 1.6243 y la probabilidad de 5% (Cuadro 17). El Cuadro 17 muestra que el máximo valor promedio fue de 10.2 cm, seguida de 10.1 y 9.8 cm de las procedencias EUG10, EUG12 y EUG11 respectivamente. El diámetro mínimo promedio se encontró en la procedencia EUG7 con 7.9 cm de diámetro, seguida de las procedencias EUG5 y EUG4 con valores de 8.2 y 8.4 cm respectivamente. Como se puede observar las procedencias EUG10, EUG5 y EUG7, siempre continuaron creciendo al mismo ritmo, permaneciendo en sus mismos lugares dentro de la prueba en los dos años de medición.

Los incrementos medios anuales obtenidos en cada una de las procedencias de *E. urograndis* en la variable diámetro en el sitio Martínez Gaytan se muestran en el Cuadro 17. En él podemos observar que el máximo incremento medio anual en diámetro se encontró en la procedencia EUG12 con un valor de 6.9 cm. En el otro extremo tenemos a la procedencia EUG2 con un incremento medio anual mínimo en diámetro de 4.9 cm (Cuadro 17).

En la Figura 10 se muestra la tendencia del diámetro, observando que la variabilidad de las procedencias *E. urograndis* es menor a la edad de un año que a la de dos años, esto implica que las procedencias andan alrededor 2.5 cm y 3.9 cm, su crecimiento es más lento, no siendo así a la edad de dos años el crecimiento es más rápido alcanzando un diámetro de hasta 10.2 cm y de 7.9 cm.

En el ensayo del sitio Martínez Gaytan, a la edad de un año el máximo diámetro se encontró en la procedencia EU3 con 5.6 cm, seguido por EU10 y la EU5 con diámetros de 5.5 cm y 5.4 cm respectivamente; mientras que el mínimo se observó en la procedencia EU15 con un valor de 4.9 cm de diámetro. En la segunda medición el valor máximo fue de 14.0 cm seguido por 13.3 y 13.2 cm, correspondiendo a las procedencias EU4, EU18 y EU2. El mínimo valor se halló en la procedencia EU5, seguida de la procedencia EU6 y EU14 con diámetros de 11.6, 12.0 y 12.3 cm respectivamente.

Cuadro 18. Valores promedios de *E. urophylla* por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual en diámetro en el sitio Martínez Gaytan.

Primer año		Segundo año			
Procs	Dap1me ¹ (cm)	Procs	Dap2me ¹ (cm)	Procs	IMA (cm)
EU13	A 3.93	EU13	A 10.67	EU15	6.75
EU12	A 3.89	EU2	BA 10.30	EU13	6.73
EU7	A 3.75	EU18	BA 10.20	EU18	6.66
EU2	A 3.74	EU15	BA 10.18	EU2	6.56
EU1	A 3.72	EU12	BA 10.05	EU16	6.44
EU10	A 3.59	EU7	BA 9.98	EU6	6.40
EU11	A 3.56	EU8	CBA 9.79	EU17	6.34
EU18	A 3.54	EU6	CBA 9.78	EU8	6.25
EU8	A 3.54	EU17	CBA 9.77	EU7	6.24
EU3	A 3.53	EU1	CBA 9.73	EU12	6.16
EU5	A 3.51	EU16	CBA 9.69	EU11	6.09
EU4	A 3.47	EU11	CBA 9.65	EU4	6.02
EU15	A 3.43	EU10	CBA 9.57	EU1	6.01
EU17	A 3.42	EU4	CBA 9.49	EU10	5.98
EU6	A 3.38	EU3	CB 9.26	EU14	5.77
EU14	A 3.32	EU5	CB 9.15	EU3	5.74
EU16	A 3.26	EU14	CB 9.09	EU5	5.65
EU9	A 3.25	EU9	C 8.51	EU9	5.26

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

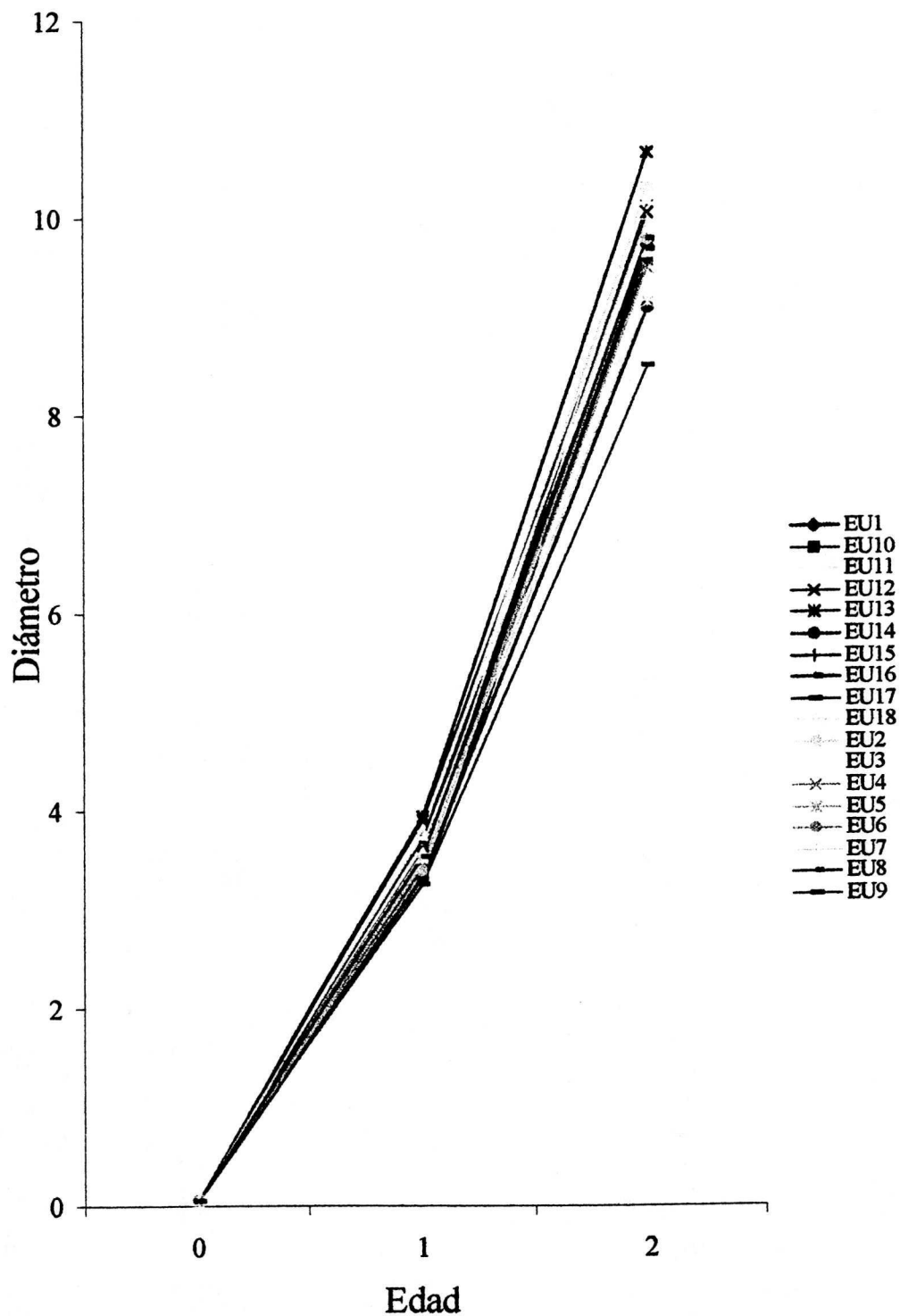


Figura 11. Tendencia del diámetro acumulado de las 18 procedencias del *E. urophylla*, en el sitio Martínez Gaytan, en el Estado de Tabasco; México.

La comparación de medias de las 18 procedencias, por medio de la prueba de diferencia de medias de Tukey, conformó un solo grupo con una diferencia mínima significativa de 0.7865 a la probabilidad de 5% (Cuadro 18); esto significa que la diferencia de sus medias es menor a la diferencia mínima significativa y que las procedencias en diámetro son estadísticamente iguales.

El Cuadro 18 muestra que el máximo valor promedio fue de 3.9 cm seguido por 3.9 y 3.8 cm en las procedencias EU13, EU12 y EU7. Mientras que el mínimo valor promedio correspondió a la EU9, seguida de EU16, con diámetros de 3.3 y 3.3 cm respectivamente. A la edad de dos años, la prueba de Tukey nos muestra tres grupos, por ello decimos que existe mayor variabilidad entre las medias de las procedencias que en el primer año, en la agrupación la prueba utilizó una diferencia mínima significativa de 1.3997 a la probabilidad de 5%. El diámetro promedio máximo correspondió a la procedencia EU13, seguida de EU2 y EU18, con valores de 10.7, 10.3 y 10.2 cm de diámetro (Cuadro 18). El diámetro mínimo fue de 8.5 cm, seguido de 9.1 y 9.2 cm, en las procedencias EU9, EU14 y EU5 respectivamente. Como se puede observar la procedencia EU13, siempre ocupan el primer lugar en la prueba, tanto en el primer año como en el segundo.

En el Cuadro 18 observamos que el máximo incremento medio anual en diámetro obtenido en el sitio Martínez Gaytan para *E. urophylla*, es de 6.8 cm correspondiendo a la procedencia EU15 y el mínimo IMA se localizó en la procedencia EU9, con un valor promedio de 6.3 cm (Cuadro 18)

En la Figura 11 esta representado el diámetro acumulado de los dos años, en ella observamos que la variabilidad de las procedencias EU es menor a la edad de un año que

a la de dos años, esto implica que las procedencias andan alrededor 3.3 y 3.8 cm, su crecimiento es despacio, no siendo así a la edad de dos años el crecimiento es más rápido alcanzando un diámetro de hasta 10.7 cm y de 8.5cm.

4.1.3.2.1.3 Sitio Esperanza del Bajío.

En la primera medición, se observó que en las procedencias de *E. grandis*, los máximos diámetros se encontraron en EG17, EG46, EG40, EG38, EG5 y EG35, alcanzando los siguientes valores 6.8, 6.8, 6.3, 6.3, 6.2 y 6.2 cm respectivamente y los dos valores mínimos fueron de las procedencias EG6 y EG12 con 3.9 y 4.2 cm. De la misma manera a los dos años de edad el máximo fue de 14.0 cm correspondiendo a las procedencias EG18, EG38, EG45, EG47; la procedencia con un diámetro mínimo fue la EG14 con 10.0 cm de diámetro.

Al realizar la prueba de comparación múltiple de Tukey de las 47 procedencias se observó la conformación de cinco grupos, utilizando como base para la comparación la diferencia mínima significativa de 1.0311 a una probabilidad de 5% (Cuadro 19). El mayor promedio pertenece a la procedencia EG46, seguido de la EG41 y en tercer lugar tenemos la EG44, con valores de 3.9, 3.7 y 3.7 cm de diámetro promedio. La procedencia que tuvo el mínimo valor promedio es la EG27 seguida por EG12 y EG21 con valores de 2.5 cm y 2.6 cm de diámetro promedio en las dos procedencias últimas. A los dos años de haber establecido el experimento, la prueba de Tukey, conformó un solo grupo, usando como diferencia mínima significativa de 1.7909 a la probabilidad de 5%, la agrupación única significa que el diámetro a la edad de dos años, es estadísticamente

igual en todas las procedencias probadas en el ensayo. El máximo diámetro fue para la procedencia EG35 seguida por EG41 y EG1, alcanzando los valores de 9.6, 9.5 y 9.5 cm de diámetro respectivamente (Cuadro 19).

El mínimo diámetro es de la procedencia EG27, continuando con la EG14 y EG11; con valores de 7.9, 7.9 y 8.0 cm respectivamente (Cuadro 19). Como se observa solo una procedencia tuvo el mismo patrón de crecimiento, ocupando uno de los tres primeros lugares la cual es la procedencia EG41; mientras que el valor mínimo promedio tanto en el primero como en el segundo año, fue ocupado por la procedencia EG27.

El Cuadro 19 muestra el incremento medio anual en diámetro alcanzado por las procedencias de la *E. grandis*, ordenadas de manera descendente. La procedencia que obtuvo el máximo IMA fue la EG6 con un valor de 6.4 cm. El mínimo incremento medio anual en diámetro, se localizó en la procedencia EG46, correspondiéndole un valor de 5.3 cm.

La tendencia del diámetro del ensayo de *Eucalyptus grandis* en el sitio Esperanza del Bajío se muestra en la Figura 12, en la cual observamos que la variabilidad de las procedencias *Eucalyptus grandis* es menor a la edad de un año y mayor a los dos años. Los valores para el primer año andan alrededor 2.5 cm y 3.9 cm, y para la edad de dos años el crecimiento es más rápido alcanzando un diámetro de hasta 9.6 cm y de 7.9 cm.

Si observamos cuidadosamente las procedencias que se utilizaron como testigos universales, no muestran un crecimiento acelerado, sin embargo tampoco, se puede decir que no tuvieron un buen desarrollo, ya que estas procedencias, por una de ellas estuvo en las diez mejores procedencias de las 47 que se ensayaron.

Cuadro 19. Valores promedios de *E. grandis* por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio Esperanza del Bajío.

Primer año		Segundo año			
Procs	Dap1me ¹ (cm)	Procs	Dap2me ¹ (cm)	Procs	IMA (cm)
EG46	A 3.87	EG35	A 9.55	EG6	6.43
EG41	B A 3.70	EG41	A 9.49	EG1	6.35
EG44	C B A 3.69	EG1	A 9.48	EG35	6.26
EG36	C B A 3.68	EG32	A 9.44	EG3	6.25
EG40	D C B A 3.58	EG3	A 9.41	EG5	6.16
EG38	E D C B A 3.39	EG42	A 9.32	EG32	6.13
EG42	E D C B A 3.38	EG36	A 9.29	EG4	6.10
EG17	E D C B A 3.35	EG5	A 9.28	EG15	6.08
EG32	E D C B A 3.31	EG44	A 9.26	EG34	6.03
EG47	E D C B A 3.29	EG4	A 9.23	EG12	5.94
EG35	E D C B A 3.28	EG37	A 9.18	EG42	5.94
EG37	E D C B A 3.28	EG15	A 9.16	EG9	5.94
EG24	E D C B A 3.28	EG46	A 9.12	EG37	5.89
EG8	E D C B A 3.27	EG34	A 9.10	EG20	5.82
EG39	E D C B A 3.25	EG6	A 9.07	EG7	5.81
EG43	E D C B A 3.25	EG7	A 8.97	EG41	5.80
EG7	E D C B A 3.16	EG20	A 8.96	EG45	5.76
EG3	E D C B A 3.16	EG40	A 8.95	EG33	5.76
EG20	E D C B A 3.14	EG47	A 8.93	EG31	5.75
EG4	E D C B A 3.13	EG43	A 8.89	EG13	5.70
EG1	E D C B A 3.13	EG33	A 8.89	EG25	5.69
EG5	E D C B A 3.13	EG9	A 8.86	EG47	5.64
EG33	E D C B A 3.13	EG45	A 8.80	EG43	5.64
EG15	E D C B A 3.08	EG8	A 8.80	EG16	5.62
EG34	E D C B A 3.08	EG31	A 8.76	EG36	5.61
EG29	E D C B A 3.06	EG24	A 8.69	EG26	5.61
EG26	E D C B A 3.05	EG13	A 8.68	EG18	5.57
EG45	E D C B A 3.04	EG26	A 8.66	EG44	5.57
EG31	E D C B A 3.01	EG38	A 8.62	EG30	5.56
EG16	E D C B A 2.99	EG16	A 8.62	EG8	5.53
EG19	E D C B A 2.99	EG17	A 8.60	EG29	5.51
EG28	E D C B A 2.99	EG25	A 8.59	EG21	5.51
EG13	E D C B A 2.98	EG29	A 8.57	EG28	5.46
EG2	E D C B A 2.96	EG12	A 8.57	EG10	5.43
EG23	E D C B A 2.95	EG39	A 8.55	EG24	5.42
EG9	E D C B A 2.93	EG30	A 8.48	EG11	5.39
EG30	E D C B A 2.93	EG18	A 8.48	EG27	5.37
EG18	E D C B A 2.91	EG28	A 8.44	EG40	5.36
EG25	E D C B A 2.90	EG2	A 8.30	EG2	5.34
EG22	E D C B A 2.84	EG19	A 8.26	EG39	5.30
EG14	E D C B 2.74	EG23	A 8.18	EG19	5.27
EG10	E D C 2.66	EG21	A 8.14	EG22	5.27
EG11	E D 2.64	EG22	A 8.11	EG17	5.26
EG6	E D 2.64	EG10	A 8.09	EG46	5.25
EG21	E D 2.63	EG11	A 8.03	EG14	5.25
EG12	E D 2.63	EG14	A 7.98	EG38	5.23
EG27	E 2.52	EG27	A 7.89	EG23	5.23

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

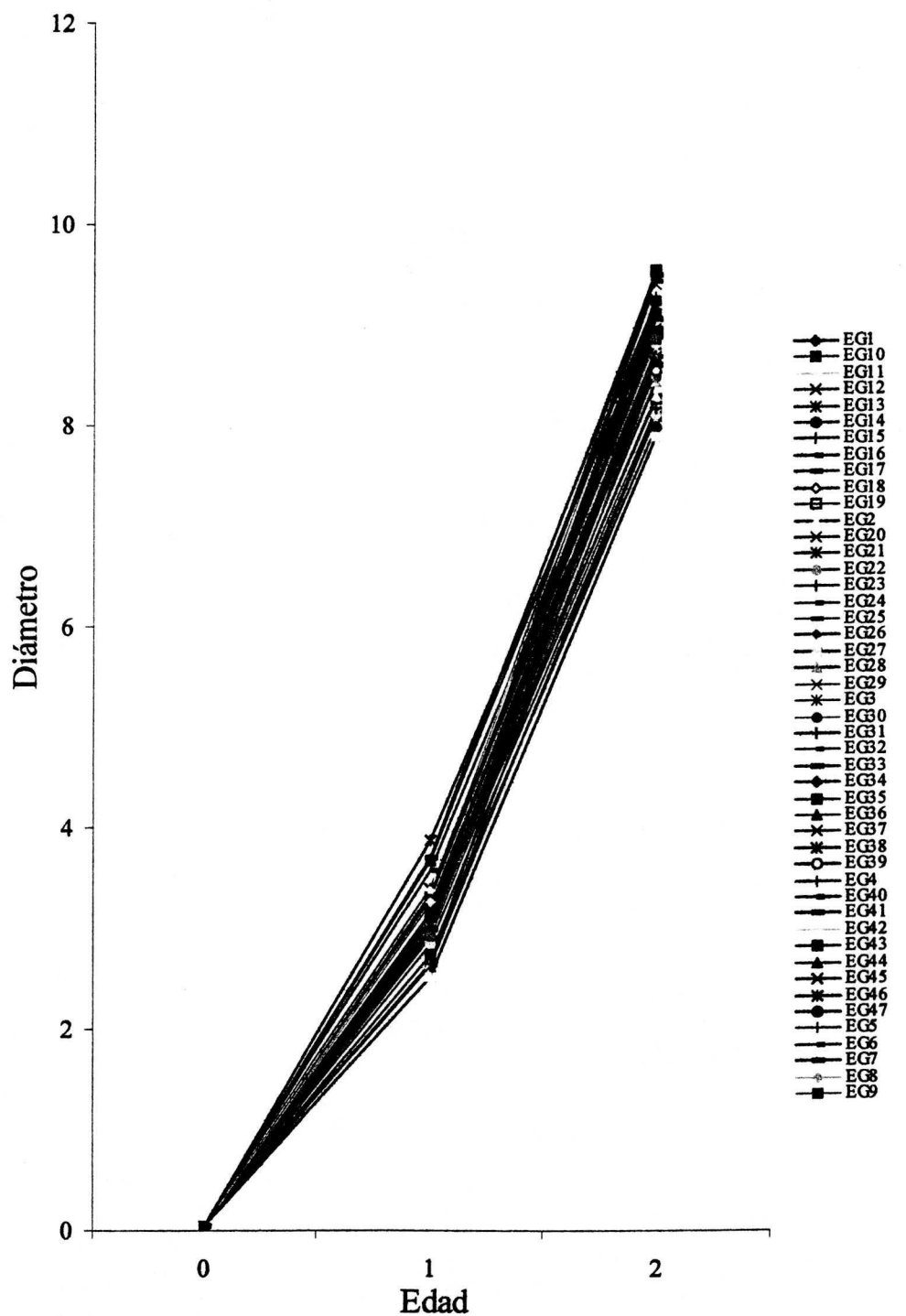


Figura 12. Tendencia del diámetro acumulado de las 47 procedencias de *Eucalyptus grandis* en el sitio Esperanza del Bajío, Estado de Tabasco, México

Al año de establecido el experimento la procedencia que tuvo el máximo diámetro fue la EUG13, seguida por la EUG5 y EUG10, alcanzando los valores 8.0, 7.7 y 7.6 cm de diámetro respectivamente; las procedencias que tuvieron el diámetro mínimo son la EUG7 con valor de 6.1 cm, continuando con la EUG3, seguida de la EUG8, donde los diámetros son de 6.3 y 6.4 cm. A la edad de dos años el máximo diámetro es de 15.20 cm seguido por el valor de 14.6 cm, correspondiendo a la procedencia EUG12 y EUG14 respectivamente. El último lugar lo ocupa la procedencia EUG3, continuando con la EUG7 donde los valores son de 12.2 y 12.8 cm de diámetro.

La prueba de Tukey, formó cuatro grupos en el primer año para ello la prueba utilizó una diferencia mínima significativa de 0.9814 a la probabilidad de 5%, con el máximo valor promedio de 4.8 cm seguido por 4.8 cm y en tercer lugar 4.4 cm de diámetro, correspondiendo a las procedencias EUG1, EUG10 y EUG9 respectivamente (Cuadro 20). Por el otro lado el valor mínimo promedio correspondió a la procedencia EUG7, seguido por la EUG5, alcanzando valores de 3.3 cm y 3.4 cm de diámetro promedio, como se muestra en el Cuadro 20.

Para el segundo año la conformación de grupos fue la misma, cuatro agrupaciones, en este caso la diferencia mínima significativa fue 1.8384 con una probabilidad de 5% (Cuadro 20), en este mismo cuadro podemos observar que el valor máximo promedio corresponde a la procedencia EUG10, seguida por EUG9 y en tercer lugar tenemos a la EUG15, valores alcanzados de 10.6, 10.3 y 10.3 cm de diámetro.

De la misma forma el valor mínimo promedio es de 8.1 cm, seguido por 8.2 y 8.5 cm, correspondiendo a las procedencias EUG7, EUG6 y UG5 respectivamente (Cuadro 20). Como puede observarse dos procedencias de las tres que ocuparon los 3 primeros

lugares en el primer año, siguieron el mismo patrón de crecimiento para el segundo año. De la misma manera la procedencia que ocupa el último lugar en el primer año, también lo hizo a los dos años de edad.

En el Cuadro 20 se muestran los incrementos obtenidos en las procedencias de esta especie, donde el máximo incremento medio anual en diámetro fue de 6.0 cm en la procedencia EUG11, en el mismo cuadro también se observa que el mínimo incremento medio anual en diámetro es de 4.2 cm correspondiendo a la procedencia EUG2.

En la Figura 13, se muestra la tendencia del diámetro, observamos que la variabilidad de las procedencias EUG es menor a la edad de un año que la de dos años. Los valores en diámetro de las procedencias al año de edad andan alrededor 3.3 y 4.8 cm, y a la edad de dos años alcanzan un diámetro de hasta 10.6 y de 8.1 cm, lo que nos indica que el crecimiento en diámetro es mayor en el año dos que en el año uno.

Cuadro 20. Valores promedios por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio Esperanza del Bajío de *E. urograndis*.

Primer año		Primer año			
Procs	Dap1me ¹ (cm)	Procs	Dap2me ¹ (cm)	Procs	IMA (cm)
EUG1	A 4.80	EUG10	A 10.56	EUG11	6.04
EUG10	A 4.75	EUG9	BA 10.30	EUG15	5.92
EUG9	BA 4.44	EUG15	BA 10.28	EUG9	5.87
EUG15	BA 4.36	EUG11	BA 10.27	EUG10	5.81
EUG3	CBA 4.33	EUG1	CBA 9.98	EUG14	5.71
EUG2	CBA 4.32	EUG14	DCBA 9.65	EUG8	5.52
EUG13	CBA 4.30	EUG12	DCBA 9.64	EUG12	5.35
EUG12	CBA 4.29	EUG13	DCBA 9.63	EUG13	5.33
EUG11	DCBA 4.23	EUG8	DCBA 9.60	EUG1	5.18
EUG4	DCBA 4.15	EUG4	DCBA 9.28	EUG4	5.13
EUG8	DCBA 4.08	EUG3	DCBA 8.97	EUG5	5.12
EUG14	DCBA 3.94	EUG2	DCB 8.56	EUG7	4.84
EUG6	DCB 3.48	EUG5	DCB 8.48	EUG6	4.67
EUG5	DC 3.36	EUG6	DC 8.15	EUG3	4.64
EUG7	D 3.27	EUG7	D 8.11	EUG2	4.24

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

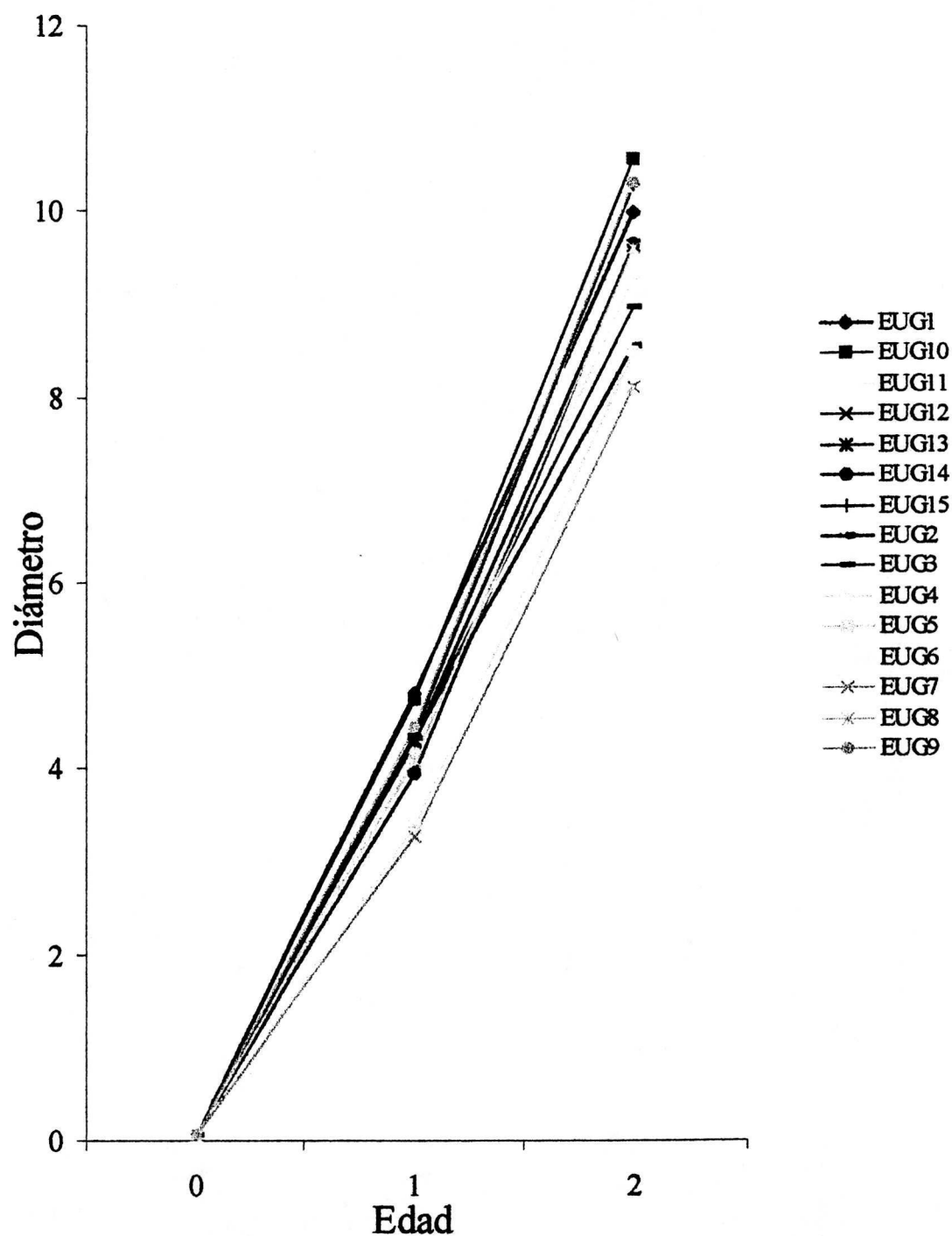


Figura 13. Tendencia del diámetro acumulado de las 15 procedencias del *E. urograndis*, en el sitio Esperanza del Bajío, en el Estado de Tabasco, México.

Al realizar la comparación de las 18 procedencias, observamos que al final del primer año la procedencia EU2 obtuvo el mayor crecimiento en diámetro con 7.50 cm, seguida por la EU10 y EU7 con diámetros de 7.2 y 6.9 cm respectivamente. El mínimo valor fue de 5.5 cm de diámetro correspondiendo a la procedencia EU14, continuando por 6.0 cm valores alcanzados por las procedencias EU5 y EU8.

A la edad de dos años el máximo diámetro fue de 14.5 cm seguido por 14.0 cm, en las procedencias EU17 y EU12 y los mínimos diámetros en las procedencias EU3 y EU10 de 12.1 cm y 12.3 cm en diámetro.

La prueba de comparación de medias múltiple de Tukey muestra que todas las procedencias de *E. urophylla* al año de edad son estadísticamente iguales, por esta razón solo tuvo una agrupación, ya que la diferencia de sus medias es menor a la diferencia mínima significativa de 0.9123 a la probabilidad de 5%; el máximo valor promedio es de 4.6 cm, seguido por 4.6 cm, en las procedencias EU12 y EU10 y la procedencia que tuvo el mínimo diámetro fue la EU3 con un promedio de 4.0 cm, seguido por el valor 4.1 cm de la procedencia EU15 (Cuadro 21).

Con la prueba de Tukey a la edad de dos años las procedencias mostraron el mismo patrón de crecimiento, ya que la prueba al igual que el primer año formó un solo grupo, lo que significa que las procedencias son estadísticamente iguales, de la misma manera que la diferencia de sus medias es menor a la diferencia mínima significativa de 1.4251 a una probabilidad de 5% (Cuadro 21).

En el Cuadro 21 se muestra claramente que la procedencia EU13 obtuvo el máximo diámetro promedio, seguida por la EU10 y EU9, con diámetros alcanzados de 10.7, 10.4 y 10.3 cm. La procedencia que tuvo el mínimo promedio es la EU3 seguida por la EU15

con valores de 9.35 y 9.36 cm respectivamente. Como se muestra en el Cuadro 21, solo la procedencia EU10 tuvo el mismo patrón de crecimiento tanto en el primero y segundo año de edad; de igual manera las procedencias EU3 y EU15 ocuparon los últimos lugares.

Los incrementos medios anuales de las procedencias en la variable diámetro del *E. urophylla*, se muestran en el Cuadro 21. En él observamos que el máximo IMA en diámetro, se localizó en la procedencia EU13, con un IMA de 6.2 cm y la procedencia con un mínimo IMA, correspondió a la procedencia EU12, con un valor de 5.2 cm.

Cuadro 21. Valores promedios de *E. urophylla* por procedencia de la variable diámetro y el incremento medio anual del diámetro en el sitio Esperanza del Bajío.

Primer año		Segundo año		Procs	IMA (cm)
Procs	Dap1me ¹ (cm)	Procs	Dap2me ¹ (cm)		
EU12	A 4.61	EU13	A 10.73	EU13	6.22
EU10	A 4.60	EU10	A 10.42	EU17	5.89
EU9	A 4.55	EU9	A 10.33	EU5	5.88
EU13	A 4.51	EU18	A 10.17	EU18	5.84
EU7	A 4.46	EU2	A 10.11	EU10	5.81
EU6	A 4.37	EU7	A 10.09	EU9	5.78
EU8	A 4.35	EU17	A 10.07	EU14	5.77
EU2	A 4.35	EU8	A 9.99	EU2	5.77
EU11	A 4.35	EU5	A 9.98	EU8	5.64
EU18	A 4.34	EU14	A 9.94	EU7	5.64
EU1	A 4.28	EU1	A 9.91	EU1	5.63
EU4	A 4.21	EU12	A 9.82	EU4	5.54
EU17	A 4.18	EU4	A 9.75	EU16	5.49
EU14	A 4.17	EU6	A 9.74	EU6	5.36
EU16	A 4.15	EU11	A 9.68	EU3	5.36
EU5	A 4.10	EU16	A 9.64	EU11	5.34
EU15	A 4.05	EU15	A 9.36	EU15	5.30
EU3	A 3.99	EU3	A 9.34	EU12	5.21

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

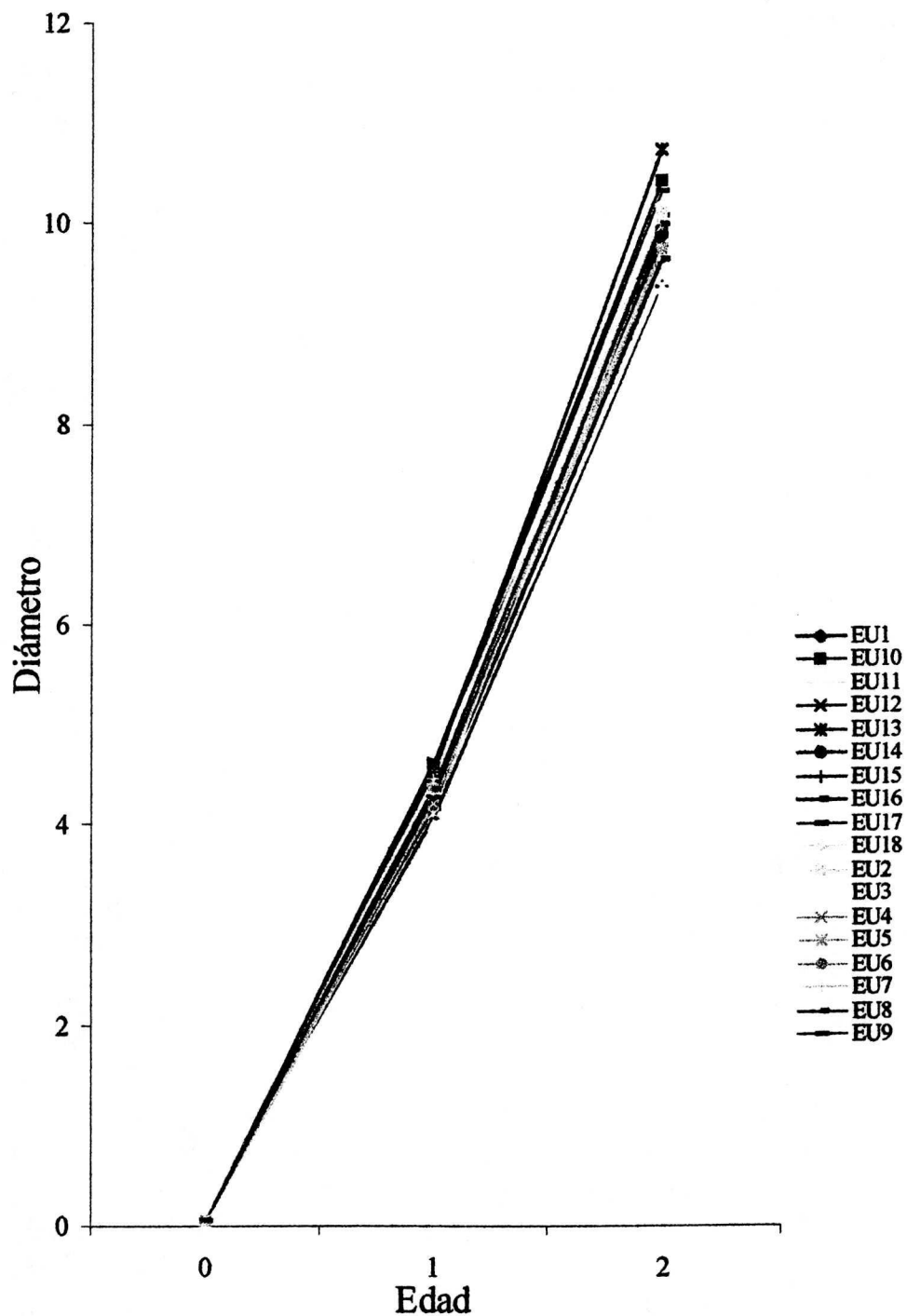


Figura 14. Tendencia del diámetro acumulado de las 18 procedencias del *E. urophylla*, en el sitio Esperanza del Bajío, en el Estado de Tabasco; México.

En la Figura 14, se muestra la tendencia del diámetro, observamos que la variabilidad de las procedencias de *E. urophylla* es menor a la edad de un año que a dos años, esto implica que las procedencias andan alrededor 3.99 cm y 4.61 cm al año de edad, su crecimiento es lento, no siendo así a la edad de dos años el crecimiento es más rápido alcanzando un diámetro de hasta 9.34 y de 10.73 cm.

4.1.3.2.2 Crecimiento en altura

4.1.3.2.2.1 El Encino

Al hacer una comparación entre las 47 procedencias de *E. grandis* al año de establecido el experimento, la procedencia que alcanzó el máximo crecimiento en altura fue la EG37 con 7.35 metros seguida por la EG45 con 7.32 metros. Mientras que en el segundo año, el máximo crecimiento en altura fue de 14.00 metros en la procedencia EG36, seguida por la procedencia EG46 con 13.70 m.

El análisis de varianza muestra diferencias significativas para la altura en el primero y segundo año, por ello se procedió a realizar la prueba de comparación múltiple Tukey, (Cuadro 22) donde se puede observar que en el primer año esta prueba formó ocho grupos, lo que significa que la diferencia de sus medias es mayor a la diferencia mínima significativa que es de 0.8454, en el Cuadro 22 se observa que los primeros 7 lugares fueron ocupados por las siguientes procedencias EG46, EG35, EG44, EG43, EG37, EG40 Y EG47 con alturas promedios de 4.62, 4.47, 4.39, 4.23, 4.21 y 4.18 m respectivamente (Cuadro 22); los tres últimos lugares para el primer año de edad correspondieron a las procedencias EG33, EG21 y EG23, con valores siguientes 3.33,

3.29 y 3.25 m. En el segundo año la prueba de Tukey formó cinco grupos (Cuadro 22), con una diferencia mínima significativa de 1.8594; como nos podemos dar cuenta los 7 primeros están dados por los siguientes valores 10.93, 10.82, 10.79, 10.66, 10.56, 10.40 y 10.31 m (Cuadro 22) correspondiendo a las siguientes procedencias EG46, EG36, EG35, EG44, EG37, EG17 y EG47.

En el otro extremo encontramos ocupando los últimos lugares los valores 8.77, 8.53 y 8.18 m, promedios encontrados en las procedencias EG38, EG39 y EG18 respectivamente.

Las siguientes procedencia EG46, EG35, EG44, EG37 y EG47, tanto en la primera y la segunda fecha de medición, estuvieron dentro de los primeros lugares con la agrupación de diferencia de medias de la prueba de Tukey.

En el Cuadro 22 observamos que el máximo incremento en altura corresponde a la procedencia EG36 con un IMA de 6.71 m. y el mínimo es de la procedencia EG43 con un IMA de 5.54 m.

Los incrementos obtenidos rebasan completamente a lo datos obtenidos por Meyenfeldt et al. (1978) citado por (Lamprecht, 1990) que menciona incrementos en altura de 2.0 a 2.5 m, en un rodal fertilizado de Indonesia.

En la Figura 15 podemos ver claramente la tendencia del crecimiento en altura para *E. grandis*. Donde la mayoría de las especies de género *Eucalyptus* tienen un gran crecimiento en altura, por la cual el turno comercial de especies que utilizan en plantaciones comerciales son pequeños que va de 3 a 7 años de edad (Lamprecht, 1990).

Cuadro 22 Valores promedios de *E. grandis* por procedencia de la variable altura y incremento medio anual de la altura en el sitio El Encino.

Primer año		Segundo año			
Procs	Alt1me ¹ (m)	Procs	Alt2me ¹ (m)	Procs	IMA (m)
EG46	A 4.63	EG46	A 10.94	EG36	6.71
EG35	BA 4.47	EG36	BA 10.83	EG1	6.55
EG44	CBA 4.39	EG35	BA 10.79	EG10	6.54
EG43	DCBA 4.31	EG44	BA 10.66	EG7	6.50
EG37	EDCBA 4.23	EG37	CBA 10.56	EG3	6.49
EG40	FEDCBA 4.21	EG17	CBA 10.41	EG2	6.49
EG47	FEDCBA 4.18	EG47	DCBA 10.32	EG15	6.48
EG36	GFEDCBA 4.12	EG15	DCBA 10.27	EG32	6.39
EG41	GFEDCBA 4.11	EG27	DCBA 10.26	EG29	6.37
EG17	HGFEDCBA 4.06	EG1	DCBA 10.24	EG17	6.35
EG42	HGFEDCBA 4.04	EG7	DCBA 10.21	EG27	6.35
EG19	HGFEDCBA 4.02	EG45	DCBA 10.16	EG5	6.34
EG20	HGFEDCBA 3.98	EG3	DCBA 10.13	EG37	6.33
EG45	HGFEDCBA 3.94	EG32	DCBA 10.13	EG35	6.32
EG27	HGFEDCBA 3.91	EG20	DCBA 10.12	EG46	6.31
EG38	HGFEDCBA 3.85	EG5	DCBA 10.06	EG44	6.27
EG9	HGFEDCBA 3.82	EG19	DCBA 10.05	EG8	6.27
EG24	HGFEDCBA 3.81	EG9	EDCBA 10.01	EG6	6.26
EG15	HGFEDCBA 3.79	EG2	EDCBA 9.94	EG22	6.25
EG30	HGFEDCBA 3.78	EG29	EDCBA 9.91	EG45	6.22
EG32	HGFEDCB 3.74	EG10	EDCBA 9.91	EG14	6.20
EG5	HGFEDCB 3.72	EG6	EDCBA 9.88	EG11	6.20
EG7	HGFEDCB 3.71	EG24	EDCBA 9.87	EG9	6.19
EG1	HGFEDCB 3.69	EG22	EDCBA 9.85	EG20	6.14
EG26	HGFEDCB 3.67	EG41	EDCBA 9.83	EG47	6.14
EG12	HGFEDCB 3.65	EG11	EDCBA 9.82	EG33	6.06
EG31	HGFEDCB 3.64	EG8	EDCBA 9.77	EG24	6.06
EG13	HGFEDCB 3.64	EG14	EDCBA 9.77	EG34	6.05
EG3	HGFEDCB 3.64	EG13	EDCBA 9.67	EG19	6.03
EG11	HGFEDCB 3.63	EG12	EDCBA 9.63	EG13	6.03
EG6	HGFEDC 3.62	EG26	EDCBA 9.63	EG16	5.99
EG22	HGFEDC 3.60	EG34	EDCBA 9.61	EG12	5.98
EG4	HGFEDC 3.58	EG31	EDCBA 9.58	EG26	5.96
EG14	HGFEDC 3.57	EG16	EDCBA 9.52	EG25	5.95
EG34	HGFEDC 3.57	EG40	EDCBA 9.50	EG31	5.94
EG28	HGFEDC 3.55	EG43	EDCBA 9.47	EG23	5.85
EG29	HGFED 3.53	EG33	EDCBA 9.39	EG21	5.80
EG16	HGFED 3.53	EG4	EDCBA 9.35	EG4	5.77
EG8	HGFED 3.50	EG30	EDCBA 9.32	EG41	5.72
EG18	HGFE 3.46	EG25	EDCBA 9.28	EG30	5.54
EG2	HGFE 3.45	EG42	EDCBA 9.27	EG28	5.49
EG39	HGF 3.38	EG23	EDCBA 9.11	EG40	5.28
EG10	HGF 3.37	EG21	EDCBA 9.08	EG42	5.23
EG25	HG 3.33	EG28	EDCB 9.04	EG43	5.16
EG33	HG 3.33	EG38	EDC 8.77	EG39	5.14
EG21	HG 3.28	EG39	ED 8.53	EG38	4.92
EG23	H 3.25	EG18	E 8.18	EG18	4.72

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

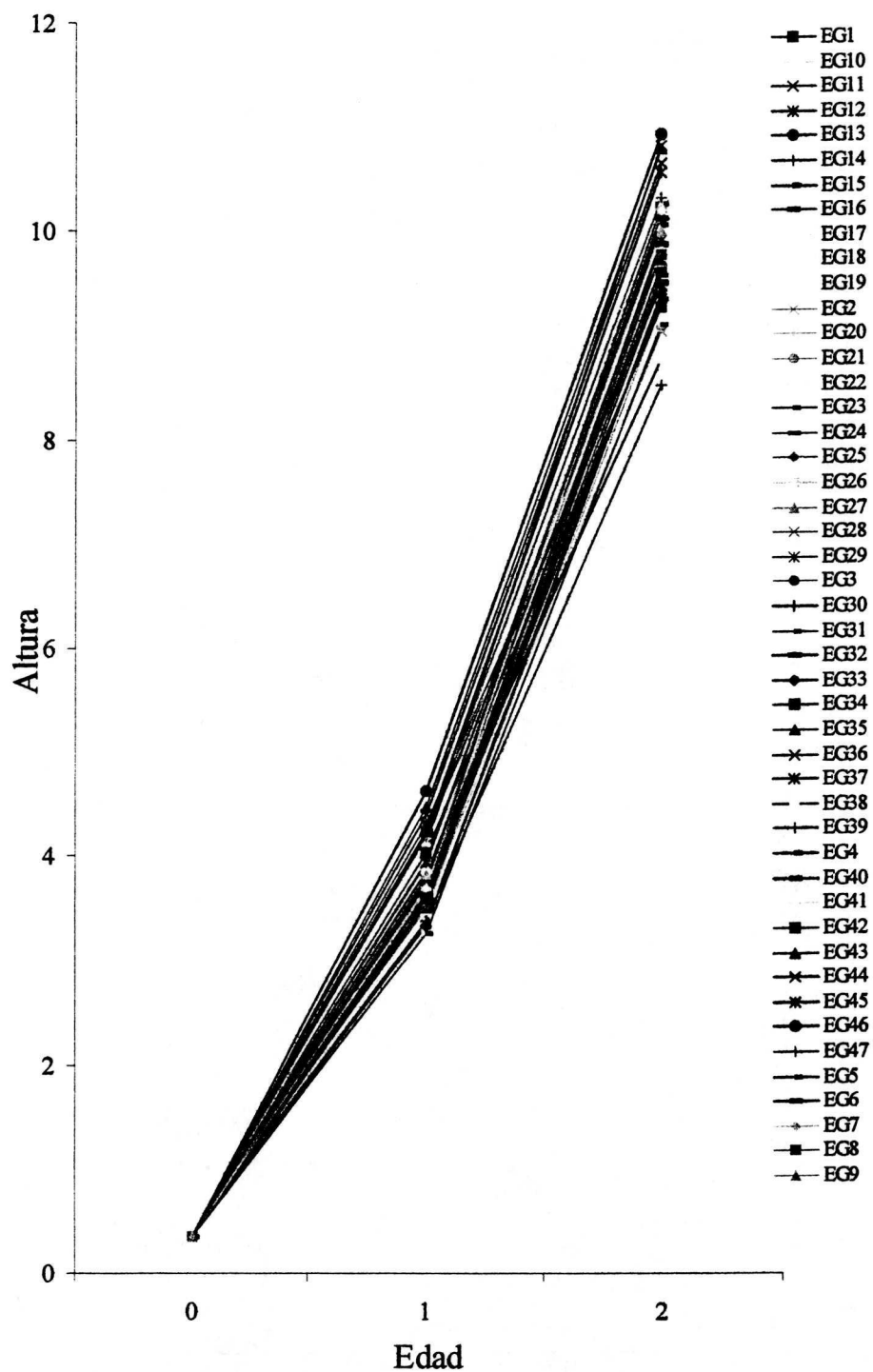


Figura 15. Tendencia de la altura acumulada las 47 procedencias de *Eucalyptus grandis* en el sitio El Encino, Estado de Tabasco, México

El *E. urograndis* en el sitio El Encino la comparación de las 15 procedencias al período de un año, la procedencia que alcanzó el primer máximo crecimiento en esta variable es la EUG13, seguidos por EUG8, EUG9, EUG3, EUG12 con los siguientes valores 7.75, 7.74, 7.20, 6.98 y 6.90 m respectivamente (Cuadro 23). En el segundo año se tiene a las procedencias EUG6, EUG14, EUG10, EUG12 y EUG4, con valores: 14.60, 14.50, 14.30, 14.30 y 14.30 m respectivamente para esta especie las alturas son más homogéneas (Cuadro 23).

Al hacer la prueba de comparación múltiple de Tukey, se puede observar la conformación de tres grupos (Cuadro 23), tomando como base a la diferencia mínima de 0.9155, para el primer año, esto nos muestra que las alturas son más homogéneas y donde los 3 primeros lugares es EUG12, EUG13, EUG11 con 5.28, 5.04 y 5.03 m respectivamente y los 3 últimos son EUG6, EUG5, EUG7, con valores 4.48, 4.09 y 4.04 m respectivamente. A la edad de dos años se pueden ver dos grupos con una diferencia mínima de 1.7915 y una probabilidad del 5%; aquí los primeros lugares son para EUG10, EUG11, EUG12, con valores de 11.79, 11.77 y 11.70 m respectivamente y 3 últimos lugares son para EUG15, EUG7 y EUG5 con 10.11, 10.03 y 8.96 m respectivamente. Como puede verse las procedencias que ocuparon los 3 primeros lugares en el primer año, dos de ellas se encuentran en el segundo que son EUG11 y EUG12.

Para esta especie, el incremento medio anual en altura, el máximo promedio correspondió a la procedencia EUG10 con un valor de 6.77 m y el peor promedio obtenido para el incremento medio anual en esta variable fue de 4.86 m en la procedencia EUG5.

Cuadro 23. Valores promedios de *E. urograndis* por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio El Encino.

Primer año		Segundo año		Procs	IMA ¹
Procs	Alt1me ¹ (m)	Procs	Alt2me ¹ (m)		
EUG12	A 5.27	EUG10	A 11.79	EUG10	6.77
EUG13	A 5.18	EUG12	A 11.77	EUG11	6.67
EUG11	A 5.04	EUG11	A 11.70	EUG6	6.50
EUG10	A 5.02	EUG1	A 11.29	EUG12	6.50
EUG1	A 4.93	EUG13	A 11.23	EUG1	6.36
EUG8	BA 4.88	EUG8	A 11.12	EUG9	6.30
EUG3	CBA 4.82	EUG3	A 11.10	EUG3	6.27
EUG9	CBA 4.80	EUG9	A 11.09	EUG8	6.24
EUG4	CBA 4.78	EUG6	A 10.97	EUG13	6.05
EUG14	CBA 4.64	EUG4	BA 10.59	EUG7	5.99
EUG2	CBA 4.55	EUG14	BA 10.39	EUG4	5.81
EUG15	CBA 4.53	EUG2	BA 10.31	EUG2	5.75
EUG6	CBA 4.48	EUG15	BA 10.11	EUG14	5.75
EUG5	CB 4.09	EUG7	BA 10.03	EUG15	5.58
EUG7	C 4.04	EUG5	B 8.96	EUG5	4.86

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Como se observa en la Figura 16 la tendencia de la altura a la edad de un año es uniforme y la variabilidad del crecimiento es pequeña, a la edad de dos años el crecimiento es más rápido y su variabilidad es más grande alcanzando una altura desde 8.96 hasta 11.79 m, cabe destacar que la relación de crecimiento es homogéneo. La variabilidad tal vez se deba a que algunas plantas muestran su recesividad de los patrones que dieron origen al híbrido *E. urograndis*, no hay que algunas plantas al principio de su crecimiento, no sobresalen sin embargo, después de ciertos años estas plantas desarrollan tan repentinamente superando a las otras plantas. Esto último hace necesario que el ensayo de procedencias se le de continuidad, sin rebasar el turno comercial que tiene la empresa, para iniciar su aprovechamiento de las plantaciones de esta especie en esta zona del sureste mexicano.

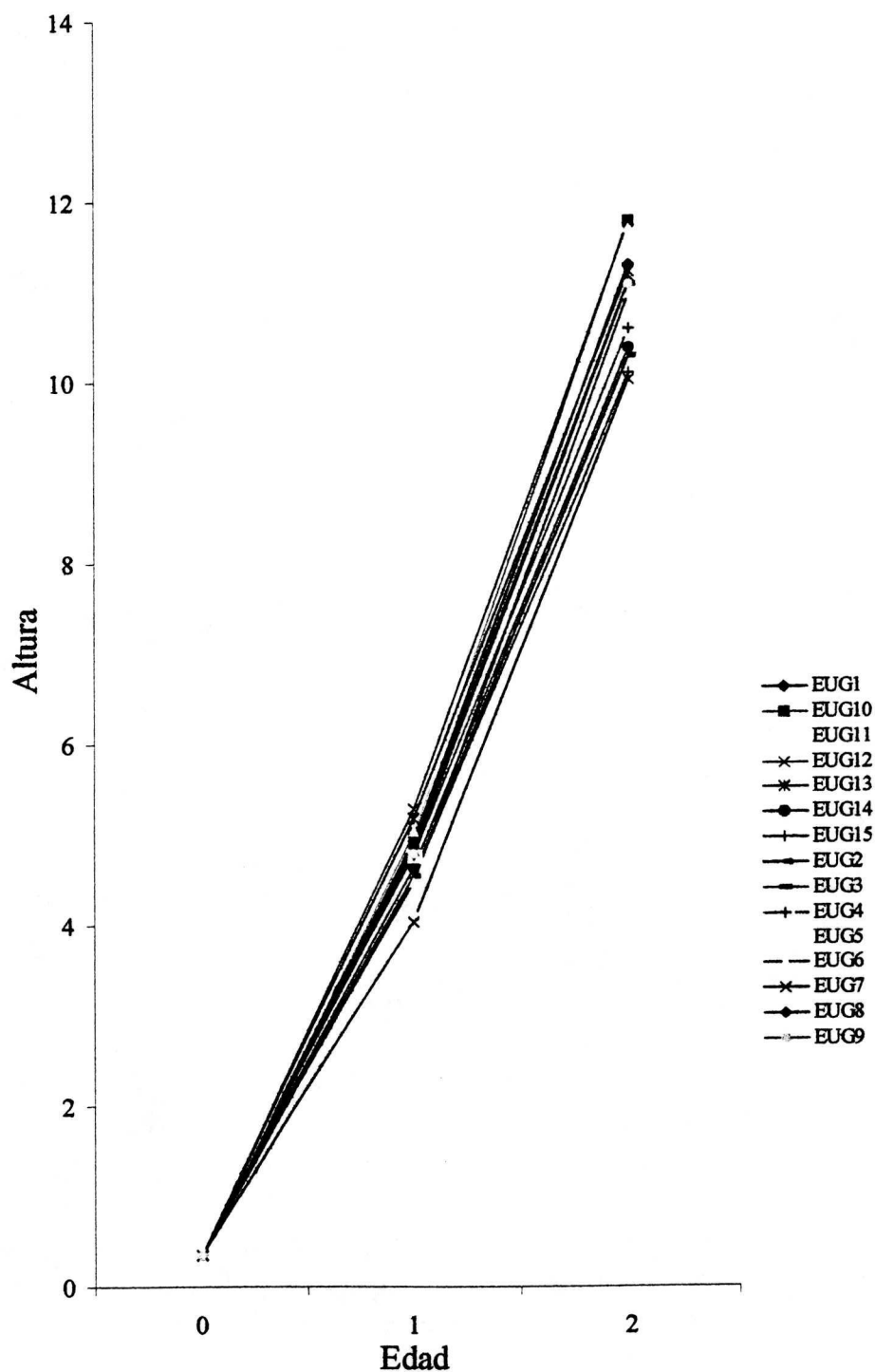


Figura 16. Tendencia de la altura acumulada de las 15 procedencias de *Eucalyptus urograndis* en el sitio El Encino, en Tabasco, México.

En la comparación de las 18 procedencias se observó para *E. urophylla* que las 5 alturas máximas para el primer año del ensayo de procedencias correspondió a EU2, EU7, EU14, EU10 y EU9 con valores de: 6.84, 6.80, 6.80, 6.70 y 6.50 m respectivamente.

En el segundo año las procedencias que ocupan las máximas alturas son: EU12, EU7, EU3, EU11 y EU2 correspondiendo a los valores 14.40, 14.20, 14.10, 14.00 y 14.80 m. Como puede verse dos procedencias de las que estuvieron dentro de los 5 primeros lugares tanto en el primer año como en el segundo.

Como el análisis de varianza muestra resultados significativos, se procedió a realizar la prueba de diferencia de medias Tukey, para el primero y segundo año. En el primero solo tenemos dos grupos (Cuadro 24), lo que significa que la masa, es más homogénea en esta variable, la diferencia mínima utilizada fue de 0.892 a una probabilidad del 5%.

Los tres primeros lugares correspondieron a las siguientes procedencias EU12, EU13 y EU7 con valores de 4.99, 4.94 y 4.93 m respectivamente (cuadro 24); los últimos lugares fueron ocupados por las procedencias EU9, EU15 y EU5 con los siguientes valores 4.44, 4.39 y 3.96 m respectivamente. A la edad de dos años encontramos mayor variación, que mediante la prueba de Tukey se forman tres grupos, donde los tres primeros lugares fueron ocupados por las siguientes procedencias EU12, EU2 y EU7 con alturas de 11.46, 11.33 y 11.20 m respectivamente. Las peores procedencias a la edad de dos años fueron las EU16, EU9 y EU5, con alturas de 10.04, 9.77 y 9.61 m respectivamente. Como puede observarse, dos procedencias de las tres, se encuentran en los tres primeros lugares tanto en el primer año, como en el segundo.

Cuadro 24 . Valores promedios de *E. urophylla* por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio El Encino.

Primer año		Segundo año			
Procs	Alt1me ¹ (m)	Procs	Alt2me ¹ (m)	Procs	IMA (m)
EU12	A 4.99	EU12	A 11.46	EU2	6.59
EU13	A 4.94	EU2	BA 11.33	EU12	6.46
EU7	A 4.93	EU7	BA 11.20	EU8	6.42
EU6	A 4.92	EU10	CBA 11.07	EU7	6.27
EU10	A 4.91	EU8	CBA 11.05	EU18	6.26
EU3	BA 4.83	EU18	CBA 11.01	EU14	6.20
EU11	BA 4.81	EU14	CBA 11.01	EU10	6.17
EU14	BA 4.80	EU6	CBA 11.00	EU11	6.16
EU18	BA 4.75	EU11	CBA 10.97	EU17	6.12
EU2	BA 4.75	EU3	CBA 10.90	EU6	6.08
EU17	BA 4.73	EU17	CBA 10.85	EU3	6.07
EU8	BA 4.63	EU13	CBA 10.66	EU4	6.01
EU1	BA 4.57	EU4	CBA 10.46	EU15	5.97
EU4	BA 4.45	EU15	CBA 10.36	EU13	5.72
EU16	BA 4.44	EU1	CBA 10.11	EU5	5.65
EU9	BA 4.44	EU16	CBA 10.04	EU16	5.59
EU15	BA 4.39	EU9	CB 9.77	EU1	5.54
EU5	B 3.96	EU5	C 9.61	EU9	5.33

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Para la variable incremento medio anual en altura en *E. urophylla*, el máximo valor promedio es 6.59 m, obtenido por la procedencia EU2 y el valor mínimo promedio correspondió a la procedencia EU9, con un incremento medio anual en altura de 5.33 m.

La Figura 17 muestra la altura acumulada de los dos años, en ella observamos que las procedencias tienen el mismo patrón de crecimiento, concluyendo que esta especie tiene poca amplitud de variación entre las procedencias ensayadas. Lo anterior significa que el desarrollo que tiene el *E. urophylla* es homogéneo, dando pauta para que el ensayo no se abandone y se le de una continuidad, evaluando los próximos años, como mínimo a un tercio de su turno comercial.

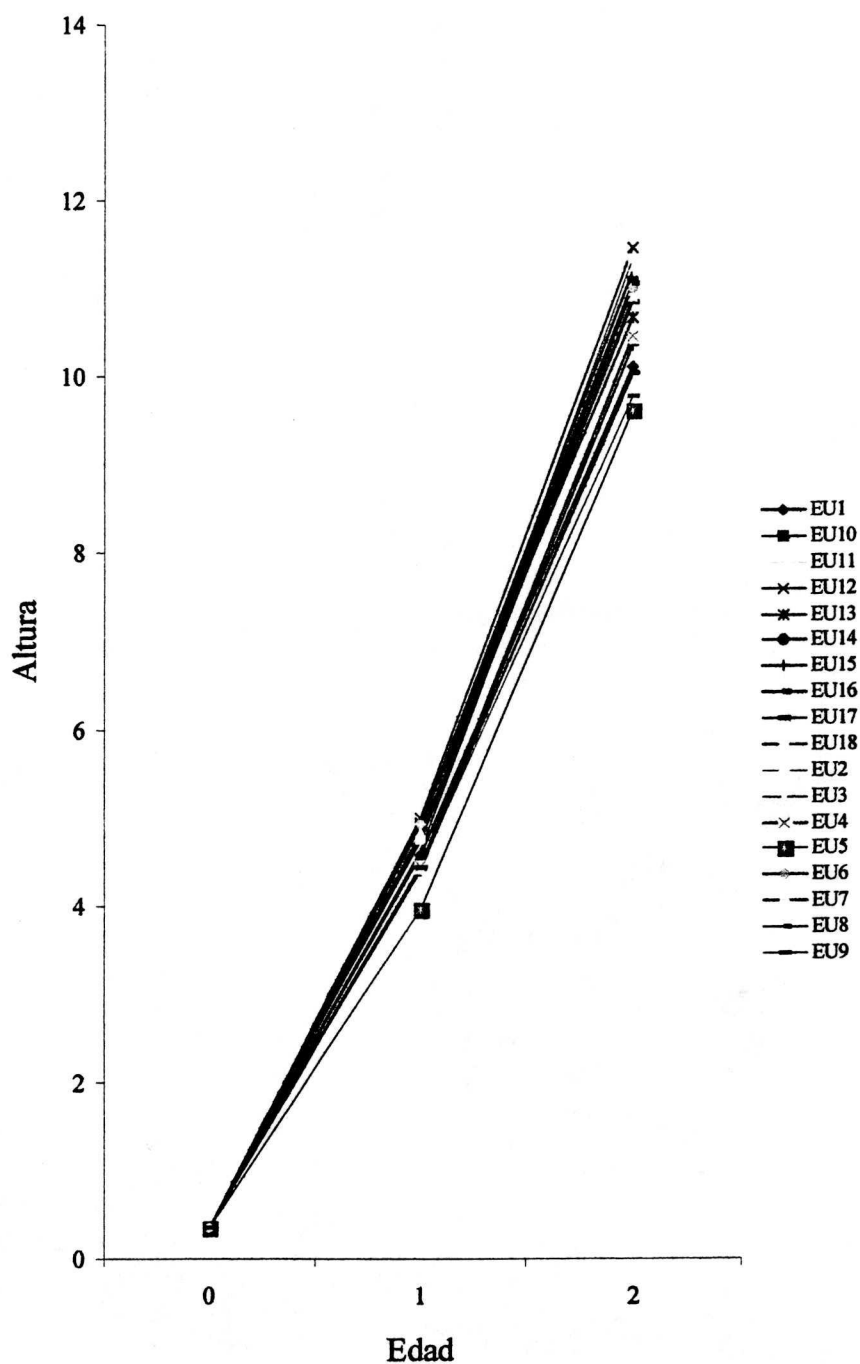


Figura 17. Tendencia de la altura acumulada de las 18 procedencias de *Eucalyptus urophylla* en el sitio El Encino, en Tabasco; México.

4.1.3.2.2.2 Sitio Martínez Gaytan

Al final del primer año, los 6 primeros lugares de alturas máximas son 4.85, 4.80, 4.70, 4.70, 4.60 y 4.60 m en las procedencias EG47, EG46, EG45, EG32, EG12 y EG37 respectivamente. Ya para el segundo año las procedencias EG12, EG47, EG15, EG37, EG40 y EG26 fueron las mejores alturas en orden ascendente ocupando los primeros lugares con valores máximos de 12.80, 12.20, 11.50, 11.40, 11.35 y 11.30 m.

Como el análisis de varianza muestra diferencias significativas, se procedió a realizar la prueba de diferencia de medias Tukey para el primer año, la cual conformó cinco grupos, donde la diferencia mínima significativa usada fue de 0.6918 a una probabilidad de 5%.

Los tres primeros lugares los ocupan las procedencias EG44, EG46 y EG37 alturas promedio de 3.30, 3.07 y 3.03 m; a esta edad las tres peores procedencias son las EG18, EG5 y EG23, con alturas promedio de 2.30 y 2.29 m para las dos últimas (Cuadro 25).

Para la edad de dos años la prueba sólo separó a cuatro grupos; el primero, segundo y tercer lugar, fueron ocupados por las procedencias EG37, EG17 y EG44 con valores medios de 9.43, 9.24 y 9.29 m para cada una de ellas; las alturas mínimas correspondieron a las procedencias EG18, EG23 y EG39, con valores promedio de 7.52, 7.48 y 7.32 m respectivamente (Cuadro 25).

Los valores de incremento medio anual en altura se muestran en el Cuadro 25, en él observamos que el mayor IMA se localizó en la procedencia EG17 con un valor promedio de 6.54 m, el mínimo IMA lo obtuvo la procedencia EG39, con un valor de 4.86 m

Cuadro 25. Valores promedios por de *E. grandis* procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio Martínez Gaytan.

Primer año		Segundo año			
Procs	Alt1me ¹ (m)	Procs	Alt2me ¹ (m)	Procs	IMA (m)
EG44	A 3.29	EG37	A 9.43	EG17	6.54
EG46	BA 3.07	EG17	BA 9.42	EG37	6.39
EG37	CBA 3.03	EG44	BA 9.20	EG3	6.33
EG41	DCBA 2.98	EG46	BA 9.17	EG8	6.20
EG38	EDCBA 2.97	EG47	CBA 9.11	EG47	6.20
EG36	EDCBA 2.93	EG36	CBA 9.06	EG4	6.18
EG47	EDCBA 2.91	EG4	DCBA 8.89	EG16	6.17
EG45	EDCBA 2.89	EG45	DCBA 8.88	EG36	6.13
EG17	EDCBA 2.88	EG3	DCBA 8.87	EG9	6.12
EG24	EDCBA 2.81	EG2	DCBA 8.76	EG46	6.10
EG43	EDCBA 2.80	EG6	DCBA 8.74	EG2	6.10
EG42	EDCBA 2.78	EG43	DCBA 8.71	EG6	6.08
EG15	EDCBA 2.73	EG35	DCBA 8.66	EG27	6.04
EG4	EDCBA 2.71	EG40	DCBA 8.65	EG35	6.03
EG40	EDCBA 2.69	EG16	DCBA 8.63	EG45	5.99
EG10	EDCBA 2.69	EG27	DCBA 8.61	EG33	5.98
EG22	EDCBA 2.69	EG10	DCBA 8.60	EG40	5.96
EG20	EDCBA 2.68	EG9	DCBA 8.58	EG26	5.94
EG2	EDCBA 2.66	EG24	DCBA 8.57	EG10	5.91
EG6	EDCBA 2.66	EG32	DCBA 8.55	EG43	5.91
EG32	EDCBA 2.65	EG8	DCBA 8.54	EG32	5.91
EG28	EDCBA 2.65	EG20	DCBA 8.54	EG44	5.91
EG30	EDCBA 2.64	EG41	DCBA 8.49	EG20	5.86
EG35	EDCBA 2.63	EG33	DCBA 8.47	EG14	5.85
EG7	EDCB 2.59	EG15	DCBA 8.42	EG13	5.83
EG29	EDCB 2.59	EG22	DCBA 8.39	EG12	5.79
EG27	EDCB 2.58	EG12	DCBA 8.36	EG5	5.79
EG12	EDCB 2.57	EG14	DCBA 8.35	EG24	5.76
EG31	EDCB 2.56	EG7	DCBA 8.34	EG7	5.74
EG3	EDCB 2.54	EG30	DCBA 8.32	EG1	5.71
EG1	EDCB 2.52	EG13	DCBA 8.30	EG22	5.70
EG14	EDCB 2.50	EG26	DCBA 8.30	EG15	5.69
EG25	EDCB 2.49	EG1	DCBA 8.24	EG30	5.67
EG33	EDCB 2.49	EG28	DCBA 8.21	EG19	5.67
EG19	EDCB 2.48	EG38	DCBA 8.19	EG31	5.61
EG13	EDCB 2.47	EG31	DCBA 8.17	EG34	5.60
EG9	EDCB 2.46	EG19	DCBA 8.15	EG21	5.58
EG39	EDCB 2.46	EG5	DCBA 8.08	EG11	5.58
EG16	EDCB 2.46	EG29	DCBA 8.07	EG28	5.57
EG34	EDCB 2.44	EG42	DCBA 8.06	EG41	5.51
EG21	EDC 2.37	EG34	DCBA 8.04	EG29	5.48
EG26	EDC 2.36	EG21	DCBA 7.95	EG25	5.29
EG8	ED 2.34	EG11	DCBA 7.90	EG42	5.28
EG11	ED 2.32	EG25	DCB 7.78	EG38	5.22
EG18	ED 2.30	EG18	DC 7.52	EG18	5.22
EG5	ED 2.29	EG23	DC 7.48	EG23	5.19
EG23	E 2.29	EG39	D 7.32	EG39	4.86

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

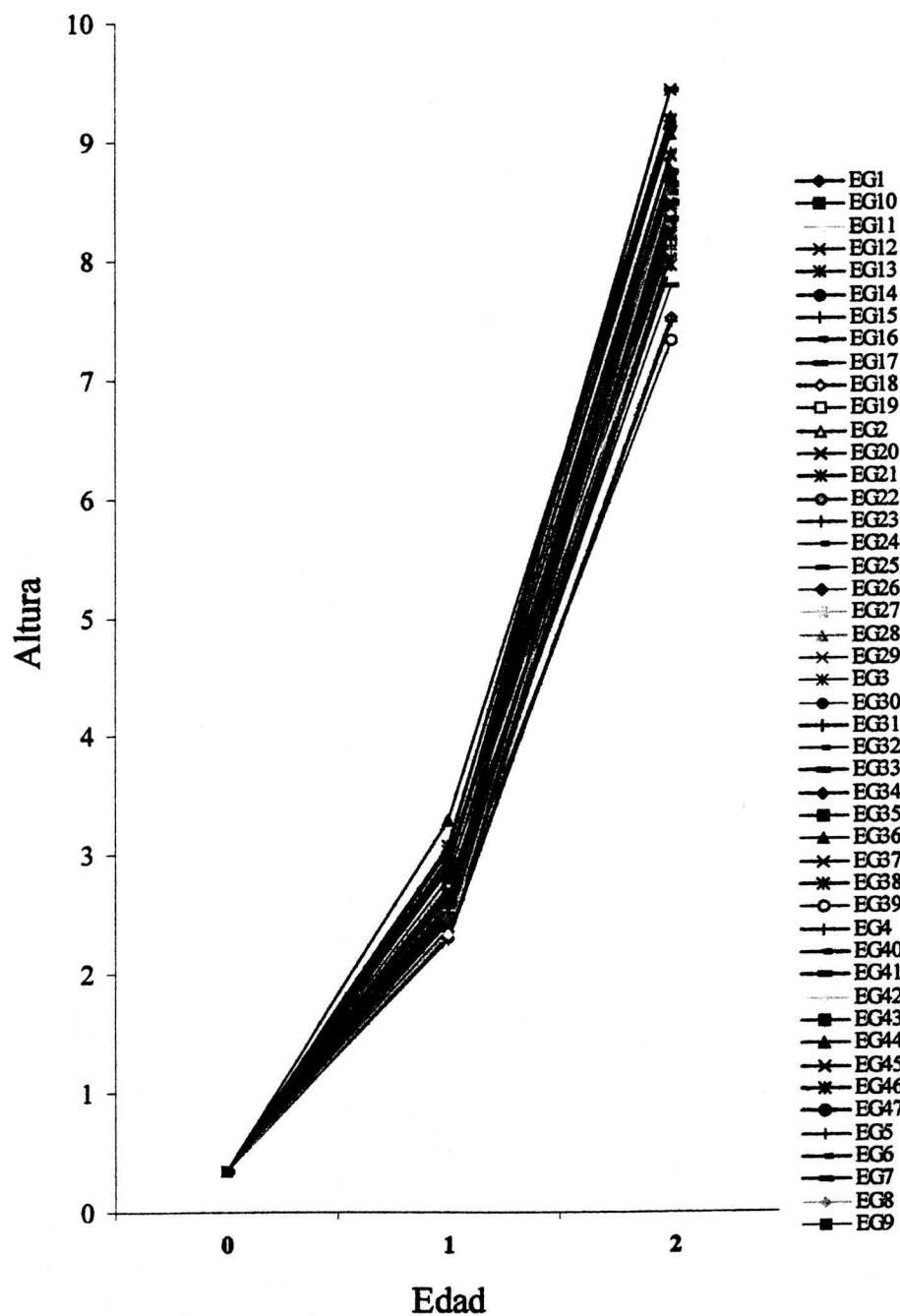


Figura 18. Tendencia de la altura acumulada de las 47 procedencias de *Eucalyptus grandis* en el sitio Martínez Gaytan, Estado de Tabasco, México.

En la Figura 18 se ve el comportamiento de esta variable en el primer año como en el segundo. En ella se observa una homogeneidad de las procedencias en cuanto a su desarrollo, sin embargo el incremento medio anual que se tiene siempre es considerable, siendo esto un factor importante para la selección de la mejor procedencia

El *E. urograndis* (*E. urophylla* x *E. grandis*) en la comparación de las 15 procedencias, se observó que al año de establecido el experimento, las procedencias EUG2, EUG13, EUG10, EUG14 y EUG11 fueron las que tomaron los valores máximos con alturas de 5.95, 5.80, 5.70, 5.65 y 5.65 m respectivamente. De igual manera a los dos años las alturas máximas son 13.10, 12.80, 12.70, 12.50 y 12.50 m con las procedencias de EUG15, EUG14, EUG8, EUG5 y EUG3, como se muestra en el Cuadro 26, de los 5 lugares ocupados en el primer año, solo una procedencia continua dentro de estos primeros lugares que es la EUG14.

Cuadro 26. Valores promedios de *E. urograndis* por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio Martínez Gaytan.

Primer año		segundo año		Procs	IMA (m)
Procs	Alt1me ¹ (m)	Procs	Alt2me ¹ (m)		
EUG10	A4.09	EUG15	A10.29	EUG15	6.61
EUG13	A4.06	EUG11	A10.18	EUG11	6.14
EUG11	A4.04	EUG13	A10.02	EUG4	6.08
EUG2	A3.88	EUG10	A9.96	EUG12	6.05
EUG3	BA3.77	EUG3	A9.73	EUG9	6.02
EUG1	BA3.71	EUG9	A9.66	EUG6	5.99
EUG15	BA3.68	EUG12	A9.66	EUG13	5.97
EUG9	CBA3.64	EUG1	A9.50	EUG3	5.96
EUG12	CBA3.61	EUG4	BA9.44	EUG10	5.87
EUG6	CBA3.43	EUG6	BA9.42	EUG1	5.79
EUG8	CBA3.37	EUG2	BA9.27	EUG7	5.76
EUG4	CBA3.36	EUG8	BA9.12	EUG8	5.75
EUG14	CBA3.28	EUG14	BA8.82	EUG14	5.54
EUG5	CB 3.02	EUG7	BA8.60	EUG2	5.38
EUG7	C 2.84	EUG5	B 7.75	EUG5	4.72

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

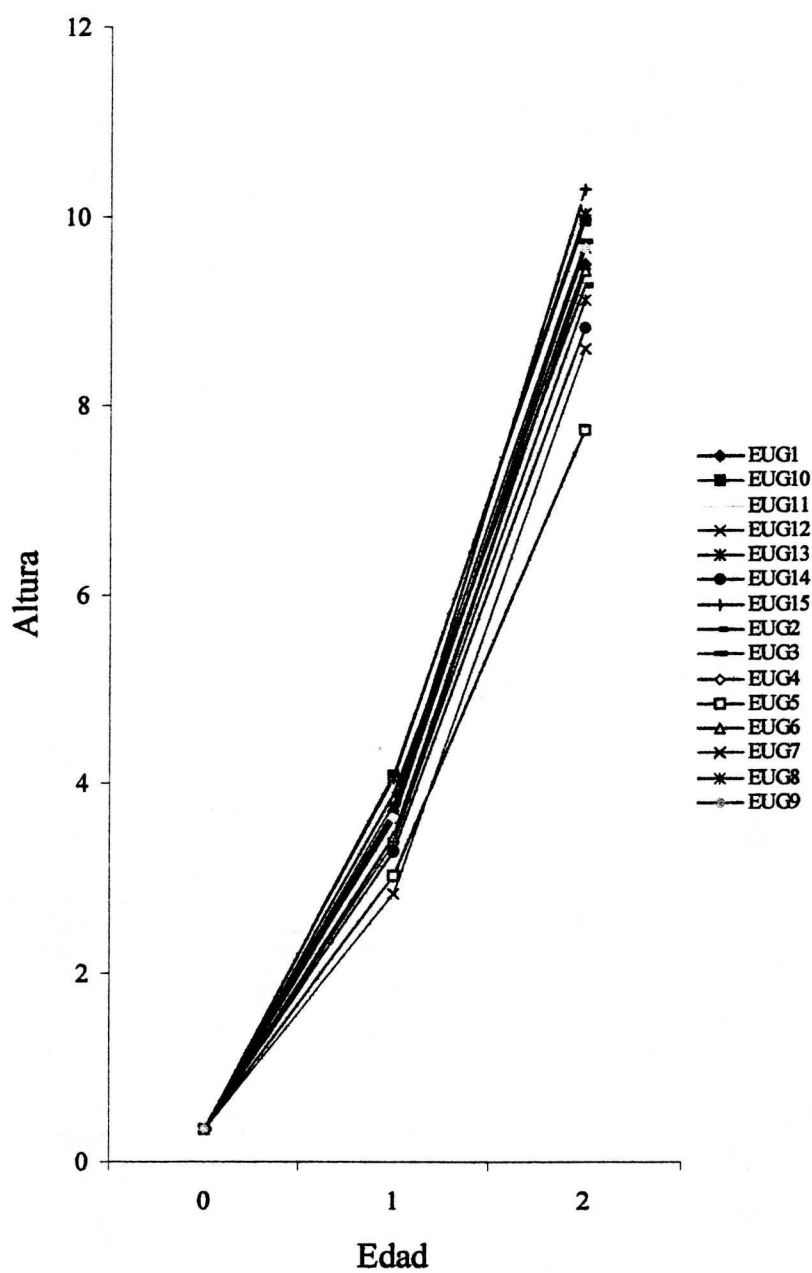


Figura 19. Tendencia de la altura acumulada de las 15 procedencias de *Eucalyptus urograndis* en el sitio Martínez Gaytan, en el Estado de Tabasco; México.

La prueba de comparación múltiple de medias de Tukey muestra tres grupos en el primer año, utilizando una diferencia mínima significativa de 0.8261 y una probabilidad de 5%. El Cuadro 26 muestra las primeras alturas promedio de 4.09, 4.06 y 4.04 m encontradas en las siguientes procedencias EUG10, EUG13 y EUG11; de la misma manera las procedencias que obtuvieron las mínimas alturas promedio fueron las EUG14, EUG5 y EUG7, con valores de 3.28, 3.03 y 2.84 m respectivamente (Cuadro 26).

A los dos años de edad la Prueba de Tukey conformó para el *E. urograndis*, dos grupos donde los tres primeros lugares fueron las procedencias EUG15, EUG11 y EUG13, con valores medios de 10.29, 10.18 y 10.02 m respectivamente (Cuadro 26). Observándose que solo la procedencia EUG13 permaneció tanto en el primer y segundo año, en los tres primeros lugares en este sitio.

Los valores de incremento medio anual de la altura se muestran en el Cuadro 26, en él observamos que el mayor IMA se localizó en la procedencia EUG15 con un valor promedio de 6.61 m, el mínimo IMA lo obtuvo la procedencia EUG5, con un valor de 4.72 m.

En la Figura 20, se puede observar que la tendencia del crecimiento en altura en el primer año la variación del crecimiento de los árboles es menor que a la edad de dos años, además que a la edad de un año el crecimiento es más homogéneo que a la edad de dos años. Al primer año la altura de los árboles va de 3.02 hasta 4.09 m y a la edad de dos años una altura que va desde 7.45 hasta 10.29 m.

Para el *E. urophylla* al comparar las 18 procedencias se observó que al año de medición las primeras 5 alturas máximas son 5.80, 5.70, 5.60, 5.50 y 5.40 m, que corresponden a

las siguientes procedencias EU14, EU10, EU3, EU11 y EU18 respectivamente. Por otro lado, a los dos años de edad vemos que las procedencias EU7, EU12, EU18, EU9, EU2 y EU13, fueron las seis alturas máximas con valores de 13.10, 12.70, 12.50, 12,50, 12.00 y 12.00 m respectivamente.

Al realizar el análisis de varianza se observó que existen diferencias significativas, por ello se procedió a realizar la prueba Tukey, al comparar las medias de las 18 procedencias en el primer año de edad, se formaron tres grupos, la prueba tuvo como base la diferencia mínima significativa de 0.6209 a una probabilidad de 5%. Las procedencias EU12, EU7 y EU2 ocupan los tres primeros lugares a la edad de un año con alturas promedio de 4.11, 4.07 y 4.04 m respectivamente (Cuadro 27).

Cuadro 27 . Valores promedios de *E. urophylla* por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio Martínez Gaytan.

Primer año		segundo año			
Procs	Alt1me ¹ (m)	Procs	Alt2me ¹ (m)	Procs	IMA (m)
EU12	A 4.11	EU2	A 10.39	EU2	6.35
EU7	A 4.07	EU13	A 10.35	EU13	6.34
EU2	BA 4.04	EU12	A 10.28	EU11	6.33
EU13	BA 4.00	EU11	A 10.17	EU18	6.21
EU3	BA 4.00	EU7	A 10.10	EU6	6.20
EU10	BA 3.89	EU18	BA 9.90	EU12	6.17
EU1	CBA 3.84	EU10	BA 9.88	EU17	6.14
EU11	CBA 3.83	EU6	BA 9.79	EU7	6.03
EU14	CBA 3.75	EU1	BA 9.64	EU10	6.00
EU8	CBA 3.71	EU3	BA 9.60	EU16	5.89
EU18	CBA 3.69	EU17	BA 9.56	EU15	5.88
EU6	CBA 3.59	EU14	BA 9.47	EU4	5.85
EU15	CBA 3.57	EU8	BA 9.47	EU1	5.80
EU4	CBA 3.56	EU15	BA 9.45	EU5	5.79
EU5	CBA 3.52	EU4	BA 9.42	EU8	5.75
EU16	CBA 3.50	EU16	BA 9.40	EU14	5.72
EU17	CB 3.42	EU5	BA 9.31	EU3	5.60
EU9	CB 3.24	EU9	B 8.74	EU9	5.50

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

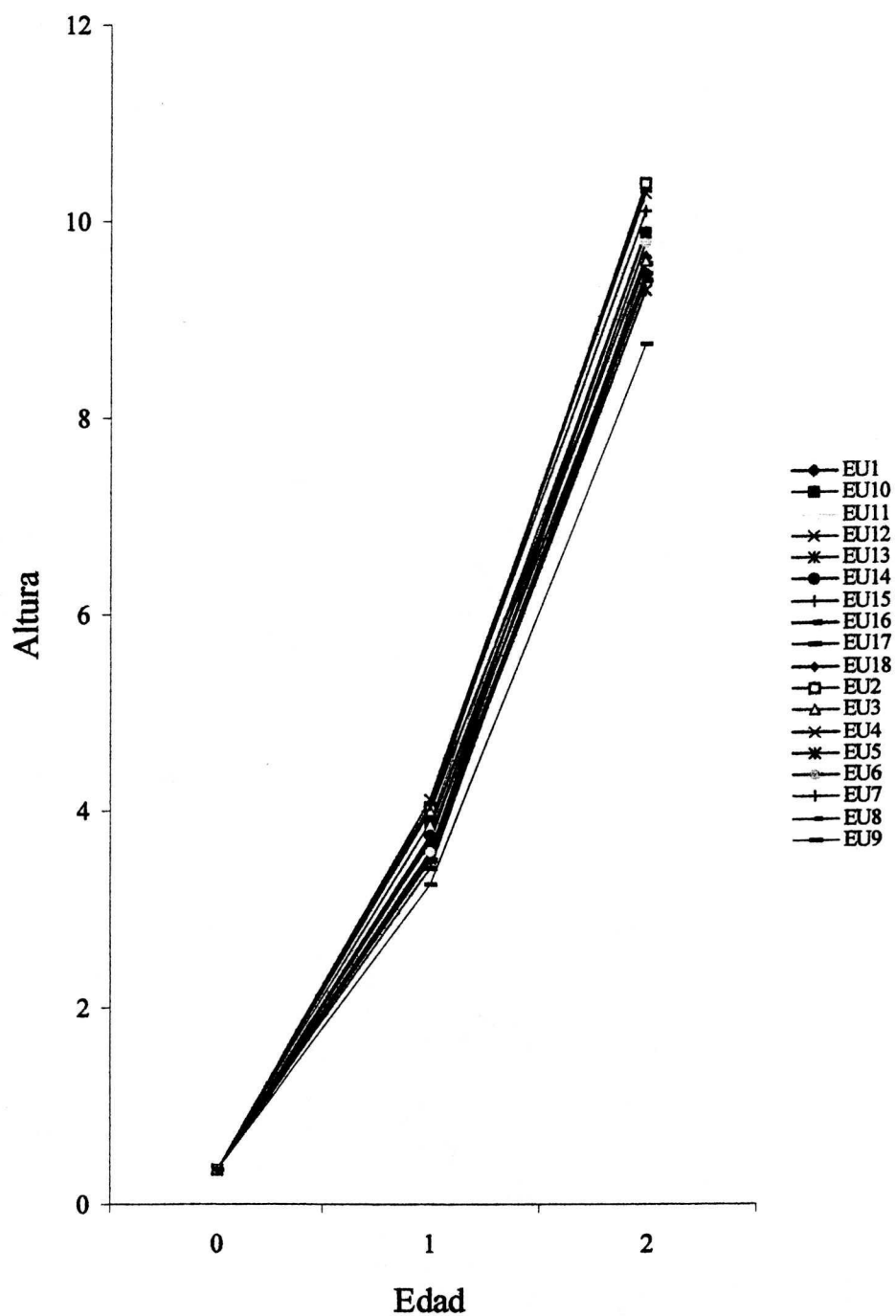


Figura 20. Tendencia de la altura acumulada de las 18 procedencias de *Eucalyptus urophylla* en el sitio Martínez Gaytan, en el Estado de Tabasco; México.

En la Cuadro 27 muestra que las peores procedencias son las EU5, EU16 y EU17, con alturas promedio de 3.52, 3.50 y 3.42 m respectivamente. En el segundo año de evaluación, la comparación de medias realizada, solamente tenemos dos grupos, usando una diferencia mínima significativa de 1.3106 y una probabilidad de 5%; por lo que significa que hubo más homogeneidad entre las procedencias. Los primeros 3 lugares en el segundo año, lo ocuparon las procedencias EU2, EU13 y EU12, con alturas alcanzadas de 10.39, 10.35 y 10.17 m respectivamente; las mínimas alturas promedio correspondieron a las procedencias EU16, EU5 y EU9, con valores de 9.40, 9.32 y 8.74 m (Cuadro 27). En el Cuadro 27 observamos el incremento medio anual para el *E. urophylla*. Este nos muestra que el máximo incremento medio anual de la altura alcanzado por esta especie es de 6.35 metros, localizado en la procedencia EU2; y la procedencia EU9 obtuvo el mínimo IMA con un valor de 5.50 m (Cuadro 27).

En la tendencia de la Figura 20 se puede apreciar que en el primer año la variación del crecimiento de los árboles es menor que a la edad de dos años, además que a la edad de un año el crecimiento es homogéneo, es decir, es más uniforme que a la edad de dos años. A la edad de un año la altura de los árboles va de 3.24 hasta 4.07 m y a la edad de dos años una altura que va desde 8.74 hasta 10.39 m.

En general, las tres especies de Eucalipto, utilizadas en la prueba de procedencias, tienen el patrón homogéneo en su crecimiento, pero el incremento medio anual que se tiene, puede ser un factor decisivo en la selección de la procedencia, para futuras plantaciones comerciales de la empresa, donde obtenga mayores ganancias.

4.1.3.2.2.3 Sitio Esperanza del Bajío

Al realizar la comparación de las 47 procedencias de *E. grandis* en este sitio, observamos a la edad de un año, que los 5 máximos valores los alcanzaron las procedencias EG5, EG40, EG4, EG17 y EG38 con valores de: 6.13, 6.00, 5.90, 5.55 y 5.50 m respectivamente. A los dos años de haber establecido el experimento se observó que las máximas alturas fueron 13.50, 13.40, 13.10, 12.80, 12.70 y 12.70 m alcanzadas por las procedencias siguientes: EG38, EG36, EG7, EG40, EG43 y EG44 respectivamente.

Con la prueba de diferencia de medias de Tukey, se observó que al primer año, se formaron 4 grupos, usando una diferencia mínima significativa de 0.8838 con una probabilidad de 0.05 (Cuadro 28); las tres alturas máximas promedio son: 3.92, 3.86 y 3.80 m, pertenecientes a las procedencias EG46, EG44 y EG41 respectivamente (Cuadro 28); a esta misma edad los tres últimos lugares están en las procedencias EG21, EG10 y EG29 con alturas de 2.92, 2.91 y 2.91 m. A la edad de dos años la prueba de Tukey muestra un solo grupo, lo cual significa que la diferencia de sus medias es menor a la diferencia mínima significativa de 1.7205 a una probabilidad del 5%. Los tres primeros lugares están ubicados en las procedencias EG3, EG41 y EG35, con las siguientes alturas 10.28, 10.15 y 10.13 m respectivamente; Como se puede observar en el Cuadro 28, solo la procedencia EG41 se ubica en uno de los tres primeros lugares tanto en el primero como en el segundo año de edad.

Cuadro 28. Valores promedios de *E. grandis* por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio Esperanza del Bajío.

Primer año		Segundo año			
Procs	Alt1me ¹ (m)	Procs	Alt2me ¹ (m)	Procs	IMA (m)
EG46	A 3.92	EG3	A 10.28	EG3	6.92
EG44	BA 3.86	EG41	A 10.15	EG6	6.85
EG41	CBA 3.79	EG35	A 10.13	EG1	6.82
EG42	DCBA 3.59	EG44	A 10.10	EG5	6.79
EG40	DCBA 3.56	EG1	A 10.10	EG35	6.74
EG38	DCBA 3.54	EG5	A 10.06	EG7	6.68
EG36	DCBA 3.54	EG43	A 10.03	EG37	6.64
EG4	DCBA 3.48	EG46	A 10.00	EG43	6.64
EG24	DCBA 3.41	EG7	A 9.99	EG34	6.57
EG32	DCBA 3.40	EG42	A 9.99	EG12	6.55
EG43	DCBA 3.39	EG36	A 9.93	EG16	6.53
EG47	DCBA 3.39	EG37	A 9.87	EG13	6.49
EG35	DCBA 3.39	EG6	A 9.87	EG32	6.45
EG8	DCBA 3.38	EG32	A 9.85	EG15	6.44
EG17	DCBA 3.36	EG34	A 9.81	EG45	6.43
EG3	DCBA 3.36	EG4	A 9.80	EG8	6.40
EG20	DCBA 3.33	EG8	A 9.78	EG42	6.40
EG7	DCBA 3.31	EG45	A 9.72	EG36	6.39
EG45	DCBA 3.29	EG16	A 9.67	EG41	6.35
EG33	DCBA 3.29	EG13	A 9.65	EG26	6.35
EG1	DCBA 3.27	EG15	A 9.58	EG29	6.34
EG5	DCBA 3.27	EG26	A 9.55	EG4	6.31
EG39	DCBA 3.27	EG20	A 9.53	EG44	6.24
EG22	DCBA 3.25	EG12	A 9.53	EG19	6.24
EG34	DCBA 3.24	EG47	A 9.50	EG20	6.21
EG37	DCBA 3.24	EG40	A 9.47	EG9	6.19
EG26	DCBA 3.20	EG38	A 9.42	EG31	6.15
EG18	DCBA 3.18	EG19	A 9.39	EG47	6.11
EG9	DCBA 3.18	EG9	A 9.36	EG46	6.09
EG13	DCBA 3.17	EG24	A 9.32	EG11	6.09
EG31	DCBA 3.17	EG31	A 9.32	EG14	6.07
EG28	DCBA 3.16	EG22	A 9.31	EG22	6.05
EG19	DCBA 3.15	EG17	A 9.28	EG25	6.02
EG25	DCBA 3.14	EG33	A 9.26	EG2	5.99
EG15	DCBA 3.14	EG29	A 9.25	EG21	5.97
EG16	DCBA 3.14	EG25	A 9.17	EG33	5.97
EG2	DCBA 3.13	EG2	A 9.12	EG30	5.93
EG23	DCBA 3.04	EG11	A 9.08	EG17	5.92
EG6	DCB 3.02	EG14	A 9.02	EG24	5.92
EG30	DCB 3.02	EG30	A 8.95	EG40	5.91
EG27	DCB 3.00	EG23	A 8.93	EG23	5.88
EG11	DCB 3.00	EG28	A 8.92	EG38	5.87
EG12	DCB 2.98	EG18	A 8.91	EG27	5.84
EG14	DC 2.94	EG21	A 8.89	EG28	5.76
EG21	DC 2.91	EG27	A 8.84	EG18	5.73
EG10	D 2.91	EG39	A 8.79	EG10	5.72
EG29	D 2.91	EG10	A 8.63	EG39	5.52

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

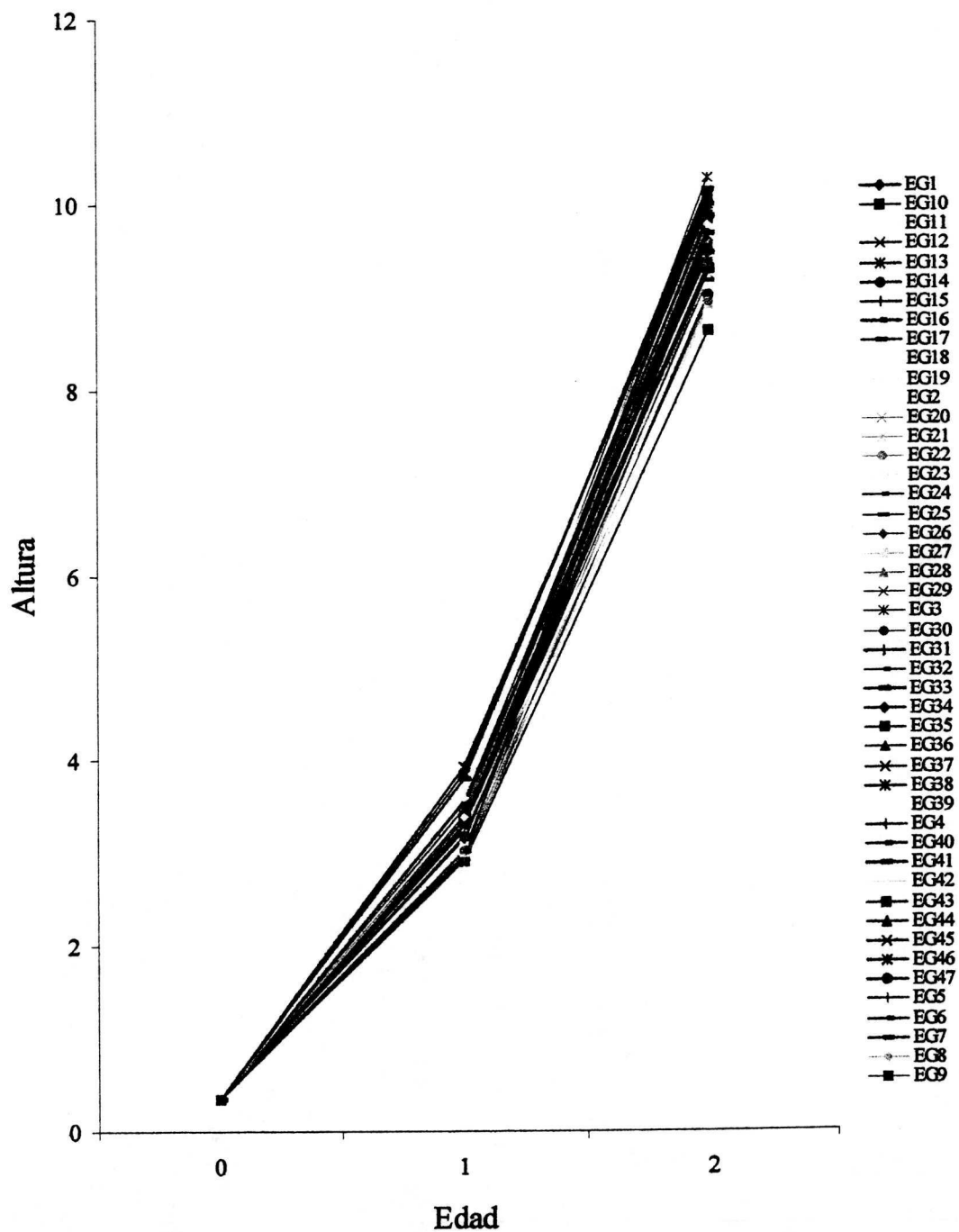


Figura 21. Tendencia de la altura acumulada de las 47 procedencias de *Eucalyptus grandis* en el sitio Esperanza del Bajío, Estado de Tabasco; México

El incremento medio anual en altura para *E. grandis* en el sitio Esperanza de Bajío, el máximo promedio lo alcanzó la procedencia EG3, con un IMA de 6.92 m; de la misma manera el último lugar es el IMA en altura de 5.52 m, correspondiendo a la procedencia EG39.

En la Figura 21 se encuentra representada la tendencia de crecimiento de la altura de las 47 procedencias de *E. grandis*, como podemos observar la amplitud de variación existente entre las procedencias es pequeña en comparación con algunas otras especies.

En el híbrido *E. urophylla* x *E. grandis*, en el sitio Esperanza del Bajío, los 5 valores máximos están dados por las alturas 6.50, 6.36, 6.30, 6.30 y 6.26 m en las procedencias EUG13, EUG10, EUG9, EUG15 y EUG2 respectivamente. A la edad de dos años las procedencias que ocupan los primeros 5 lugares en alturas máximas alcanzadas son las procedencias EUG10, EUG15, EUG14, EUG6 y EUG1, con alturas de 14.20, 13.90, 13.80, 13.60 y 13.60 m respectivamente.

La prueba de comparación de medias Tukey en el primer año conformó cuatro grupos, con una diferencia mínima significativa de 0.7709 a la probabilidad de 0.05 (Cuadro 29), donde los tres primeros valores medios en altura son 4.58, 4.34 y 4.33 m, correspondiendo a las procedencias EUG10, EUG11 y EUG2 respectivamente.

Las peores medias fueron las alturas de 3.47, 3.41 y 3.08 m, en las siguientes procedencias EUG5, EUG6 y EUG7. Para el segundo año la prueba de Tukey tuvo las mismas agrupaciones que el primero, para este caso la diferencia mínima significativa fue de 1.5438 a la probabilidad del 5%; a la edad de dos años los tres primeros valores medios corresponden a las procedencias EUG9, EUG10 y EUG11 con alturas promedio de 11.23, 11.06 y 10.97 m. En esta especie las peores procedencias se encontró en

EUG6, EUG7 y EUG5, con alturas promedio de 9.56, 9.18 y 8.68 m respectivamente (Cuadro 29). Al analizar cuidadosamente, se observa que las procedencias que siguen en los primeros lugares en los dos años son EUG10 y EUG11. El IMA en altura de *E. urograndis* en el sitio Esperanza del Bajío, se encontró que el máximo promedio fue alcanzado por la procedencia EUG14 con un IMA de 7.00 m; el mínimo promedio es de 5.21 m, IMA alcanzado por la procedencia EUG5.

Cuadro 29. Valores promedio de *E. urograndis* por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio Esperanza del Bajío.

Primer año		Segundo año			
Procs	Alt1m ¹ (m)	Procs	Alt2m ¹ (m)	Procs	IMA (m)
EUG10	A 4.58	EUG9	A 11.23	EUG14	7.00
EUG11	BA 4.34	EUG10	BA 11.06	EUG9	6.93
EUG2	BA 4.33	EUG11	BA 10.97	EUG15	6.66
EUG9	BA 4.30	EUG15	BA 10.91	EUG11	6.63
EUG1	BA 4.28	EUG13	BA 10.79	EUG13	6.50
EUG13	BA 4.28	EUG14	CBA 10.70	EUG10	6.48
EUG15	BA 4.25	EUG1	CBA 10.60	EUG4	6.46
EUG12	CBA 4.16	EUG2	CBA 10.27	EUG1	6.31
EUG3	CBA 4.09	EUG12	CBA 10.22	EUG6	6.15
EUG8	CBA 4.04	EUG4	DCBA 10.20	EUG7	6.10
EUG4	DCB 3.75	EUG8	DCBA 10.02	EUG12	6.06
EUG14	DCB 3.70	EUG3	DCBA 10.00	EUG8	5.98
EUG5	DC 3.46	EUG6	DCB 9.56	EUG2	5.94
EUG6	DC 3.41	EUG7	DC 9.18	EUG3	5.91
EUG7	D 3.08	EUG5	D 8.68	EUG5	5.21

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

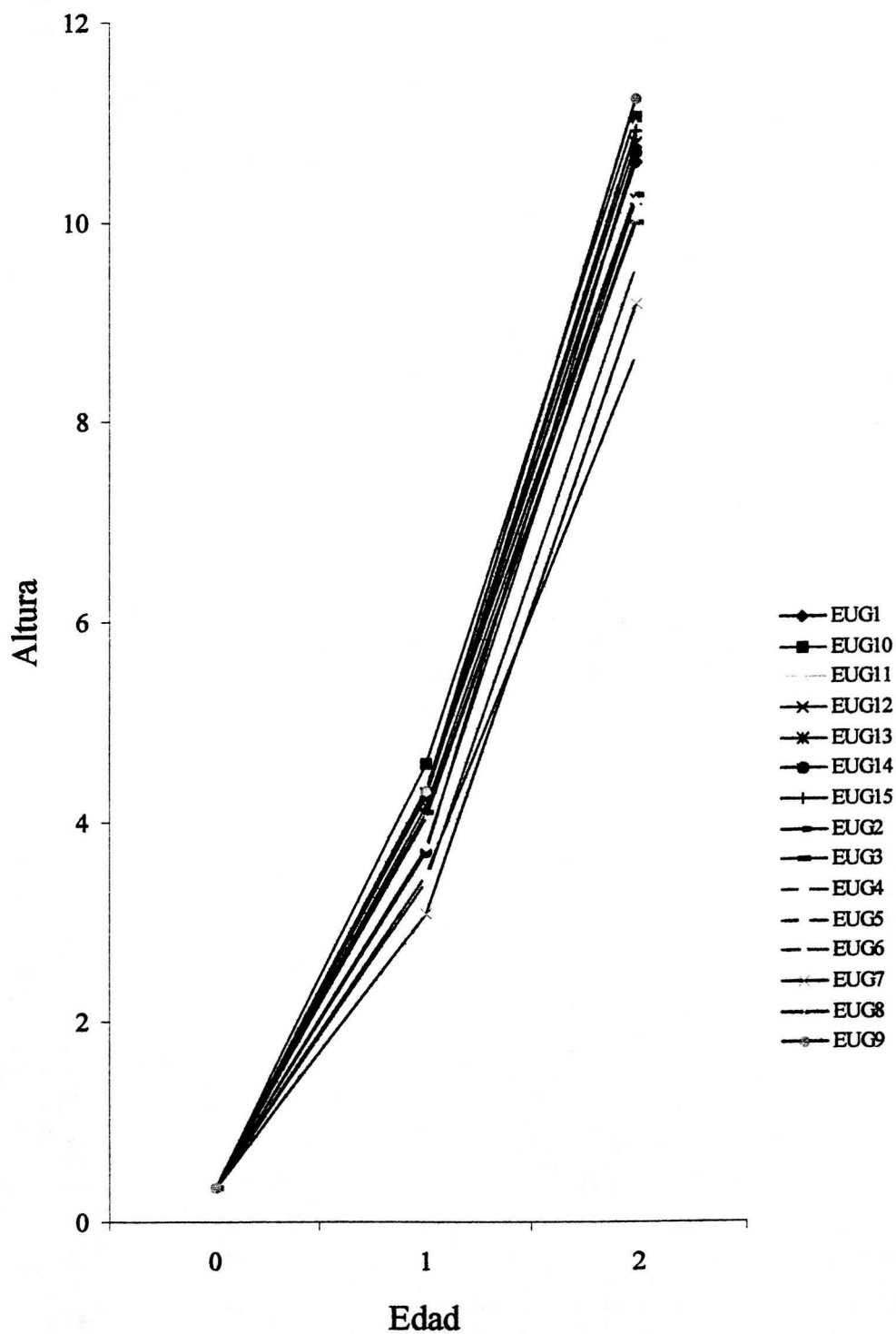


Figura 22. Tendencia de la altura acumulada de las 15 procedencias de *Eucalyptus urograndis* en el sitio Esperanza del Bajío, en el Estado de Tabasco; México.

En la Figura 22 podemos apreciar la tendencia del crecimiento de los árboles a la edad de un año el crecimiento es uniforme, la variabilidad es menor y llegan a alcanzar una altura de alrededor de 3.08 hasta 4.58 m, no siendo así, a la edad de dos años el crecimiento se acelera, para este caso la variabilidad es mayor en relación a la primera medición y la altura que alcanzan es de alrededor de 8.68 hasta 11.23 m.

Para el *E. urophylla*, al finalizar el primer año de establecido el experimento, se observó que los primeros 5 lugares corresponden a las procedencias EU8, EU9, EU10, EU16 y EU7 con valores máximos de 6.52, 6.05, 6.00, y 6.00 m, y al segundo año estos 5 primeros lugares lo ocuparon las procedencias EU17, EU12, EU15, EU9 y EU14 con alturas máximas de 13.80, 13.80, 13.70, 13.70 y 13.60 m respectivamente.

Al hacer la comparación múltiple Tukey, observamos que en el primer año, esta conformó un solo grupo lo que significa que la diferencia de sus medias es menor a la diferencia mínima significativa de 0.798 a la probabilidad del 5%; a esta edad los tres primeros lugares corresponden a las alturas 4.44, 4.31 y 4.28 m de las procedencias EU10, EU12 y EU13 respectivamente; las tres procedencias con mínimos promedios en altura son la EU4, EU5 y EU15, con valores de 3.87, 3.84 y 3.70 m respectivamente. Para la edad de dos años la procedencia EU14, EU2 y EU10, con alturas promedio de 10.97, 10.80 y 10.77 m ocuparon los tres primeros lugares en ese orden de las procedencias. Como se muestra en el Cuadro 30 únicamente la procedencia EU10 en los dos años siempre ocupó uno de los primeros tres lugares.

Cuadro 30. Valores promedios de *E. urophylla* por procedencia de la variable altura y el incremento medio anual de la altura en el sitio Esperanza del Bajío.

Primer año		Segundo año		Procs	IMA (m)
Procs	Alt1me ¹ (m)	Procs	Alt2me ¹ (m)		
EU10	A 4.44	EU14	A 10.97	EU14	6.89
EU12	A 4.31	EU2	A 10.79	EU7	6.68
EU13	A 4.28	EU10	A 10.77	EU2	6.68
EU8	A 4.22	EU7	A 10.71	EU17	6.62
EU2	A 4.12	EU8	A 10.70	EU9	6.52
EU1	A 4.11	EU17	A 10.64	EU5	6.49
EU9	A 4.10	EU9	A 10.63	EU8	6.48
EU6	A 4.09	EU18	A 10.48	EU18	6.41
EU14	A 4.08	EU6	A 10.47	EU3	6.39
EU18	A 4.08	EU3	A 10.43	EU6	6.37
EU11	A 4.06	EU13	A 10.43	EU10	6.33
EU3	A 4.04	EU11	A 10.38	EU11	6.31
EU7	A 4.02	EU12	A 10.37	EU1	6.18
EU17	A 4.01	EU5	A 10.33	EU13	6.15
EU16	A 3.92	EU1	A 10.29	EU4	6.07
EU4	A 3.87	EU4	A 9.94	EU12	6.06
EU5	A 3.84	EU16	A 9.93	EU15	6.06
EU15	A 3.70	EU15	A 9.75	EU16	6.01

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

El incremento medio anual de la altura para la especie *E. urophylla* se muestra en el Cuadro 30, en el cual podemos observar que el máximo IMA lo alcanzó la procedencia EU14 con valor de 6.89 m; el mínimo IMA en altura en esta especie es de 6.01 m correspondiendo a la procedencia EU16.

En la Figura 23 podemos apreciar la tendencia del crecimiento de los árboles a la edad de un año el crecimiento es uniforme, la variabilidad es menor y llegan a alcanzar una altura de alrededor de 3.70 hasta 4.44 m, no siendo así, a la edad de dos años el crecimiento se acelera, para este caso la variabilidad es casi homogénea en relación de la primera y la altura que alcanzan es de alrededor de 9.75 hasta 10.97 m, respectivamente.

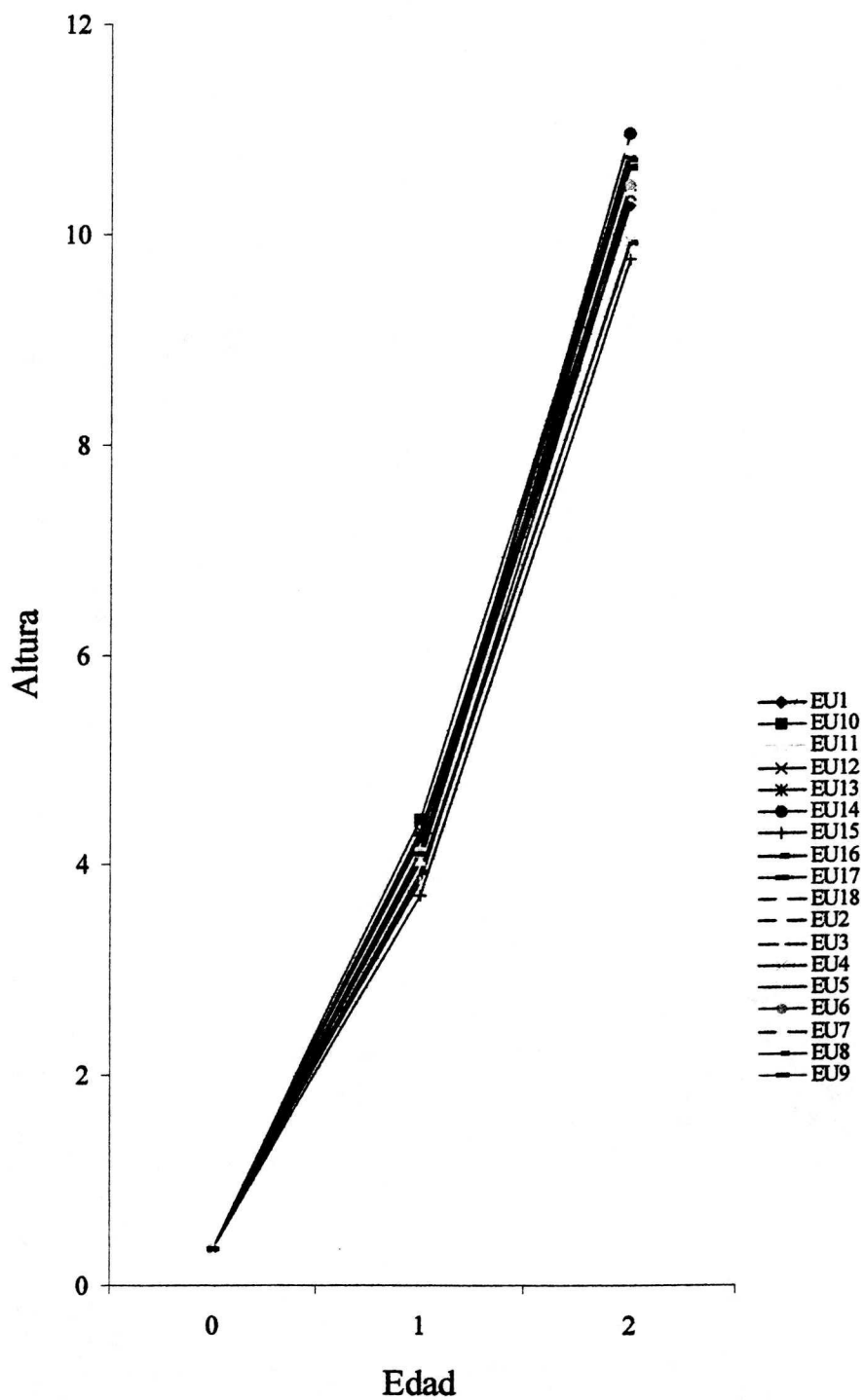


Figura 23. Tendencia de la altura acumulada de las 18 procedencias de *Eucalyptus urophylla* en el sitio Esperanza del Bajío, en el Estado de Tabasco; México.

4.1.3.2.3 Crecimiento en volumen.

4.1.3.2.3.1 Sitio El Encino.

Al realizar la comparación de las 47 procedencias del *E. grandis*, se encontró que al año de haber establecido el ensayo, el máximo volumen lo obtuvo la procedencia EG44 con 0.0107 m^3 seguida de la EG36 y EG42, ambas con volumen de 0.0091 m^3 . Mientras que el mínimo correspondió a la procedencia EG22 con 0.0024 m^3 seguida de la EG23 y EG14, alcanzando volúmenes de 0.0027 y 0.0029 m^3 respectivamente. A los dos años de edad el volumen máximo fue de 0.0810 m^3 , seguido por 0.0809 y 0.0780 m^3 en las procedencias EG38, EG35 y EG44. El volumen mínimo se encontró en la procedencia EG22 continuando con la EG23 con valores de 0.0423 y 0.0450 m^3 respectivamente.

Al realizar la prueba de Tukey, el análisis conformó siete grupos con una diferencia mínima significativa de 0.0013 y la probabilidad del 5% (Cuadro 31). Al año de edad se encontró que el volumen máximo promedio fue de 0.0031 m^3 , seguido por 0.0028 m^3 , el primer valor corresponde a la procedencia EG46 y el segundo a las EG35 y EG40 (Cuadro 31). El volumen mínimo correspondió a la procedencia EG21, seguida por la EG23 y EG25, con valores promedios de 0.0010 m^3 para la primera procedencia y 0.0011 m^3 de volumen promedio en las dos segundas (Cuadro 31).

A los dos años, la prueba de Tukey, agrupó 7 grupos con una diferencia mínima significativa de 0.0129 a la probabilidad de 5%. En el Cuadro 31 observamos que el valor promedio máximo fue de 0.0413 m^3 en la procedencia EG35, seguida por la procedencia EG36 y EG46, con volúmenes de 0.0366 y 0.0365 m^3 .

Cuadro 31. Valores promedios de *E. grandis* por procedencia de la variable volumen y incremento medio anual en volumen en el sitio El Encino.

Primer año			Segundo año		
Procs	Vol1me ¹ (m ³)		Procs	Vol2me ¹ (m ³)	Procs IMA (m ³)
EG46	A0.0031		EG35	A0.0413	EG35 0.0385
EG35	BA0.0028		EG36	BA0.0366	EG36 0.0344
EG40	CBA0.0028		EG46	BA0.0364	EG37 0.0337
EG44	DCBA0.0028		EG37	BA0.0362	EG46 0.0333
EG43	EDCBA0.0025		EG44	CBA0.0357	EG44 0.0330
EG37	EDCBA0.0024		EG40	DCBA0.0329	EG17 0.0304
EG36	FEDCBA0.0023		EG17	EDCBA0.0323	EG40 0.0301
EG47	GFEDCBA0.0023		EG47	FEDCBA0.0320	EG47 0.0297
EG38	GFEDCBA0.0022		EG45	GFEDCBA0.0311	EG15 0.0293
EG41	GFEDCBA0.0021		EG15	GFEDCBA0.0311	EG45 0.0291
EG45	GFEDCBA0.0020		EG43	GFEDCBA0.0308	EG6 0.0289
EG42	GFEDCBA0.0020		EG6	GFEDCBA0.0304	EG7 0.0286
EG17	GFEDCBA0.0019		EG7	GFEDCBA0.0302	EG32 0.0284
EG27	GFEDCB 0.0017		EG32	GFEDCBA0.0300	EG43 0.0283
EG19	GFEDCB 0.0017		EG27	GFEDCBA0.0297	EG27 0.0280
EG30	GFEDCB 0.0017		EG41	GFEDCBA0.0297	EG9 0.0278
EG15	GFEDCB 0.0017		EG9	GFEDCBA0.0295	EG41 0.0276
EG24	GFEDCB 0.0017		EG3	GFEDCBA0.0289	EG10 0.0275
EG9	GFEDCB 0.0016		EG19	GFEDCBA0.0289	EG3 0.0275
EG20	GFEDCB 0.0016		EG1	GFEDCBA0.0288	EG2 0.0274
EG11	GFEDCB 0.0016		EG31	GFEDCBA0.0288	EG1 0.0274
EG32	GFEDCB 0.0016		EG10	GFEDCBA0.0287	EG31 0.0273
EG5	GFEDC 0.0015		EG24	GFEDCBA0.0287	EG19 0.0271
EG6	GFEDC 0.0015		EG2	GFEDCBA0.0286	EG24 0.0270
EG7	GFEDC 0.0015		EG20	GFEDCB 0.0284	EG20 0.0267
EG26	GFEDC 0.0015		EG5	GFEDCB 0.0274	EG4 0.0261
EG12	GFED 0.0015		EG4	GFEDCB 0.0273	EG5 0.0259
EG1	GFE 0.0015		EG34	GFEDCB 0.0270	EG34 0.0257
EG3	GFE 0.0015		EG8	GFEDCB 0.0268	EG8 0.0254
EG18	GFE 0.0014		EG13	GFEDCB 0.0268	EG13 0.0253
EG13	GFE 0.0014		EG30	GFEDCB 0.0263	EG11 0.0247
EG31	GFE 0.0014		EG11	GFEDCB 0.0263	EG33 0.0246
EG8	GFE 0.0014		EG33	GFEDCB 0.0259	EG30 0.0246
EG29	GFE 0.0014		EG14	GFEDCB 0.0258	EG14 0.0245
EG34	GFE 0.0013		EG29	GFEDCB 0.0256	EG29 0.0242
EG16	GFE 0.0013		EG12	GFEDCB 0.0248	EG12 0.0233
EG14	GFE 0.0013		EG38	GFEDCB 0.0248	EG38 0.0227
EG28	GFE 0.0013		EG42	GFEDCB 0.0244	EG42 0.0224
EG22	GFE 0.0013		EG26	GFEDC 0.0232	EG26 0.0217
EG4	GFE 0.0012		EG22	GFEDC 0.0229	EG22 0.0216
EG39	GFE 0.0012		EG23	GFED 0.0225	EG23 0.0214
EG2	GFE 0.0012		EG16	GFED 0.0224	EG16 0.0211
EG33	GFE 0.0012		EG25	GFED 0.0217	EG25 0.0206
EG10	GFE 0.0012		EG39	GFE 0.0198	EG39 0.0186
EG25	GF 0.0011		EG28	GFE 0.0196	EG28 0.0183
EG23	GF 0.0011		EG21	GF 0.0192	EG21 0.0180
EG21	G 0.0010		EG18	G 0.0190	EG18 0.0179

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

El volumen mínimo promedio es de la procedencia EG18 con 0.0190 m^3 , seguida de las procedencias EG21 y EG28, donde el volumen fue de 0.0192 y 0.0196 m^3 respectivamente. Al hacer el análisis detenidamente se observó que las procedencias EG35, EG46 y EG21, mantuvieron el mismo crecimiento en cuanto a volumen, pero intercambiando lugares entre ellas.

El Cuadro 31 muestra los incrementos medios anuales de *E. grandis*. En este encontramos que el máximo IMA en volumen correspondió a la procedencia EG35 con un incremento medio anual en volumen de 0.0385 m^3 y el incremento medio anual mínimo es de 0.0179 m^3 en la procedencia EG18

En el ensayo de *E. urograndis* una vez que el ensayo cumplió un año de haberse establecido, se realizó la primera medición, encontrándose que el mayor volumen lo obtuvo la procedencia EUG12, seguida por EUG1 y EUG2, tomando los siguientes valores respectivos 0.0046 , 0.0044 y 0.0043 m^3 , también se encontró que el peor árbol fue de un volumen de 0.0027 m^3 , continuando con el 0.0029 y 0.0031 m^3 en las siguientes procedencias EUG5, EUG7 y EUG15 respectivamente.

A los dos años de edad, la mejor procedencia fue EUG12 con volumen máximo, seguida por la EUG11 y EUG14, alcanzando los siguientes valores 0.1089 , 0.1050 y 0.1036 m^3 . El peor valor promedio fue la procedencia EUG2 continuando con la EUG13 y EUG3, con los siguientes volúmenes 0.0741 , 0.0746 y 0.0791 m^3 respectivamente.

Cuadro 32. Valores promedios por procedencia de la variable volumen y incremento medio anual del volumen en el sitio El Encino de *E. urograndis*.

Primer año		Segundo año		Procs	IMA (m ³)
Procs	Vol1me ¹ (m ³)	Procs	Vol2me ¹ (m ³)		
EUG12	A 0.0046	EUG12	A 0.0512	EUG12	0.0466
EUG1	BA 0.0044	EUG8	BA 0.0484	EUG8	0.0443
EUG9	CBA 0.0043	EUG10	BA 0.0474	EUG10	0.0433
EUG3	CBA 0.0042	EUG9	BA 0.0466	EUG11	0.0426
EUG13	CBA 0.0042	EUG11	BA 0.0464	EUG9	0.0424
EUG8	CBA 0.0041	EUG1	CBA 0.0453	EUG1	0.0409
EUG10	CBA 0.0041	EUG6	CBA 0.0423	EUG6	0.0388
EUG4	CBA 0.0039	EUG4	CBA 0.0417	EUG4	0.0378
EUG11	CBA 0.0038	EUG3	CBA 0.0402	EUG3	0.0360
EUG14	CBA 0.0038	EUG14	CBA 0.0386	EUG14	0.0348
EUG6	CBA 0.0035	EUG13	CBA 0.0363	EUG13	0.0321
EUG2	CBA 0.0031	EUG15	CBA 0.0348	EUG15	0.0316
EUG15	CBA 0.0031	EUG2	CB 0.0321	EUG2	0.0290
EUG7	CB 0.0029	EUG7	CB 0.0317	EUG7	0.0288
EUG5	C 0.0027	EUG5	C 0.0284	EUG5	0.0256

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Al hacer la comparación de medias en el primer año de las 15 procedencias de *E. grandis* x *E. urophylla*, la prueba de Tukey mostró tres grupos con una diferencia mínima significativa de 0.0016 a una probabilidad de 5%. El mayor volumen promedio se encontró en la procedencia EUG12, seguida por EUG1 y EUG9, teniendo los siguientes valores 0.0046, 0.0044 y 0.0043 m³ de volumen (Cuadro 32). Los peores árboles en volumen promedio fueron de 0.0027 m³, seguido de 0.0029 y 0.0043 m³ de las procedencias EUG5, EUG7 y EUG15 (Cuadro 32). En la segunda medición, la prueba de diferencia de medias Tukey mostró dos grupos utilizando una diferencia mínima significativa de 2.205 a la probabilidad de 5%. En esta prueba se encontró que la procedencia EUG12 obtuvo el mayor volumen promedio de 0.0512 m³, seguida de la procedencia EUG8 y EUG10, con volúmenes de 0.0484 m³ y 0.0474 m³ (Cuadro 32). El

último lugar con el mínimo volumen promedio, fue ocupado por la procedencia EUG5 seguida de EUG7 y EUG2, alcanzando los siguientes volúmenes respectivos de 0.0284, 0.0317 y 0.0321 m³ (Cuadro 32). Como se puede ver la procedencia EUG12, EUG5 y EUG7, tanto en el primer año como en el segundo, mantuvieron el mismo crecimiento en volumen.

Los incrementos medios anuales obtenidos en las procedencias se muestran en el Cuadro 32; en él podemos observar que el máximo IMA se encontró en la procedencia EUG12, con un volumen de 0.0466 m³ y el mínimo incremento medio anual en volumen para el *E. urograndis* en este sitio es de 0.0256 m³ correspondiendo a la procedencia EUG5 (Cuadro 32).

Cuadro 33. Valores promedios de *E. urophylla* por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio El Encino.

Primer año		Segundo año		Procs	IMA (m ³)
Procs	Vol1me ¹ (m ³)	Procs	Vol2me ¹ (m ³)		
EU7	A 0.0045	EU2	A 0.0482	EU2	0.0442
EU6	A 0.0041	EU8	A 0.0469	EU8	0.0434
EU10	A 0.0041	EU10	A 0.0450	EU10	0.0409
EU1	A 0.0041	EU18	B A 0.0440	EU18	0.0403
EU2	A 0.0040	EU6	B A 0.0433	EU6	0.0392
EU13	A 0.0040	EU17	C B A 0.0430	EU17	0.0391
EU12	A 0.0040	EU12	C B A 0.0429	EU12	0.0389
EU17	A 0.0039	EU7	C B A 0.0428	EU15	0.0387
EU3	A 0.0038	EU15	C B A 0.0419	EU7	0.0383
EU18	A 0.0037	EU1	C B A 0.0418	EU1	0.0377
EU8	A 0.0035	EU13	C B A 0.0415	EU13	0.0375
EU11	A 0.0035	EU3	C B A 0.0407	EU3	0.0369
EU4	A 0.0034	EU4	C B A 0.0387	EU4	0.0353
EU14	A 0.0034	EU14	C B A 0.0382	EU14	0.0349
EU15	A 0.0033	EU11	C B A 0.0365	EU11	0.0330
EU9	A 0.0031	EU16	C B A 0.0360	EU16	0.0330
EU16	A 0.0030	EU5	C B 0.0299	EU5	0.0270
EU5	A 0.0029	EU9	C 0.0286	EU9	0.0255

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

En el primer año de establecimiento, del ensayo de *E. urophylla* en el sitio El Encino, la procedencia que tuvo el máximo volumen fue la EU2, seguida por la EU7 y EU3, con volúmenes de 0.0122, 0.0111 y 0.0108 m³ y los tres peores árboles fueron con volumen de 0.0061, 0.0075 y 0.0079 m³, correspondiendo a las procedencias EU8, EU6 y EU17. A los dos años de edad, en el ensayo se encontró que el máximo volumen es de 0.1094 m³ seguido por 0.1013 y 0.1008 m³, pertenecientes a las procedencias EU1, EU7 y EU2. El peor árbol obtuvo un volumen de 0.0665 m³, en la procedencia EU9, después encontramos a la procedencia EU15 y EU10 con volúmenes de 0.0744 y 0.0748 m³ respectivamente.

Para realizar la comparación de medias de las 18 procedencias de *E. urophylla*, se aplicó la prueba de Tukey, esta solo conformó una sola agrupación en el primer año con una diferencia mínima significativa de 0.0018 a la probabilidad de 5%; esto significa que la diferencia de sus medias es menor a la diferencia mínima significativa y que las procedencias son estadísticamente iguales entre ellas. En esta prueba se encontró que el máximo volumen promedio fue alcanzado por la procedencia EU7 de volumen promedio de 0.0045 m³, seguida por las procedencias EU6 y EU10, con volumen de 0.0041 m³ en ambos casos (Cuadro 33). También se puede observar que el mínimo volumen promedio lo alcanzó la procedencia EU5, con valor de 0.0029 m³, continuando con la EU16 y EU9, con volúmenes de 0.0030 y 0.0031 m³ (Cuadro 33). La misma prueba de diferencia de medias, se aplicó a los datos del segundo año, el cual mostró diferencias significativas, formando tres grupos diferentes utilizando como base de comparación a 1.6788 de diferencia mínima significativa a una probabilidad de 5%. En estas procedencias (Cuadro 33) podemos ver que el máximo volumen lo alcanzó la

procedencia EU2 con un volumen de 0.0482 m^3 , continuando con las procedencias EU8 y EU10 con valores de 0.0469 y 0.0450 m^3 de volumen promedio (Cuadro 33). Por otro lado la prueba también muestra claramente que la procedencia EU9 tiene el mínimo volumen promedio de 0.0286 m^3 , seguida de 0.0299 y 0.0360 m^3 de las procedencias EU5 y EU16 (Cuadro 33). Como podemos observar solo la EU10 siguió teniendo el mismo crecimiento en volumen, ocupando el tercer lugar en los dos años y las otras procedencias solo intercambiaron lugares. De la misma manera las procedencias EU5, y EU9, siguieron siendo los peores árboles en promedio, solo que hubo intercambios de lugares entre los dos.

Los incrementos medios anuales en volumen de *E. urophylla* se muestran en el Cuadro 33, es este observamos que el mayor incremento medio anual en volumen se dio en la procedencia EU2 con un valor promedio de 0.0442 m^3 y en el otro extremo tenemos al volumen 0.0255 m^3 , encontrado en la procedencia EU1.

4.1.3.2.3.2 Sitio Martínez Gaytan

En este sitio el *E. grandis* al término del primer año de establecido el experimento, el máximo volumen lo alcanzó la procedencia EG47, seguida por la EG46 y EG45, con volúmenes de 0.0040 , 0.0038 y 0.0035 m^3 ; por el otro extremo el mínimo volumen alcanzado fue de 0.0013 m^3 de la procedencia EG5, continuando con las procedencias EG16, EG27, EG9, donde las tres obtuvieron un volumen de 0.0015 m^3 . A los dos años de edad el máximo volumen fue de 0.0598 m^3 correspondiendo a la procedencia EG47, seguida por la EG37 y EG12, con valores de 0.0578 y 0.0534 m^3 respectivamente. El

volumen mínimo alcanzado de los máximos volúmenes de las procedencias a los dos años de edad es de 0.0272 m^3 , seguido de 0.0317 y 0.035 m^3 en las procedencias EG11, EG10 y E16 respectivamente.

Al realizar la comparación de medias de las 47 procedencias de *E. grandis*, por medio de la prueba de Tukey, en el primer año, nos muestra siete grupos, con una diferencia mínima significativa de 0.0005 al 5% de probabilidad (Cuadro 34). En esta prueba podemos ver que el máximo volumen promedio lo alcanzó la procedencia EG44 con un volumen de 0.0011 m^3 , continuando con la EG46 y EG42, alcanzando un volumen de 0.0010 m^3 (Cuadro 34) De la misma forma el mínimo volumen promedio fue de 0.0004 m^3 correspondiendo a las procedencias EG11, EG5, EG21, EG8 y EG16 (Cuadro 34). Para el segundo año analizando con la misma prueba, conformó cuatro grupos, utilizando como base a 0.0092 como diferencia mínima significativa y una probabilidad de 5% (Cuadro 34).

El ordenamiento descendente de la prueba de Tukey, muestra que la procedencia EG37, alcanzó un volumen de 0.0264 m^3 , seguida por la EG42 y EG47, con volúmenes de 0.0254 y 0.0250 m^3 (Cuadro 34). Por el otro extremo el volumen mínimo fue de 0.0136 m^3 de la procedencia EG11, continuando con la EG23 y EG18, con volumen de 0.0142 y 0.0149 m^3 (Cuadro 34).

Los incrementos medios anuales de esta variable para *E. grandis* en el sitio Martínez Gaytan, se muestran en el Cuadro 34. El máximo incremento medio anual obtenido, fue con un valor promedio de 0.0255 m^3 correspondiendo a la procedencia EG37 y el mínimo IMA en la procedencia EG11, con un valor promedio de 0.0133 m^3

Cuadro 34. Valores promedios de *E. grandis* por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio Martínez Gaytan.

Primer año			Segundo año		
Procs	Vol1me ¹ (m ³)		Procs	Vol2me ¹ (m ³)	IMA (m ³)
EG44	A0.0011		EG37	A0.0264	EG37 0.0255
EG46	BA0.0010		EG42	BA0.0254	EG42 0.0244
EG42	CBA0.0010		EG47	BA0.0250	EG47 0.0241
EG38	DCBA0.0009		EG44	BA0.0248	EG44 0.0236
EG47	EDCBA0.0009		EG17	CBA0.0238	EG17 0.0231
EG36	FEDCBA0.0009		EG36	CBA0.0236	EG36 0.0227
EG45	FEDCBA0.0009		EG46	CBA0.0235	EG46 0.0224
EG41	GFEDCBA0.0009		EG43	DCBA0.0225	EG43 0.0217
EG40	GFEDCBA0.0008		EG3	DCBA0.0222	EG3 0.0216
EG37	GFEDCBA0.0008		EG45	DCBA0.0222	EG40 0.0214
EG43	GFEDCBA0.0008		EG40	DCBA0.0222	EG45 0.0213
EG17	GFEDCBA0.0007		EG41	DCBA0.0220	EG35 0.0212
EG35	GFEDCBA0.0007		EG35	DCBA0.0220	EG2 0.0212
EG24	GFEDCBA0.0007		EG2	DCBA0.0218	EG41 0.0211
EG30	GFEDCBA0.0006		EG6	DCBA0.0215	EG6 0.0209
EG12	GFEDCBA0.0006		EG24	DCBA0.0206	EG24 0.0199
EG10	GFEDCBA0.0006		EG32	DCBA0.0199	EG32 0.0193
EG2	GFEDCBA0.0006		EG27	DCBA0.0198	EG27 0.0193
EG28	GFEDCBA0.0006		EG4	DCBA0.0198	EG9 0.0192
EG15	GFEDCBA0.0006		EG9	DCBA0.0197	EG4 0.0192
EG4	GFEDCBA0.0006		EG29	DCBA0.0196	EG29 0.0190
EG3	GFEDCBA0.0006		EG15	DCBA0.0195	EG15 0.0189
EG6	GFEDCBA0.0006		EG38	DCBA0.0193	EG7 0.0187
EG1	GFEDCB 0.0006		EG7	DCBA0.0192	EG12 0.0185
EG29	GFEDCB 0.0006		EG12	DCBA0.0191	EG38 0.0184
EG20	GFEDCB 0.0006		EG20	DCBA0.0190	EG20 0.0184
EG31	GFEDCB 0.0006		EG1	DCBA0.0186	EG1 0.0180
EG39	GFEDCB 0.0006		EG33	DCBA0.0185	EG34 0.0180
EG22	GFEDCB 0.0006		EG34	DCBA0.0185	EG33 0.0180
EG32	GFEDCB 0.0006		EG30	DCBA0.0184	EG31 0.0178
EG27	GFEDCB 0.0005		EG31	DCBA0.0183	EG30 0.0177
EG19	GFEDCB 0.0005		EG14	DCBA0.0181	EG16 0.0177
EG7	GFEDCB 0.0005		EG13	DCBA0.0181	EG14 0.0176
EG33	GFEDCB 0.0005		EG16	DCBA0.0181	EG13 0.0176
EG25	GFEDCB 0.0005		EG19	DCBA0.0180	EG8 0.0176
EG14	GFEDCB 0.0005		EG28	DCBA0.0180	EG19 0.0175
EG13	GFEDCB 0.0005		EG8	DCBA0.0180	EG28 0.0174
EG34	GFEDCB 0.0005		EG10	DCB 0.0178	EG10 0.0172
EG9	GFEDC 0.0005		EG22	DCB 0.0169	EG5 0.0164
EG18	GFEDC 0.0005		EG5	DCB 0.0168	EG22 0.0163
EG26	GFEDC 0.0005		EG21	DCB 0.0166	EG21 0.0162
EG23	GFED 0.0004		EG25	DCB 0.0165	EG26 0.0160
EG16	GFED 0.0004		EG26	DC 0.0165	EG25 0.0160
EG8	GFED 0.0004		EG39	DC 0.0152	EG39 0.0147
EG21	GFE 0.0004		EG18	D 0.0149	EG18 0.0144
EG5	GF 0.0004		EG23	D 0.0142	EG23 0.0138
EG11	G 0.0004		EG11	D 0.0136	EG11 0.0133

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Al año de haber establecido el ensayo en el sitio Martínez Gaytan con *E. urograndis*, la procedencia con mayor volumen fue la EUG10, seguida por la EUG3 y EUG1, correspondiendo a los siguientes volúmenes 0.0056, 0.0055 y 0.0051 m³. El volumen mínimo de los máximos obtenidos es de 0.0025 m³, después el 0.0037 y 0.0039 m³ de las procedencias EUG5, EUG4 y EUG8. A los dos años de edad la plantación experimental, el volumen máximo encontrado fue de 0.0703 m³, seguido por 0.0676 m³ y en tercer lugar el volumen 0.0664 m³, volúmenes alcanzados por las siguientes procedencias EUG10, EUG14 y EUG5 respectivamente.

La prueba de la comparación de las medias Tukey en el año uno, agrupó tres grupos estadísticamente diferentes, para ello la prueba utilizó una diferencia mínima significativa de 0.0009 a 5% de probabilidad (Cuadro 35). En el ordenamiento descendente de la prueba, se observa claramente que el volumen máximo promedio es de 0.0022 m³ correspondiendo a la procedencia EUG10, en el siguiente lugar encontramos a la EUG13 de volumen de 0.0020 m³, y en tercer lugar vemos a la procedencia EUG11 con volumen de 0.0018 m³ (Cuadro 35). En esta misma prueba el mínimo volumen promedio fue de 0.0008 m³, alcanzado por las procedencias EUG7 y EUG5, prosiguiéndole la procedencia EUG8 con volumen de 0.0011 m³. Para el segundo año, las pruebas de medias Tukey conformó solo dos grupos estadísticamente diferentes, con una diferencia mínima significativa de 0.0132 a una probabilidad del 5%. En el Cuadro 35 muestra un ordenamiento de mayor a menor, en el cual observamos que el máximo volumen promedio fue de 0.0355 m³ en la procedencia EUG10, continuando la procedencia EUG12 alcanzando un volumen de 0.0345 m³ y en tercer lugar al volumen 0.0321 m³, correspondiendo a la procedencia EUG15. En el Cuadro 35

muestra que el volumen mínimo promedio es de 0.0192 m³, siguiendo con 0.0208 y 0.0241 m³, volúmenes calculados a las procedencias EUG7, EUG5 y EUG4 respectivamente (Cuadro 35).

Cuadro 35. Valores promedios de *E. urograndis* por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio Martínez Gaytan.

Primer año		Segundo año		Procs	IMA (m ³)
Procs	Vol1me ¹ (m ³)	Procs	Vol2me ¹ (m ³)		
EUG10	A 0.0022	EUG10	A 0.0355	EUG1	0.0266
EUG13	BA 0.0020	EUG12	A 0.0345	EUG10	0.0333
EUG11	BA 0.0017	EUG15	BA 0.0321	EUG11	0.0304
EUG2	CBA 0.0017	EUG11	BA 0.0321	EUG12	0.0331
EUG3	CBA 0.0016	EUG13	BA 0.0305	EUG13	0.0286
EUG1	CBA 0.0016	EUG9	BA 0.0299	EUG14	0.0260
EUG15	CBA 0.0016	EUG3	BA 0.0297	EUG15	0.0306
EUG9	CBA 0.0015	EUG6	BA 0.0287	EUG2	0.0225
EUG12	CBA 0.0014	EUG1	BA 0.0282	EUG3	0.0280
EUG6	CBA 0.0014	EUG14	BA 0.0273	EUG4	0.0229
EUG14	CB 0.0013	EUG8	BA 0.0263	EUG5	0.0200
EUG4	CB 0.0012	EUG2	BA 0.0241	EUG6	0.0273
EUG8	CB 0.0011	EUG4	BA 0.0241	EUG7	0.0184
EUG5	C 0.0008	EUG5	B 0.0208	EUG8	0.0252
EUG7	C 0.0008	EUG7	B 0.0192	EUG9	0.0283

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Las procedencias que permanecieron en el primer año de edad en los primeros lugares, ~~son diferentes a las que ocuparon estos lugares en el segundo año de medición, excepto~~ la procedencia EUG10 que siempre ocupó el primer año en las dos mediciones; en el caso de los últimos lugares tuvieron el mismo patrón de crecimiento ya que siempre ocuparon los mínimos volúmenes en los dos años y estas fueron las EUG7 y EUG5.

Para el caso de los incrementos anuales obtenidos en el sitio Martínez Gaytan, para *E. urograndis* se muestran en el Cuadro 35; en este cuadro, el ordenamiento que se tiene indica el máximo incremento medio anual en volumen se localizó en la procedencia

EUG1, con un valor de 0.0266 m^3 y el mínimo IMA fue de 0.0283 m^3 correspondiendo a la procedencia EUG9.

En este sitio para el *E. urophylla*, en la primera medición realizada al año de edad, el árbol que tuvo el mayor volumen fue de la procedencia EU3, con un valor de 0.0047 m^3 , el segundo mejor es de 0.0045 m^3 en la procedencia EU18, siguiendo las procedencias EU10 y EU17 con un volumen de 0.0043 m^3 . El mínimo volumen de los máximos calculados estuvieron en las procedencias EU6, EU4 y EU14, donde los volúmenes alcanzados son 0.0031 , 0.0031 y 0.0034 m^3 respectivamente. En los datos del segundo año, el mejor árbol obtuvo un volumen de 0.0710 m^3 en la procedencia EU4, continuando las procedencias EU18 y EU7 con volumen 0.0647 y 0.0646 m^3 respectivamente. El peor árbol fue el que alcanzó un volumen de 0.0431 m^3 en la procedencia EU5, prosiguiendo con la procedencia EU6 y EU1, correspondiéndoles los siguientes volúmenes 0.0478 y 0.0511 m^3 en ese orden.

La prueba de Tukey aplicada a los datos del primer año conformó dos grupos significativamente diferentes para ello la prueba utilizó un rango de 0.0008 como diferencia mínima significativa al 5% de probabilidad (Cuadro 36). El mayor volumen promedio fue de 0.0020 m^3 encontrado en los árboles de las procedencias EU13 y EU12.

El peor árbol fue hallado en la procedencia EU9 con un volumen promedio de 0.0012 m^3 , continuando con 0.0013 m^3 de volumen en la procedencia EU16, y después con las procedencias EU16 y EU6 con volumen de 0.0013 m^3 en ambas. Al comparar las medias de las 18 procedencias a los dos años de edad la prueba de medias Tukey, creó cuatro grupos, para la comparación la media utilizó a 0.0093 como diferencia mínima significativa con una probabilidad de 5% (Cuadro 36). A esta edad los tres mejores

volúmenes promedio fueron alcanzados por los árboles pertenecientes a las procedencias EU13, EU2 y EU18 con volúmenes de 0.0380, 0.0352 y 0.0342 m³ respectivamente (Cuadro 36). Los tres peores volúmenes promedio calculados pertenecieron a los árboles de las procedencias EU9, EU14 y EU5, con volúmenes de 0.0228 m³ en la primera y 0.0260 m³ para las dos últimas.

Cuadro 36. Valores promedios de *E. urophylla* por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio Martínez Gaytan.

Primer año		Segundo año		Procs	IMA (m ³)
Procs	Vol1me ¹ (m ³)	Procs	Vol2me ¹ (m ³)		
EU13	A0.0020	EU13	A0.0380	EU13	0.0359
EU12	A0.0020	EU2	BA0.0352	EU2	0.0334
EU7	BA0.0018	EU18	CBA0.0342	EU18	0.0326
EU2	BA0.0018	EU12	CBA0.0338	EU7	0.0319
EU3	BA0.0017	EU7	CBA0.0337	EU12	0.0318
EU1	BA0.0017	EU15	DCBA0.0315	EU15	0.0300
EU11	BA0.0017	EU17	DCBA0.0309	EU17	0.0295
EU18	BA0.0016	EU10	DCBA0.0307	EU6	0.0292
EU10	BA0.0016	EU6	DCBA0.0305	EU10	0.0291
EU8	BA0.0016	EU8	DCBA0.0303	EU8	0.0287
EU5	BA0.0016	EU11	DCBA0.0303	EU11	0.0286
EU4	BA0.0014	EU1	DCBA0.0294	EU16	0.0278
EU15	BA0.0014	EU16	DCBA0.0291	EU1	0.0277
EU14	BA0.0014	EU4	DCBA0.0289	EU4	0.0275
EU17	BA0.0014	EU3	DCB 0.0286	EU3	0.0269
EU6	BA0.0013	EU5	D B 0.0260	EU5	0.0245
EU16	BA0.0013	EU14	DC 0.0257	EU14	0.0243
EU9	B 0.0012	EU9	D 0.0228	EU9	0.0216

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

En el Cuadro 36 se localizan los incrementos medios anuales de volumen obtenidos en el sitio Martínez Gaytan para el *E. urophylla*. El mayor incremento medio anual fue calculado en la procedencia EU13 con un IMA de 0.0359 m³ y el peor IMA de 0.0216 localizado en la procedencia EU9.

4.1.3.2.3.3 Sitio Esperanza del Bajío

El experimento en el sitio Esperanza del Bajío, el volumen máximo correspondió a la procedencia EG17, seguida por la EG40 y EG5, tomando los siguientes volúmenes 0.0076 y 0.0071 m³ para las dos últimas. En el otro extremo observamos que el mínimo volumen máximo corresponde a la procedencia EG6 con volumen de 0.0016 m³, seguido por el volumen 0.0021 m³ en las procedencias EG12 y EG21. A los dos años de edad se procedió a calcular el volumen de todas las procedencias, en el cual tenemos que el árbol que tuvo el mayor volumen corresponde a la procedencia EG38, seguida por la EG45 y EG18, con valores de 0.0836, 0.0749 y 0.0703 m³ respectivamente. El mínimo volumen se halló en la procedencia EG14 con 0.0350 m³ seguida por la procedencia EG21 y EG12, con volúmenes de 0.0361 y 0.0412 m³.

Al comparar las 47 procedencias de *E. grandis* en el primer año, por medio de la prueba de Tukey, se formaron tres grupos usando como base a la diferencia mínima significativa de 0.001 a la probabilidad de 5%. El Cuadro 37 muestra que la procedencia EG46, obtuvo el mayor volumen promedio en este sitio con 0.0020 m³, seguido por el volumen 0.0018 m³, en las procedencias EG44 y EG40. El mínimo volumen promedio lo alcanzaron las procedencias EG6, EG27, EG21, EG12 y EG10 con volumen de 0.0007 m³. Para el segundo año la comparación de medias conformó una sola agrupación, tomando como base a la diferencia mínima significativa de 0.0117 a la probabilidad de 5%, esto significa que las medias estadísticamente iguales, debido a que la diferencia mínima significativa es mayor a la diferencia de las medias de las procedencias.

Cuadro 37. Valores promedios de *E. grandis* por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio Esperanza del Bajío.

Primer año		Segundo año			
Procs	Vol1me ¹ (m ³)	Procs	Vol2me ¹ (m ³)	Procs	IMA (m ³)
EG46	A 0.0020	EG35	A 0.0312	EG35	0.0299
EG44	BA 0.0018	EG41	A 0.0303	EG41	0.0287
EG40	BA 0.0018	EG3	A 0.0293	EG3	0.0282
EG38	CBA 0.0017	EG42	A 0.0293	EG42	0.0279
EG41	CBA 0.0016	EG1	A 0.0288	EG1	0.0277
EG36	CBA 0.0016	EG44	A 0.0285	EG34	0.0270
EG42	CBA 0.0015	EG36	A 0.0283	EG32	0.0269
EG17	CBA 0.0014	EG46	A 0.0282	EG36	0.0267
EG47	CBA 0.0013	EG32	A 0.0282	EG44	0.0267
EG35	CBA 0.0013	EG34	A 0.0281	EG37	0.0266
EG24	CBA 0.0013	EG37	A 0.0279	EG5	0.0264
EG39	CBA 0.0013	EG5	A 0.0275	EG46	0.0262
EG32	CBA 0.0012	EG4	A 0.0273	EG4	0.0262
EG37	CBA 0.0012	EG15	A 0.0270	EG15	0.0260
EG8	CBA 0.0012	EG7	A 0.0269	EG7	0.0257
EG43	CBA 0.0012	EG38	A 0.0265	EG6	0.0254
EG7	CBA 0.0011	EG40	A 0.0263	EG45	0.0249
EG4	CBA 0.0011	EG47	A 0.0262	EG47	0.0249
EG45	CBA 0.0011	EG6	A 0.0261	EG38	0.0248
EG31	CBA 0.0011	EG45	A 0.0260	EG43	0.0247
EG5	CBA 0.0011	EG43	A 0.0259	EG40	0.0245
EG1	CBA 0.0011	EG33	A 0.0251	EG33	0.0240
EG3	CBA 0.0011	EG20	A 0.0250	EG20	0.0240
EG34	CBA 0.0011	EG31	A 0.0250	EG31	0.0238
EG18	CBA 0.0011	EG17	A 0.0248	EG13	0.0236
EG33	CBA 0.0011	EG8	A 0.0246	EG9	0.0236
EG15	CBA 0.0011	EG13	A 0.0246	EG17	0.0234
EG19	CBA 0.0010	EG9	A 0.0245	EG8	0.0234
EG20	CBA 0.0010	EG18	A 0.0243	EG18	0.0232
EG26	CBA 0.0010	EG24	A 0.0240	EG26	0.0227
EG28	CB 0.0010	EG26	A 0.0237	EG24	0.0227
EG13	CB 0.0010	EG16	A 0.0236	EG16	0.0227
EG16	CB 0.0010	EG29	A 0.0236	EG29	0.0226
EG2	CB 0.0010	EG12	A 0.0232	EG12	0.0225
EG29	CB 0.0009	EG30	A 0.0230	EG30	0.0221
EG9	CB 0.0009	EG25	A 0.0223	EG25	0.0214
EG25	CB 0.0009	EG39	A 0.0222	EG19	0.0212
EG23	CB 0.0009	EG19	A 0.0222	EG2	0.0210
EG30	CB 0.0009	EG2	A 0.0219	EG39	0.0210
EG22	CB 0.0009	EG22	A 0.0218	EG22	0.0209
EG14	CB 0.0008	EG28	A 0.0214	EG28	0.0204
EG11	CB 0.0008	EG23	A 0.0201	EG10	0.0193
EG10	C 0.0007	EG14	A 0.0200	EG23	0.0192
EG12	C 0.0007	EG10	A 0.0200	EG14	0.0192
EG21	C 0.0007	EG21	A 0.0197	EG21	0.0190
EG27	C 0.0007	EG11	A 0.0197	EG11	0.0189
EG6	C 0.0007	EG27	A 0.0196	EG27	0.0189

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

En el Cuadro 37 vemos que la procedencia con mayor volumen promedio fue la EG35, seguido por la EG41 y EG3, con los siguientes volúmenes promedio 0.0312, 0.0303 y 0.0293 m³. Además, en esta prueba se observa que el mínimo promedio es de la procedencia EG27, donde el volumen es de 0.0196 m³, seguida por la procedencia EG11 y EG21 con un volumen de 0.0197 m³ en ambos casos. Al observar el Cuadro 37 nos damos cuenta que las procedencias que ocuparon los primeros lugares a la edad de un año, no aparecieron en el segundo año, o sea que la segunda medición es muy importante ya que algunas procedencias responden un poco más tarde que otras, caso contrario las procedencias EG27 y EG21 siguieron el mismo patrón de crecimiento ocupando los últimos lugares, pero moviéndose de lugar.

El mayor incremento medio anual en volumen, encontrado en *E. grandis* en este sitio es de 0.0299 m³ y el mínimo incremento medio anual de esta variable correspondió a las procedencias EG27 y EG11, con un IMA de 0.0189 m³ (Cuadro 37).

El ensayo de *E. urograndis*, al primer año de establecido el experimento la procedencia EUG13 tuvo el máximo volumen, seguido por la EUG5 y EUG10, alcanzando los siguientes volúmenes 0.0125, 0.0107 y 0.0098 m³. El mínimo de estos máximos volúmenes es la procedencia EUG7, seguida por EUG15 y EUG3, donde los volúmenes obtenidos son de 0.0052, 0.0067 y 0.0070 m³ en ese orden. En este sitio al final del segundo año de haber establecido el ensayo se encontró que el volumen máximo es de 0.0922 m³, seguido por 0.0921 y 0.0879 m³ en las procedencias EUG12, EUG10 y EUG1 respectivamente.

Cuadro 38. Valores promedios de *E. urograndis* por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio Esperanza del Bajío.

Primer año		Segundo año			
Procs	Vol1me ¹ (m ³)	Procs	Vol2me ¹ (m ³)	Procs	IMA (m ³)
EUG10	A 0.0035	EUG10	A 0.0418	EUG10	0.0383
EUG1	A 0.0031	EUG9	B A 0.0405	EUG9	0.0375
EUG9	B A 0.0029	EUG15	B A 0.0396	EUG15	0.0368
EUG13	B A 0.0028	EUG11	B A 0.0395	EUG11	0.0368
EUG15	B A 0.0028	EUG14	C B A 0.0364	EUG14	0.0340
EUG11	B A 0.0027	EUG12	D C B A 0.0353	EUG12	0.0326
EUG2	B A 0.0027	EUG1	D C B A 0.0347	EUG1	0.0316
EUG12	B A 0.0026	EUG13	D C B A 0.0333	EUG8	0.0309
EUG3	C B A 0.0025	EUG8	D C B A 0.0333	EUG13	0.0305
EUG4	C B A 0.0024	EUG4	D C B A 0.0305	EUG4	0.0281
EUG8	C B A 0.0024	EUG2	D C B A 0.0273	EUG2	0.0246
EUG14	C B A 0.0024	EUG3	D C B 0.0269	EUG3	0.0245
EUG5	C B 0.0017	EUG5	D C 0.0244	EUG5	0.0227
EUG6	C B 0.0016	EUG6	D C 0.0233	EUG6	0.0217
EUG7	C 0.0013	EUG7	D 0.0211	EUG7	0.0198

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

También se observó que el mínimo volumen de los máximos calculados es de 0.0575 m³, seguido por 0.0611 y 0.0647 m³ correspondiendo a las siguientes procedencias EUG3, EUG7 y EUG11.

Para realizar la comparación de medias de las 15 procedencias del híbrido *E. grandis* x *E. urophylla* se utilizó la prueba de comparación de medias de Tukey, el cual nos agrupó para el primer año tres grupos, utilizando a 0.0013 como la diferencia mínima significativa al 5% de probabilidad. El Cuadro 38 muestra que el máximo volumen promedio es de 0.0035 m³, continuando con 0.0031 y 0.0029 m³ en las siguientes procedencias EUG10, EUG1 y EUG9 respectivamente. El volumen mínimo lo alcanzó la procedencia EUG7, continuando con la EUG6 y EUG5, con volúmenes de 0.0013, 0.0016 y 0.0017 m³ en ese mismo orden (Cuadro 38). Tukey para el segundo año de edad de la plantación, conformó cuatro grupos, tomando como base a la diferencia

mínima significativa de 0.0147 al 5% de probabilidad. El volumen máximo promedio fue de 0.0418 m³, continuando con 0.0405 y 0.0396 m³, en las procedencias EUG10, EUG9 y EUG15 respectivamente (Cuadro 38). El volumen mínimo promedio es de 0.0211 m³ correspondiendo a la procedencia EUG7; continuando con las procedencias EUG6 y EUG5 con volumen de 0.0233 y 0.0244 m³. Observando cuidadosamente, vemos que las procedencias EUG10, EUG9, siguieron el mismo patrón de crecimiento ocupando los primeros lugares, solo que con lugares desplazados. En el otro extremo las EUG7, EUG6 y EUG5, continuaron con el mismo patrón de crecimiento, permaneciendo los mismos lugares en los dos años de evaluación.

El incremento medio anual en volumen del sitio Esperanza de Bajío en *E. urograndis*, se muestran en el Cuadro 38. El mayor incremento medio anual correspondió a la procedencia EUG10, con un IMA de 0.0383 m³ y el mínimo IMA fue de 0.0198 m³ obtenido en la procedencia EUG7 (Cuadro 38)

En el ensayo de procedencias de *E. urophylla*, el máximo volumen encontrado en este sitio fue en la procedencia EU10, seguida por EU2 y EU7, con volúmenes de 0.0093, 0.0088 y 0.0085 m³; donde el mínimo fue de 0.0046 m³ en la procedencia EU14 seguido por la procedencia EU5 y EU15, con volúmenes de 0.0050 y 0.0059 m³. En el segundo año podemos ver que la procedencia EU12 obtuvo el máximo volumen en el sitio con 0.0022 m³, en segundo lugar tenemos a la EU15, continuando con EU17, donde el volumen de ambas es de 0.0921 y 0.0879 m³ respectivamente. Por otro lado el mínimo volumen de los máximos alcanzados de las procedencias es de 0.0541 m³ de la procedencia EU3, continuando con la EU16 y EU6, con volúmenes de 0.0578 y 0.0595 m³.

Cuadro 39. Valores promedios por procedencia de la variable volumen y el incremento medio anual del volumen en el sitio Esperanza del Bajío de *E. urophylla*.

Primer año		Segundo año			
Procs	Vol1me ¹ (m ³)	Procs	Vol2me ¹ (m ³)	Procs	IMA (m ³)
EU12	A 0.0030	EU13	A 0.0414	EU13	0.0386
EU10	A 0.0030	EU10	B A 0.0384	EU10	0.0354
EU7	A 0.0029	EU2	B A 0.0379	EU2	0.0351
EU9	A 0.0028	EU9	B A 0.0376	EU9	0.0348
EU13	A 0.0028	EU18	B A 0.0365	EU18	0.0340
EU2	A 0.0028	EU17	B A 0.0362	EU17	0.0339
EU8	A 0.0027	EU7	B A 0.0360	EU8	0.0332
EU4	A 0.0026	EU8	B A 0.0359	EU7	0.0331
EU6	A 0.0026	EU14	B A 0.0353	EU14	0.0330
EU11	A 0.0026	EU1	B A 0.0342	EU1	0.0317
EU18	A 0.0025	EU12	B A 0.0340	EU5	0.0311
EU1	A 0.0025	EU6	B A 0.0336	EU12	0.0310
EU16	A 0.0024	EU11	B A 0.0334	EU6	0.0310
EU17	A 0.0023	EU5	B A 0.0332	EU11	0.0308
EU14	A 0.0023	EU16	B A 0.0324	EU16	0.0299
EU3	A 0.0022	EU4	B A 0.0322	EU4	0.0295
EU5	A 0.0022	EU3	B A 0.0305	EU3	0.0283
EU15	A 0.0021	EU15	B 0.0290	EU15	0.0269

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Al comparar las medias de las 18 procedencias, la prueba de comparación múltiple de Tukey, conformó un solo grupo, donde la diferencia mínima significativa es de 0.0013 a una probabilidad de 5%, esta agrupación significa que la diferencia mínima significativa es mayor a la diferencia de las medias de las procedencia; concluyendo que las procedencias son estadísticamente iguales según la prueba de Tukey (Cuadro 39). El volumen máximo promedio es de 0.0030 m³, alcanzado por las procedencias EU12 y EU10, siguiendo con la procedencia EU7 con volumen de 0.0029 m³; el mínimo volumen promedio fue la procedencia EU15 de 0.0021 m³ de diámetro, seguida por la EU5 y EU3, de volumen 0.0022 m³ en ambos casos.

En el segundo año, se aplicó la misma prueba, creando dos grupos, con una diferencia mínima significativa de 0.0122 y una probabilidad de 5%. El Cuadro 39 nos muestra que la procedencia EU13 tuvo el mayor volumen promedio de 0.0414 m³, seguido por la EU10 y EU2 de volumen 0.0384 y 0.0380 m³ respectivamente. De igual forma los volúmenes mínimos promedio fueron de 0.0290, 0.0305 y 0.0322 m³, obtenidos en las procedencias EU15, EU3 y EU4 (Cuadro 39). Como podemos observar las procedencias que ocuparon los tres primeros lugares en el primer año, fueron diferentes en el segundo año.

El Cuadro 39 muestra los incrementos medios anuales en volumen, obtenidos en el sitio Esperanza del Bajío, en *E. urophylla*. En este cuadro puede verse que el máximo incremento medio anual es de 0.0386 m³ correspondiendo a la procedencia EU13 y la procedencia que tuvo el mínimo IMA es de la procedencia EU15.

El volumen aquí calculado, puede servirnos de mucho para realizar una selección de procedencias de las especies utilizadas en cada uno de los ensayos, sin embargo los volúmenes no pueden ser comparados con algunos otros trabajos o experimentos realizados por algunos expertos, ya que lo recomendable es hacer tablas de volúmenes de cada especie y si es posible por cada procedencia ensayada y así realizar dicha comparación.

Estos resultados obtenidos en cada sitio de cada especie y procedencia son las bases que en un momento dado pueden dirigir el futuro de las plantaciones comerciales forestales en México con especie del genero *Eucalyptus*.

4.2 Variables no parametricas

4.2.1 Análisis de varianza

4.2.1.1 Sitio El Encino

4.2.1.1.1 *Eucalyptus grandis*

Los resultados de ANOVA se muestran en el Cuadro 40, En él podemos observar que la variable bifurcado en el primer año, es estadísticamente igual, mientras que a la edad de dos años se tiene diferencias significativas al 1% de probabilidad entre repeticiones; para los árboles enfermos y quebrados no hay diferencia en ambos años. La variable, sin duda la más importante es la sobrevivencia que fue de manera general en el primer año, estadísticamente diferente y solo entre procedencias en ambos al 1% de probabilidad; para la variable rectitud del fuste es estadísticamente igual a la edad de un año y diferentes a los dos años de edad, lo que implica que conforme se va desarrollando el árbol va adaptándose al medio ambiente. A lo que respecta la variable derribado por viento no se encontraron, lo que significa que la especie tiene muy buen anclaje y resistente a los vientos (Cuadro 40).

Las medias de las variables no parametricas de esta especie se muestran en el Cuadro 13 del Apéndice.

Cuadro 40 Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, rectitud de fuste y derribado por viento de *E. grandis* en el sitio El Encino.

VARIABLE	FUENTES DE G.L	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO		
		CUADRADO	F	CUADRADO	F	
BIFURCADO	MODEL	53	0.05155392	0.98ns	0.06757191	1.57*
	PROCS	46	0.05025138	0.95ns	0.04910172	1.14ns
	REPE	7	0.61982226	1.18ns	0.19348369	4.49**
	ERROR	320	0.05274061		0.04313825	
ENFERMO	MODEL	53	0.00104721	1.13ns	0.01029290	1.29ns
	PROCS	46	0.00092049	0.99ns	0.00971766	1.22ns
	REPE	7	0.00188304	2.03ns	0.01429081	1.79ns
	ERROR	320	0.00092595			
QUEBRADO	MODEL	53	0.00388572	1.06ns	0.00440366	0.86ns
	PROCS	46	0.00415155	1.13ns	0.00441340	0.86ns
	REPE	7	0.00216350	0.59ns	0.00440406	0.86ns
	ERROR	320	0.00368308		0.00514136	
SOBREVIVENCIA	MODEL	53	0.07405469	2.00**	0.07314684	1.51*
	PROCS	46	0.07912254	2.14**	0.08259451	1.70**
	REPE	7	0.04056839	1.10ns	0.01043195	0.22ns
	ERROR	320	0.03697748		0.04846775	
CHUECO	MODEL	53	0.00047035	0.99ns	0.11274892	2.71**
	PROCS	46	0.00047041	0.99ns	0.07562965	1.82**
	REPE	7	0.00047076	0.99ns	0.36155298	8.68**
	ERROR	320	0.00047327		0.04163850	

PROCS.= Procedencia; REPE.= Repetición; G.L.=grados de libertad; *.= Significante al nivel de probabilidad de 0.05% ($p<0.05$); **. = Significante al nivel probabilidad de 0.01% ($P<0.01$); n.s. = No significativo al nivel de 0.05% ($P>0.05$).

4.2.1.1.2 *Eucalyptus urograndis*

El ANOVA para la variable bifurcado en el primer año, para las fuentes de variación son estadísticamente iguales, no así, a la edad de dos años de manera general, la comparación fue significativa, pero al 5% de probabilidad. En cuanto a los árboles enfermos, la situación fue diferente ya que en el primer año hay diferencias de manera general, con una gran influencia de las repeticiones; mientras que a la edad de dos años fue estadísticamente igual en las fuentes de variación. La variable quebrado no fue significativa en ambas mediciones; la sobrevivencia tanto en el primero y segundo año fue estadísticamente igual al 1% de probabilidad (Cuadro 41); por otro lado la variable

rectitud del fuste, no fue significativa entre procedencias; sucediendo lo mismo para árboles derribados por viento (Cuadro 41). Las medias que se utilizaron para realizar el análisis de varianza se muestran en Cuadro 14 del Apéndice.

Cuadro 41. Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de *E. urograndis* en el sitio El Encino.

VARIABLE	FUENTES DE VARIACIÓN	G.L	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO	
			CUADRADO MEDIO	F CALC.	CUADRADO MEDIO	F CALC.
BIFURCADO	MODEL	21	0.06210938	0.92ns	0.10310616	2.76*
	PROCS	14	0.05768349	0.86ns	0.03601854	0.96ns
	REPE	7	0.07096118	1.05ns	0.23728138	6.34**
	ERROR	98	0.07502111		0.03742271	
ENFERMO	MODEL	21	0.01340404	2.32**	0.00266677	0.90ns
	PROCS	14	0.01642170	1.17ns	0.00273695	0.92ns
	REPE	7	0.04379121	3.12**	0.00252642	0.85ns
	ERROR	98	0.00577467		0.00297756	
QUEBRADO	MODEL	21	0.00357909	0.79ns	0.00470194	1.10ns
	PROCS	14	0.00378962	0.84ns	0.00378962	0.89ns
	REPE	7	0.00315802	0.70ns	0.00652657	1.53ns
	ERROR	98	0.00451146		0.00427085	
SOBREVIVENCIA	MODEL	21	0.02854437	1.20ns	0.11266485	1.69*
	PROCS	14	0.02943271	1.23ns	0.13154697	1.98*
	REPE	7	0.02676770	1.12ns	0.07490061	1.12ns
	ERROR	98	0.02385001		0.06660507	
CHUECO	MODEL	21			0.09611244	2.53**
	PROCS	14			0.02744335	0.72ns
	REPE	7			0.23345062	6.14**
	ERROR	98			0.03799788	
D. VIENTO	MODEL	21			0.04600077	1.82*
	PROCS	14			0.03214617	1.27ns
	REPE	7			0.07370995	2.91**
	ERROR	98			0.02534430	

PROCS.= Procedencia; REPE.= Repetición; G.L.=grados de libertad; *. = Significante al nivel de probabilidad de 0.05% ($p < 0.05$); ** = Significante al nivel probabilidad de 0.01% ($P < 0.01$); n.s. = No significativo al nivel de 0.05% ($P > 0.05$).

4.2.1.1.3 *Eucalyptus urophylla*

En el Cuadro 42, se observa que de manera general y entre repeticiones solo es diferente la variable bifurcado y entre procedencias la variable chueco, esto con una probabilidad de 1%. Las medias que se utilizaron para el análisis se muestran en el Cuadro 15 del apéndice.

Cuadro 42 Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de *E. urophylla* en el sitio El Encino.

VARIABLE	FUENTES DE VARIACIÓN	G.L	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO	
			CUADRADO MEDIO	F CALC.	CUADRADO MEDIO	F CALC.
BIFURCADO	MODEL	24	0.13383822	1.78*	0.11208986	2.07**
	PROCS	17	0.14559180	1.94*	0.06417144	1.18ns
	REPE	7	0.10758132	1.43ns	0.22789476	4.20**
	ERROR	118	0.07502111		0.05426645	
ENFERMO	MODEL	24	0.01006414	1.27ns	0.00682071	1.12ns
	PROCS	17	0.00563611	0.71ns	0.00525927	0.86ns
	REPE	7	0.02060527	2.60*	0.01066661	1.75ns
	ERROR	118	0.00793056		0.00611039	
QUEBRADO	MODEL	24			0.00450426	0.92ns
	PROCS	17			0.00405528	0.83ns
	REPE	7			0.00563785	1.15ns
	ERROR	118			0.00491108	
SOBREVIVENCIA	MODEL	24	0.04507300	1.64*	0.09176536	1.89*
	PROCS	17	0.03840174	1.40ns	0.05841801	1.20ns
	REPE	7	0.06192545	2.26*	0.17290981	3.57*
	ERROR	118	0.02745005		0.04848053	
CHUECO	MODEL	24			0.09203343	2.67*
	PROCS	17			0.05170796	1.50**
	REPE	7			0.19134611	5.55*
	ERROR	118			0.03450623	
D. VIENTO	MODEL	24			0.01573706	1.42*
	PROCS	17			0.00677271	0.61ns
	REPE	7			0.03774954	3.41*
	ERROR	118			0.01106068	

PROCS.= Procedencia; REPE.= Repetición; G.L.=grados de libertad; *.= Significante al nivel de probabilidad de 0.05% ($p<0.05$); **. = Significante al nivel probabilidad de 0.01% ($P<0.01$); n.s. = No significativo al nivel de 0.05% ($P>0.05$).

4.2.1.2 Sitio Martínez Gaytan

4.2.1.2.1 *Eucalyptus grandis*

De manera general el análisis de varianza, realizado para la variable bifurcado, mostró que si existen diferencias significativas en ambos años, solo que el primer es al 1% de probabilidad, mientras que a la edad de dos años la significancia es a la probabilidad de 5% y entre procedencias no es significativa la comparación.

Cuadro 43 Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado , sobrevivencia, chueco y derribado por viento de *E. grandis* en el sitio Martínez Gaytan.

		PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO		
VARIABLE	FUENTES DE G.L	CUADRADO	F	CUADRADO	F	
BIFURCADO	MODEL	53	0.09085912	1.78**	0.04882820	1.45*
	PROCS	46	0.07493374	1.47*	0.02955377	0.87ns
	REPE	7	0.19587123	3.84**	0.17548877	5.20**
	ERROR	322	0.05095477		0.03377774	
ENFERMO	MODEL	53	0.00047035	1.00ns	0.00047034	1.00ns
	PROCS	46	0.00047038	1.00ns	0.00047034	1.00ns
	REPE	7	0.00047055	1.00ns	0.00047034	1.00ns
	ERROR	322	0.00047180		0.00047034	
QUEBRADO	MODEL	53	0.00144656	1.03ns	0.00090519	0.96ns
	PROCS	46	0.00134997	0.96ns	0.00092024	0.98ns
	REPE	7	0.00208483	1.49ns	0.00080630	0.85ns
	ERROR	322	0.00140073		0.00094361	
SOBREVIVENCIA	MODEL	53	0.07775547	1.93**	0.09265393	1.68**
	PROCS	46	0.08642241	2.15**	0.07892962	1.43*
	REPE	7	0.02056940	0.51ns	0.18284222	3.31**
	ERROR	322	0.04025607		0.05515980	
CHUECO	MODEL	53			0.03673790	1.48*
	PROCS	46			0.02603056	1.05ns
	REPE	7			0.10710043	4.33**
	ERROR	322			0.02474391	
D. VIENTO	MODEL	53			0.02054809	1.73**
	PROCS	46			0.01829671	1.54*
	REPE	7			0.03534287	2.48**
	ERROR	322			0.01185386	

PROCS.= Procedencia; REPE.= Repetición; G.L.=grados de libertad; *= Significante al nivel de probabilidad de 0.05% ($p < 0.05$); ** = Significante al nivel probabilidad de 0.01% ($P < 0.01$); n.s. = No significativo al nivel de 0.05% ($P > 0.05$).

Para las variables enfermo y quebrado son estadísticamente iguales en ambos años de medición. La sobrevivencia tuvo gran influencia en ambos años de manera general y solo a la edad de un año no fue significativo entre repeticiones; la presencia de árboles chuecos fue significativo, excepto entre procedencia que no sucedió; los árboles derribados por viento fue significativo tanto entre procedencias como entre repeticiones (Cuadro 43). Las medias de estas variables paramétricas utilizadas para realizar este análisis se pueden observar en el Cuadro 16 del Apéndice.

4.2.1.2.2 *Eucalyptus urograndis*

El análisis de varianza arrojó que la variable no paramétrica, bifurcado, fue significativo a la edad de un año y no significativo a los dos años, en quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento, fueron estadísticamente iguales de manera general, entre procedencias y entre repeticiones (Cuadro 44). Las medias de estas variables paramétricas utilizadas para realizar este análisis se pueden observar en el Cuadro 17 del Apéndice. En este observamos que en el caso de la variable bifurcado el porcentaje fue muy bajo, a sí como en el caso de los quebrados; la sobrevivencia varió de 70.83 al 97.92 %, correspondiendo a las siguientes procedencias EUG6 y EUG1; los chuecos fueron pocos, el mayor se encontró en la procedencia EUG8; se observaron pocos derribados por viento y pocos dominados; por todo lo anterior podemos concluir que esta especie podemos escoger alguna o algunas procedencias, que podrían ser los árboles semilleros para las plantaciones forestales comerciales de PLANFOSUR.

Cuadro 44. Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de *E. urograndis* en el sitio Martínez Gaytan.

VARIABLE	FUENTES DE	G.L	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO	
			CUADRADO	F	CUADRADO	F
BIFURCADO	MODEL	21	0.15608959	2.35**	0.00392851	1.42ns
	PROCS	14	0.20120355	3.02**	0.00271181	0.98ns
	REPE	7	0.06442224	0.97ns	0.00632591	2.29*
	ERROR	96	0.06653221		0.00276255	
QUEBRADO	MODEL	21	0.00266769	0.88ns	0.00266769	0.88ns
	PROCS	14	0.00274546	0.90ns	0.00274546	0.90ns
	REPE	7	0.00254343	0.84ns	0.00254343	0.84ns
	ERROR	96	0.00303835		0.00303835	
SOBREVIVENCIA	MODEL	21	0.06250868	1.48ns	0.11302299	1.56ns
	PROCS	14	0.07377167	1.76ns	0.16312371	2.25*
	REPE	7	0.04158315	0.99ns	0.01391704	0.19ns
	ERROR	96	0.04202968		0.07252229	
CHUECO	MODEL	21			0.03281602	1.10ns
	PROCS	14			0.04338701	1.45ns
	REPE	7			0.01148114	0.38ns
	ERROR	96			0.02988021	
D. VIENTO	MODEL	21			0.03497981	1.62ns
	PROCS	14			0.02439696	1.13ns
	REPE	7			0.05328371	2.47*
	ERROR	96			0.02155747	

PROCS.= Procedencia; REPE.= Repetición; G.L.=grados de libertad; *= Significante al nivel de probabilidad de 0.05% ($p<0.05$); ** = Significante al nivel probabilidad de 0.01% ($P<0.01$); n.s. = No significativo al nivel de 0.05% ($P>0.05$).

4.2.1.2.3 *Eucalyptus urophylla*.

En el Cuadro 45 observamos que los árboles bifurcados en general, solo fueron significativos al 5% de probabilidad, mientras que los árboles enfermos, quebrados, así como la variable sobrevivencia, los chuecos y derribados por viento son estadísticamente iguales.

Para el caso de bifurcados en la fuente de variación procedencia fue significativo al 5% de probabilidad. Las medias de estas variables parametricas utilizadas para realizar este análisis se pueden observar en el Cuadro 18 del Apéndice.

Cuadro 45 Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de *E. urophylla* en el sitio Martínez Gaytan.

VARIABLE	FUENTES DE VARIACIÓN	G.L	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO	
			CUADRADO MEDIO	F CALC.	CUADRADO MEDIO	F CALC.
BIFURCADO	MODEL	24	0.13214863	1.92*	0.01698898	1.63*
	PROCS	17	0.13802301	2.01*	0.01618227	1.56ns
	REPE	7	0.11788227	1.71ns	0.01894812	1.82ns
	ERROR	119	0.06881945		0.01040289	
ENFERMO	MODEL	24			0.00122812	1.00ns
	PROCS	17			0.00122812	1.00ns
	REPE	7			0.00122812	1.00ns
	ERROR	119			0.00122812	
QUEBRADO	MODEL	24			0.00450310	0.92ns
	PROCS	17			0.00404557	0.83ns
	REPE	7			0.00561426	1.15ns
	ERROR	119			0.00487119	
SOBREVIVENCIA	MODEL	24	0.02046865	1.13ns	0.05463559	1.18ns
	PROCS	17	0.02723534	1.50ns	0.05514916	1.19ns
	REPE	7	0.00403525	0.22ns	0.05338835	1.15ns
	ERROR	119	0.01815346		0.04625318	
CHUECO	MODEL	24			0.00798277	0.73ns
	PROCS	17			0.00845235	0.77ns
	REPE	7			0.00684238	0.63ns
	ERROR	119			0.01092923	
D. VIENTO	MODEL	24			0.01491725	0.86ns
	PROCS	17			0.01479078	0.85ns
	REPE	7			0.01522439	0.88ns
	ERROR	119			0.01733550	

PROCS.= Procedencia; REPE.= Repetición; G.L.=grados de libertad; *,= Significante al nivel de probabilidad de 0.05% ($p<0.05$); ** = Significante al nivel probabilidad de 0.01% ($P<0.01$); n.s. = No significativo al nivel de 0.05% ($P>0.05$).

Caso similar a la especie anterior, las procedencias de *E. urophylla* mostraron pocos árboles bifurcados y chuecos, algunos plagados no siendo significativo los daños, concluyendo que esto no es motivo de que pueda afectar el ensayo de procedencias para esta especie; La sobrevivencia en buena, encontrándose un 100% de prendimiento en la procedencia EU2 y un mínimo de 83.33% en EU5; chuecos y derribados por viento no fueron significativos; para el caso de dominados se observó en la mayoría de las procedencias.

4.2.1.3 Esperanza del Bajío

4.2.1.3.1 *Eucalyptus grandis*

El análisis de varianza aplicado para las variables no paramétricas se muestran en el Cuadro 46. En este podemos observar que las variables bifurcado y sobrevivencia si tuvieron gran efecto en el primer año, como en el segundo, de manera general, entre procedencias y entre repeticiones con diferencias significativas al 1% de probabilidad. Para el caso de las variables chueco y derribado por viento solo se evaluó al segundo año, siendo altamente significativo de forma general; mientras tanto los enfermos y los quebrados no mostraron significancia alguna.

El ANOVA para la sobrevivencia mostró que existe gran influencia en las procedencias, mientras que entre repeticiones no lo es así. La rectitud del fuste, solo fue altamente significativo entre repeticiones. En el segundo año se observó varios árboles derribados por el viento el cual se procedió a evaluarlos y a la realización de análisis de varianza, mostrando esta una diferencia significativa, entre procedencias, no así entre repeticiones. En cuanto a lo quebrados y enfermos, fueron estadísticamente iguales.

Las medias de estas variables parametricas utilizadas para realizar este análisis se pueden observar en el Cuadro 19 del Apéndice. En este podemos observar que la mayoría de las procedencias se encontraron bifurcados, pocos quebrados y la sobrevivencia vario de 2.08 al 100% en las procedencias EG9 y EG10; las procedencias ensayadas mostraron buena rectitud del fuste y resistencia al viento.

Cuadro 46 Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de *E. grandis* en el sitio Esperanza del Bajío.

VARIABLE	FUENTES DE VARIACIÓN	G.L.	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO	
			CUADRADO MEDIO	F CALC.	CUADRADO MEDIO	F CALC.
BIFURCADO	MODEL	53	0.09471190	1.59**	0.06021811	1.82**
	PROCS	46	0.08751684	1.47*	0.04055880	1.23ns
	REPE	7	0.14017087	2.36*	0.19009808	5.76**
	ERROR	320	0.05939514		0.03300638	
ENFERMO	MODEL	53	0.00284391	0.96ns	0.00355181	1.33ns
	PROCS	46	0.00277099	0.93ns	0.00347367	1.30ns
	REPE	7	0.00332720	1.12ns	0.00405997	1.52ns
	ERROR	320	0.00296601		0.00267446	
QUEBRADO	MODEL	53	0.00286579	1.03ns	0.00300100	1.21ns
	PROCS	46	0.00251076	0.90ns	0.00333901	1.34ns
	REPE	7	0.00518185	1.86ns	0.00082512	0.33ns
	ERROR	320	0.00278808		0.00248627	
SOBREVIVENCIA	MODEL	53	0.05762502	1.98**	0.08016221	1.62**
	PROCS	46	0.06420168	2.20**	0.08784256	1.78**
	REPE	7	0.01447961	0.50ns	0.02992373	0.61ns
	ERROR	320	0.02915197		0.04935313	
CHUECO	MODEL	53			0.12563841	2.83**
	PROCS	46			0.05273396	1.19ns
	REPE	7			0.60522415	13.64**
	ERROR	320			0.04436790	
D. VIENTO	MODEL	53			0.01777920	1.72**
	PROCS	46			0.01781268	1.72**
	REPE	7			0.01766980	1.71ns
	ERROR	320			0.01035521	

PROCS.= Procedencia; REPE.= Repetición; G.L.=grados de libertad; *.= Significante al nivel de probabilidad de 0.05% ($p<0.05$); ** = Significante al nivel probabilidad de 0.01% ($P<0.01$); n.s. = No significativo al nivel de 0.05% ($P>0.05$).

4.2.1.3.2 *Eucalyptus urograndis*

EL análisis de varianza realizado para las variables no paramétricas (Cuadro 47.), nos muestra que existen diferencias significativas; entre procedencias, no así entre repeticiones, a la edad de un año; a los dos años, entre procedencias no existieron diferencias, pero si entre repeticiones. Solo la sobrevivencia a la edad de dos años entre

procedencia fue significativo al 0.01 de probabilidad y entre repeticiones al 5% de probabilidad.

Los árboles que se observaron chuecos o el fuste no es recto, las diferencias si fueron significativas; pero entre procedencias no lo fue, sin embargo entre las repeticiones la diferencia fue significativa. Por otro lado los árboles derribados por viento no fue significativo. Las medias de estas variables parametricas utilizadas para realizar este análisis se pueden observar en el Cuadro 20 del Apéndice.

Cuadro 47 Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de *E. urograndis* en el sitio Esperanza del Bajío.

VARIABLE	FUENTES DE VARIACIÓN	G.L	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO	
			CUADRADO MEDIO	F CALC.	CUADRADO MEDIO	F CALC.
BIFURCADO	MODEL	21	0.16272795	3.57**	0.07299708	2.54**
	PROCS	14	0.22990089	5.05**	0.04110509	1.43ns
	REPE	7	0.02793152	0.61ns	0.13507324	4.70**
	ERROR	96	0.04552554		0.02874443	
ENFERMO	MODEL	21	0.00367481	0.80ns	0.00147410	0.98ns
	PROCS	14	0.00394926	0.86ns	0.00147606	0.98ns
	REPE	7	0.00302615	0.66ns	0.00147837	0.98ns
	ERROR	96	0.00458217		0.00150411	
QUEBRADO	MODEL	21	0.00147410	0.98ns	0.00421634	0.68ns
	PROCS	14	0.00147606	0.98ns	0.00466878	0.75ns
	REPE	7	0.00147837	0.98ns	0.00344259	0.56ns
	ERROR	96	0.00150411		0.00619660	
SOBREVIVENCIA	MODEL	21	0.03280999	1.28ns	0.14743492	2.86**
	PROCS	14	0.02575961	1.00ns	0.16321158	3.17**
	REPE	7	0.04687333	1.83ns	0.11653582	2.26*
	ERROR	96	0.02565701		0.05150384	
CHUECO	MODEL	21			0.06176016	2.09**
	PROCS	14			0.02484631	0.84ns
	REPE	7			0.13785453	4.66**
	ERROR	96			0.02959599	
D. VIENTO	MODEL	21			0.02059212	1.58ns
	PROCS	14			0.02059626	1.58ns
	REPE	7			0.01910014	1.47ns
	ERROR	96			0.01302439	

PROCS.= Procedencia; REPE.= Repetición; G.L.=grados de libertad; *.= Significante al nivel de probabilidad de 0.05% ($p<0.05$); **. = Significante al nivel probabilidad de 0.01% ($P<0.01$); n.s. = No significativo al nivel de 0.05% ($P>0.05$).

4.2.1.3.3 *Eucalyptus urophylla*

El ANOVA muestra en general diferencias significativas en árboles bifurcados; pero entre procedencias no se observa esta diferencias, sólo entre repeticiones.

Los árboles que se les encontró alguna enfermedad solo fue significativa en el primer año, a la edad de dos años no lo fue; entre procedencias ni a la edad de uno, ni a la de dos años existe diferencia marcada entre procedencias, la diferencia significativa lo fue al primer y segundo año entre repeticiones en un 1 y 5% de probabilidad. Los árboles quebrados y la sobrevivencia para esta especie no fue significativo tanto en el primer año, como en el segundo, la rectitud del fuste no fue significativo para esta especie, de la misma manera el ANOVA entre procedencias no es significativo, pero si entre repeticiones al 5% de probabilidad. En cuanto a los árboles que se encontraron derribados por el viento al segundo no fue significativo(Cuadro 48).

Las medias de estas variables parametricas utilizadas para realizar este análisis se pueden observar en el Cuadro 21 del Apéndice. En este se observa que todas las procedencias ensayadas mostraron árboles bifurcados, muy pocos quebrados y una buena sobrevivencia variando de 87.50 al 100%; en la mayoría de las procedencias de *Eucalyptus urophylla*, se observaron plantas chuecas, pero no siendo significativo en el ensayo; en el experimento el porcentaje de derribados por viento fue muy bajo, concluyendo que esta especie tiene una gran resistencia al viento; en general no se observaron árboles dominados, lo significa que entre las procedencias de esta especie puede existir alguna o algunas que sean los futuros clones para las plantaciones comerciales en el sureste mexicano.

Cuadro 48 Análisis de varianza de variables bifurcado, enfermo, quebrado, sobrevivencia, chueco y derribado por viento de *E. urophylla* en el sitio Esperanza del Bajío.

VARIABLE	FUENTES DE VARIACIÓN	G.L	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO	
			CUADRADO MEDIO	F CALC.	CUADRADO MEDIO	F CALC.
BIFURCADO	MODEL	24	0.11191825	2.07**	0.08334113	2.70**
	PROCS	17	0.06545952	1.21ns	0.04821374	1.56ns
	REPE	7	0.22474661	4.16**	0.16865051	5.46**
	ERROR	119	0.05402547		0.03090406	
ENFERMO	MODEL	24	0.01248588	2.07**	0.01008411	1.37ns
	PROCS	17	0.00520144	0.86ns	0.00672506	0.91ns
	REPE	7	0.03017664	5.01**	0.01824180	2.48*
	ERROR	119	0.00602707		0.00736370	
QUEBRADO	MODEL	24	0.00122812	1.00ns	0.01248588	1.25ns
	PROCS	17	0.00122812	1.00ns	0.01365379	1.36ns
	REPE	7	0.00122812	1.00ns	0.00964951	0.96ns
	ERROR	119	0.00122812		0.01002104	
SOBREVIVENCIA	MODEL	24	0.01432762	0.82ns	0.06472814	1.26ns
	PROCS	17	0.01618589	0.93ns	0.06406148	1.25ns
	REPE	7	0.00981468	0.56ns	0.06634719	1.29ns
	ERROR	119	0.01745441		0.05138758	
CHUECO	MODEL	24			0.04723773	1.45ns
	PROCS	17			0.03807946	1.17ns
	REPE	7			0.06947924	2.13*
	ERROR	119			0.03256085	
D. VIENTO	MODEL	24			0.01043901	1.14ns
	PROCS	17			0.01358155	1.49ns
	REPE	7			0.00280713	0.31ns
	ERROR	119			0.00912317	

PROCS.= Procedencia; REPE.= Repetición; G.L.=grados de libertad; *= Significante al nivel de probabilidad de 0.05% ($p<0.05$); ** = Significante al nivel probabilidad de 0.01% ($P<0.01$); n.s. = No significativo al nivel de 0.05% ($P>0.05$).

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1). Existen diferencias significativas en el desarrollo de las plantas entre procedencias, sin separar por sitio; entre procedencia separando por sitio, atribuyendo esta diferencia al mejoramiento de cada procedencia, y a las condiciones benéficas de cada sitio.
- 2). Sin separar por sitio, sin separar por especie, de las variables paramétricas seleccionadas diámetro, altura y volumen mostraron diferencias significativas al 1% de probabilidad, excepto la altura, que solo muestra diferencias al 5% de probabilidad en el primer año.
- 3). Las procedencias EUG11, EUG10, EU2, EUG9, EU12, EUG13, EU7, EU10, EUG12, EU11, EU14, EU13, EU18, EUG1, EUG15, EU6, EU8, EU17, EU3, EUG3, EUG8, EUG4, EG46, EU1, EG44, EUG14, EG37, EUG2, EG36, EUG6, EU4, EG35, EU15, EU16, EU5, EU9 y EG47, tuvieron los mejores crecimientos en las tres variables evaluadas, formando generalmente un grupo homogéneo; recomendándolas para futuros ensayos.
- 4). Al separar por sitio, sin separar por especie se encontró que en los tres sitios, existen diferencias significativas en las tres variables evaluadas, diámetro, altura y volumen.

- 5). Los mayores crecimientos obtenidos para el sitio El Encino, formando de manera general un grupo con medias iguales, se obtuvo en las siguientes procedencias EUG12, EUG8, EU2, EUG10, EU8, EUG9, EUG11, EUG1, EU10, EU18, EU6, EU17, EU12, EU7, EUG6, EU15, EU1, EUG4, EU13, EG35, EU3, EUG3, EU4, EUG14, EG36, EU11, EG46, EUG13, EG37, EU16, EG44, EUG15, en las tres variables evaluadas.
- 6). Las procedencias que se recomiendan para realizar pruebas de ensayo, para el sitio Martínez Gaytan son: EU13, EUG10, EU2, EUG12, EU18, EU12, EU7, EUG15, EUG11, EU15, EU17, EU10, EU6, EUG13, EU8, EU11, EUG9, EUG3, EU1, EU16, EU4, EUG6, EU3, EUG1, EUG14, EG37, EUG8, debido a que obtuvieron los mejores crecimientos en las variables evaluadas.
- 7). Para el sitio Esperanza del Bajío el crecimiento fue más homogéneo, por lo que el numero de procedencias aumentó para realizar próximos ensayos en comparación con el sitio El Encino; las procedencias que obtuvieron el mejor desarrollo en las tres variables que se evaluaron fueron: EUG10, EU13, EUG9, EUG15, EUG11, EU10, EU2, EU9, EU18, EUG14, EU17, EU7, EU8, EU14, EUG12, EUG1, EU1, EU12, EU6, EU11, EUG13, EUG8, EU5, EU16, EU4, EG35, EUG4, EU3, EG41, EG3, EG42, EU15, EG1, EG44, EG36, EG46, EG32, EG34, EG37 y EG5.
- 8). En los tres sitios evaluados del experimento, existieron diferencias significativa en las tres especies ensayadas, excepto en el sitio Esperanza del Bajío para *E. urophylla*, no mostró el ANOVA diferencias estadísticas significativas en las tres variables evaluadas.

- 9). Para el sitio El Encino, las procedencias de *Eucalyptus grandis* que obtuvieron los mejores resultados en cuanto a desarrollo fueron: EG35, EG36, EG46, EG37, EG44, EG40, EG17, EG47, EG45, EG15, EG43, EG6, EG7, EG32, EG27, EG41, EG9, EG3, EG19, EG1, EG31, EG10, EG24, EG2, en la mayoría de las variables cuantitativas.
- 10). Las procedencias de *Eucalyptus urograndis*, en el sitio El Encino tuvieron un comportamiento homogéneo, en todas las variables, por lo cual todas las procedencias, excepto la EUG5, son recomendables para próximos ensayos.
- 11). En el sitio El Encino para la especie *Eucalyptus urophylla*, solo las procedencias EU5 y EU9, tuvieron menos crecimientos, el resto de las procedencias son recomendables para nuevos ensayos.
- 12). Para el sitio Esperanza del Bajío se recomienda que en *E. grandis*, seguir evaluando el experimento, debido a que se tuvo un crecimiento homogéneo, todas las procedencias.
- 13). En *E. urograndis*, del sitio Esperanza del Bajío, se recomienda de manera general a las procedencias: EUG10, EUG9, EUG15, EUG11, EUG14, EUG12, EUG1, EUG13, EUG8, EUG4 y EUG2 para futuros ensayos.
- 14). Para el sitio Esperanza, todas las procedencias de *E. urophylla* tuvieron un excelente crecimiento en todas las variable evaluadas recomendándolas para futuras plantaciones.
- 15). En el sitio Martínez Gaytan si hubo diferencias significativas a la edad de un año en las tres especies entre procedencias y entre repeticiones. Y a la edad de dos años el *E. grandis* mostró diferencias significativas entre repeticiones como entre

procedencias, para el *E. urograndis* solo fue diferente estadísticamente en altura y en *E. urophylla* no mostró diferencias.

- 16). Para la *E. grandis*, en el sitio Martínez Gaytan, la mayoría de las procedencias obtuvieron buenos resultados en cuanto a desarrollo en las tres variables evaluadas, sin embargo se recomienda para futuras pruebas a las siguientes procedencias: EG37, EG42, EG47, EG44, EG17, EG36, EG46, EG43, EG3, EG45, EG40, EG41, EG35, EG2, EG6, EG24, EG32, EG27, EG4, EG9, EG29, EG15, EG38, EG7, EG12, EG20, EG1, EG33, EG34, EG30, EG31, EG14, EG13, EG16, EG19, EG28 Y EG8.
- 17). La mayoría de las procedencias de *E. urograndis* en el sitio Martínez Gaytan, mostraron un crecimiento homogéneo, en ambas variables tanto en el primer año como en el segundo y solo se recomienda no utilizar a las procedencias EUG5 y EUG7 para futuros ensayos o en plantaciones comerciales.
- 18). Las procedencias de *E. urophylla* en el sitio Martínez Gaytan EU13, EU2, EU18, EU12, EU7, EU15, EU17, EU10, EU6, EU8, EU11, EU1 y EU4, tuvieron los mejores crecimientos en la mayoría de las variables recomendadas para futuros experimentos.
- 19). Variable no paramétricas, de manera general estas variables no mostraron diferencias significativas en las tres especies, en ambas variables, tanto en el primer año como en el segundo.

6 LITERATURA CITADA

- AYALA F., J. y J. A. KIGER JR. 1984. Genética moderna. Fondo Educativo Interamericano. Barcelona, España. 836 p.
- BERMEJO V., B. 1986. Variación natural de características de acículas, conos, semillas, plántulas y madera en seis poblaciones de *Pinus pseudostrobus* Lindl., *Pinus pseudostrobus* var. *oaxacana* Mtz. en Chiapas. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillos, México. 112 p.
- BURGESS, I. P. 1986. Provenance trial of *Eucalyptus grandis* and *E. saligna* in Australia. *Silvae Genetic* 37(5-6):221-227.
- BURLEY, J. y WOOD, P.J. 1979. Manual sobre investigaciones de especies y procedencias con referencia especial a los trópicos. Trad por Jacqueline M. Benson. Tropical Papers No.10A. Common Forestry Institute. Oxford, Inglaterra. 233 p.
- BURLEY, J. 1969. Metodología de los ensayos de procedencias de especies forestales. *Unasylva* (23) 94: 24-28.
- CALLAHAM R., Z. 1964. investigación de procedencias, estudio de la diversidad genética asociada a la geografía. *Unasylva* 18(73): 40-48.
- COMISION FORESTAL DE AMERICA DEL NORTE, 1998. Arboles útiles de la región tropical de América del Norte. 281 p.
- DANIEL W.T., Helms A.J. y Backer F. S. 1982. Principios de silvicultura. Traducción Ramón Elizondo Mata. De. McGraw Hill. México. 492 p.
- ENDO, M. 1993. Resultados del primer año de ensayos con clones seleccionados de *Eucalyptus grandis* y el híbrido *urograndis* de Smurfit Carton de Venezuela. Smurfit Cartón de Colombia. Informe de Investigación forestal No. 158. 7 p.
- ENDO, M. y EASLEY D.F. 1991. Resultados de una prueba de procedencia-progenie de *Eucalyptus grandis*, al cabo de cinco años en Colombia. Smurfit Cartón de Colombia. Informe de Investigación forestal No. 127. 12 p.
- ENDO, M. Y LAMBETH, C.C.1992. Potencial promisorio del híbrido *E. grandis* x *E. urophylla* en Colombia. Smurfit Cartón de Colombia. Informe de Investigación forestal No. 152. 8 p.

- EVANS, J. 1982. Plantation forestry in the tropics. Clarendon Pres. New York, U.S.A. 472. p
- FAO. 1980. Mejora genética de árboles forestales. Informe sobre el curso de capacitación FAO/DANIDA. No 20 FAO, Roma. 340 p.
- FORD-LLOYD, B. y M. JACKSON. 1976. Plant genetic resources; An introduction to their conservation and use. Edward Arnold (Publishers). Londres. 152 p.
- GRANT, V. 1989. Especiación Vegetal. Editorial Limusa. México, D.F. 587 p.
- GUSTAFSSON A. y FRANCOIS M., 1964. Algunos principios sobre genética y citología arborea. Unasylva 18(3):7-20.
- HAROLD W. y HOCKER JR. 1984. Introducción a la biología forestal. Traducción de F.A Bellomo L. AGT Editores. México. 446 p.
- LAMBETH, C. C. 1991 Primer año de crecimiento del híbrido *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, de clones de *E. grandis* y de familias de huertos semilleros del Brasil. Smurfit Cartón de Colombia. Informe de Investigación forestal No. 128. 6 p.
- LAMBETH, C. C. y MASATOSHI, E. 1991. Crecimiento y calidad de 460 clones de *Eucalyptus grandis* y ganancias sobre lotes semilleros comerciales. Smurfit Cartón de Colombia. Informe de Investigación forestal No. 129. 27 p.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Trad. por Antonio Carrillo. GTZ. República Federal de Alemania. 335 p.
- LEDIG, F. T. y FRYER. J. H. 1971. A pocket of variability in *Pinus rigida*. Evolution. 26(2):259-266.
- JURADO-BLANCO, J y CLEMENTS, C, L. 1992. Crecimiento del híbrido *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, fuentes de semilla y familias mejoradas de *E. grandis* en Venezuela. Smurfit Cartón de Colombia. Informe de Investigación forestal No. 1.
- JURADO-BLANCO, J y MICHAEL, B. K. 1992. Comportamiento de procedencias de *Eucalyptus urophylla* y *Eucalyptus camaldulensis* a dos años de edad en el Centro-Occidente de Venezuela. Smurfit Cartón de Colombia. Informe de Investigación forestal No. 6
- KAGEYAMA, P. Y. 1977. Variacao genética entre procedencias de *Pinus ocarpa* Schiede na regio de Agudos sp. Tese Mag. Sc Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Piracicaba, Brasil 83 p.
- NIENSTAEDT, H. 1990. Importancia de la selección natural In: memoria del Curso de Mejoramiento Genético y Plantaciones Forestales. Centro de Genética Forestal, A. C. Lomas de San Juan, Tequexquínahuac, México. pp 16-18.

- NIKLES, D.G. 1969. Mejora Genética para aumentar el crecimiento y el rendimiento. Informes sobre investigaciones. Archivos de la Research Station Berrwah, Queensland, Australia, p 9-22.
- PATÍÑO, V. F. 1978. Métodos de mejoramiento genético. pp 88-96. In: Memoria de la primera reunión nacional de plantaciones forestales. Pub. Esp. Inst. Invest. For. 13 México.
- ROJAS D., J. y LOURDES, M. A. 1995. Resultados de dos ensayos de plantación temprana de *E. urophylla* con riego a 7 meses y a un año en los llanos occidentales de Venezuela. Smurfit Cartón de Colombia. Informe de Investigación forestal No. 13. 6 p
- ROSALES, L., et al. 1996. Crecimiento del híbrido *Eucalyptus grandis* y *E. urophylla*, fuentes de semilla y familias mejoradas de *E. grandis* en Venezuela: Resultados cerca de la edad de Cosecha. Smurfit Cartón de Colombia. Informe de Investigación forestal No. 16. 24 p
- S.A.R.H. 1992. Inventario Nacional Forestal Gran Visión. México, D.F.
- SEDESOL-INE. 1992. Norma Oficial NOM-059- ECOL. 1994. Diario Oficial de la Federación del 16 de mayo. Sección de Gobernación. p. 25.
- SPURR, S.H. y B.V. BARNES. 1982. Ecología forestal. Trad. por Carlos L. Raigorodskyz. 3a. Edición. AGT editores. México. 690 p.
- STERN, S. 1964. Genética de poblaciones como base de la selección. Unasylyva 18(2-3): 21-29.
- STONECYPHER, R.W. 1969a. The whole tree concept. Segunda Consulta Mundial sobre Genética Forestal y Mejora del árbol. FAO-FO-FTB-69-7/1.
- WEBB, D. B, et al. 1984. A Guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. 2ª edition. University of Oxford, England. 256 p.
- WRIGHT, J. W. 1976. Introduction to forest genetics. Academy Press. New York, U.S.A.. 463 p.
- WRIGHT, J. A. 1997. A review of the worldwide activities in tree improvement for *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus urophylla* and the hybrid urograndis. 24th Southern Forest Tree Improvement Conference. Orlando, Florida. 8 p.
- YAÑEZ M., O. 1981. Estudio de la variación de algunas características de *Pinus strobus* var. *chiapensis* Mtz, de tres localidades de su distribución natural. Tesis de Licenciatura. Departamento de Bosques. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- ZOBEL B y JOHN T. 1994. Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales, Grupo Impresa. México, D.F. 545 p.

7 APÉNDICE

Cuadro 1. Valores promedios por procedencia de la variable diámetro sin separar por sitio, sin separar por especie.

D1me ¹ (cm)	PROCS	D2me ¹ (cm)	PROCS
A4.57	EUG10	A10.74	EU13
A4.56	EUG1	BA10.64	EUG10
BA4.52	EU13	CBA10.54	EU2
BA4.51	EU12	DCBA10.44	EU18
BA4.45	EU7	EDCBA10.39	EU8
CBA4.41	EU10	EDCBA10.37	EUG12
DCBA4.38	EUG13	EDCBA10.36	EU10
DCBA4.37	EUG3	EDCBA10.33	EUG11
EDCBA4.35	EU1	FEDCBA10.24	EUG9
EDCBA4.33	EUG9	GFEDCBA10.21	EU17
EDCBA4.33	EU6	GFEDCBA10.20	EU12
FEDCBA4.31	EU2	HGFEDCBA10.19	EU6
GFEDCBA4.26	EU18	HGFEDCBA10.18	EU7
GFEDCBA4.25	EU8	HGFEDCBA10.16	EUG1
GFEDCBA4.24	EUG12	IHGFEDCBA10.12	EU15
HGFEDCBA4.22	EU17	J IHGFEDCBA10.09	EU1
HGFEDCBA4.21	EUG11	K J IHGFEDCBA9.92	EU4
IHGFEDCBA4.16	EU11	K J IHGFEDCBA9.92	EU16
IHGFEDCBA4.15	EU4	K J IHGFEDCBA9.91	EUG15
IHGFEDCBA4.12	EU3	L K J IHGFEDCBA9.84	EUG8
J IHGFEDCBA4.11	EUG2	ML K J IHGFEDCBA9.75	EU11
J IHGFEDCBA4.10	EU9	NML K J IHGFEDCBA9.71	EU14
K J IHGFEDCBA4.04	EUG15	NML K J IHGFEDCBA9.68	EU3
L K J IHGFEDCBA4.04	EU14	ONML K J IHGFEDCBA9.68	EUG3
ML K J IHGFEDCBA4.02	EU15	PONML K J IHGFEDCBA9.62	EUG13
NML K J IHGFEDCBA3.96	EUG8	QPONML K J IHGFEDCBA9.57	EG35
ONML K J IHGFEDCBA3.95	EU16	QPONML K J IHGFEDCBA9.52	EG37
ONML K J IHGFEDCBA3.95	EU5	QPONML K J IHGFEDCBA9.50	EUG14
PONML K J IHGFEDCBA3.92	EUG4	RQPONML K J IHGFEDCBA9.48	EG44
QPONML K J IHGFEDCBA3.91	EUG14	RQPONML K J IHGFEDCBA9.46	EU5
RQPONML K J IHGFEDCBA3.80	EG46	SRQPONML K J IHGFEDCB 9.40	EG36
SRQPONML K J IHGFEDCBA3.72	EG44	TSRQPONML K J IHGFEDCB 9.36	EUG4
SRQPONML K J IHGFEDCBA3.67	EUG6	UTSRQPONML K J IHGFEDC 9.29	EU9
SRQPONML K J IHGFEDCBA3.63	EG40	UTSRQPONML K J IHGFEDC 9.26	EUG6
TSRQPONML K J IHGFEDCB 3.52	EG36	UTSRQPONML K J IHGFED 9.22	EG46
TSRQPONML K J IHGFEDCB 3.51	EG41	VUTSRQPONML K J IHGFED 9.21	EG41
TSRQPONML K J IHGFEDC 3.41	EG37	VUTSRQPONML K J IHGFED 9.20	EG40
TSRQPONML K J IHGFEDC 3.39	EG35	VUTSRQPONML K J IHGFED 9.19	EG47
TSRQPONML K J IHGFED 3.40	EG47	WVUTSRQPONML K J IHGFE 9.12	EG6
TSRQPONML K J IHGFED 3.36	EUG7	WVUTSRQPONML K J IHGFE 9.12	EG3
TSRQPONML K J IHGFE 3.33	EG43	WVUTSRQPONML K J IHGF 9.02	EG32
TSRQPONML K J IHGF 3.30	EG38	WVUTSRQPONML K J IHGF 9.00	EG17
TSRQPONML K J IHGF 3.29	EUG5	WVUTSRQPONML K J IHGF 8.98	EG1
TSRQPONML K J IHG 3.25	EG17	XWVUTSRQPONML K J IHGF 8.97	EG15
TSRQPONML K J IHG 3.25	EG42	XWVUTSRQPONML K J IHG 8.95	EG7
TSRQPONML K J IH 3.20	EG45	XWVUTSRQPONML K J IH 8.91	EG45
TSRQPONML K J I 3.17	EG24	XWVUTSRQPONML K J IH 8.91	EG43
TSRQPONML K J 3.09	EG15	XWVUTSRQPONML K J I 8.87	EG9
TSRQPONML K 3.05	EG3	XWVUTSRQPONML K J I 8.83	EG42
TSRQPONML K 3.02	EG7	XWVUTSRQPONML K J 8.82	EG2
TSRQPONML 3.02	EG1	XWVUTSRQPONML K J 8.80	EG24
TSRQPONM 3.01	EG32	XWVUTSRQPONML K J 8.80	EG4
TSRQPON 2.99	EG20	XWVUTSRQPONML K 8.79	EG20
TSRQPON 2.97	EG19	XWVUTSRQPONML K 8.75	EUG2
TSRQPON 2.96	EG9	XWVUTSRQPONML K 8.71	EG5
TSRQPON 2.95	EG30	XWVUTSRQPONML 8.63	EG33
TSRQPON 2.95	EG29	XWVUTSRQPONML 8.61	EG34

Cuadro 1. Continuación

TSRQPON	2.95	EG5	XWVUTSRQPONML	8.59	EG29
TSRQPO	2.94	EG4	XWVUTSRQPONML	8.56	EG31
TSRQP	2.91	EG13	XWVUTSRQPONM	8.55	EUG7
TSRQP	2.90	EG28	XWVUTSRQPONM	8.55	EG8
TSRQ	2.90	EG8	XWVUTSRQPONM	8.52	EG13
TSRQ	2.89	EG26	XWVUTSRQPONM	8.48	EG27
TSR	2.88	EG6	XWVUTSRQPONM	8.46	EUG5
TSR	2.87	EG31	XWVUTSRQPON	8.44	EG10
TSR	2.87	EG33	XWVUTSRQPON	8.44	EG30
TSR	2.87	EG39	XWVUTSRQPON	8.43	EG19
TSR	2.86	EG2	XWVUTSRQPO	8.40	EG12
TSR	2.83	EG22	XWVUTSRQP	8.35	EG16
TSR	2.82	EG27	XWVUTSRQ	8.32	EG14
TSR	2.81	EG10	XWVUTSR	8.21	EG38
TS	2.78	EG34	XWVUTSR	8.19	EG26
TS	2.77	EG25	XWVUTS	8.16	EG28
TS	2.76	EG16	XWVUTS	8.16	EG25
TS	2.76	EG12	XWVUT	8.10	EG39
TS	2.75	EG14	XWVU	8.06	EG11
TS	2.74	EG18	XWVU	8.01	EG22
TS	2.71	EG11	XWV	7.93	EG23
TS	2.71	EG23	XW	7.87	EG21
T	2.52	EG21	X	7.69	EG18

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Cuadro 2. Valores promedios por procedencia de la variable altura sin separar por sitio, sin separar por especie.

Alt1me ¹ (m)	PROCS	Alt2me ¹ (m)	PROCS
A 4.56	EUG10	A 10.95	EUG11
A 4.51	EUG13	A 10.94	EUG10
A 4.47	EUG11	BA 10.84	EUG2
A 4.47	EU12	CBA 10.71	EUG9
BA 4.41	EU10	CBA 10.70	EU12
BA 4.41	EU13	DCBA 10.68	EUG13
BA 4.35	EUG12	DCBA 10.67	EU7
BA 4.34	EU7	EDCBA 10.57	EU10
CBA 4.31	EUG1	FEDCBA 10.55	EUG12
CBA 4.30	EU2	GFEDCBA 10.50	EU11
DCBA 4.29	EU3	GFEDCBA 10.48	EU14
EDCBA 4.27	EUG9	GFEDCBA 10.48	EU13
FEDCBA 4.25	EUG2	GFEDCBA 10.47	EU18
GFEDCBA 4.23	EU11	HGFEDCBA 10.46	EUG1
GFEDCBA 4.23	EUG3	HGFEDCBA 10.44	EUG15
GFEDCBA 4.21	EU14	IHGFE DCBA 10.42	EU6
GFEDCBA 4.20	EU6	IHGFE DCBA 10.41	EU8
GFEDCBA 4.19	EU8	J IHGFE DCBA 10.35	EU17
GFEDCBA 4.17	EU1	J IHGFE DCBA 10.31	EU3
GFEDCBA 4.17	EU18	K J IHGFE DCBA 10.28	EUG3
GFEDCBA 4.15	EUG15	LK J IHGFE DCBA 10.09	EUG8
HGFEDCBA 4.10	EUG8	LK J IHGFE DCBA 10.08	EUG4
IHGFE DCBA 4.05	EU17	MLK J IHGFE DCBA 10.04	EG46
J IHGFE DCBA 3.96	EUG4	MLK J IHGFE DCBA 10.01	EU1
K J IHGFE DCBA 3.96	EU16	NMLK J IHGFE DCBA 9.99	EG44
LK J IHGFE DCBA 3.94	EU4	NMLK J IHGFE DCBA 9.97	EUG14
LK J IHGFE DCBA 3.93	EU9	NMLK J IHGFE DCBA 9.96	EG37

Cuadro 2. Continuación

MLK J I H G F E D C B A 3.89	EU15	NMLK J I H G F E D C B A 9.95	EUG2
NMLK J I H G F E D C B A 3.87	EUG14	NMLK J I H G F E D C B A 9.94	EG36
NMLK J I H G F E D C B A 3.87	EG46	NMLK J I H G F E D C B A 9.92	EUG6
ONMLK J I H G F E D C B A 3.85	EG44	NMLK J I H G F E D C B A 9.92	EU4
PONMLK J I H G F E D C B A 3.77	EU5	NMLK J I H G F E D C B A 9.86	EG35
PONMLK J I H G F E D C B A 3.77	EUG6	ONMLK J I H G F E D C B A 9.85	EU15
Q PONMLK J I H G F E D C B 3.63	EG41	PONMLK J I H G F E D C B A 9.79	EU16
Q PONMLK J I H G F E D C 3.53	EG36	PONMLK J I H G F E D C B A 9.76	EG3
Q PONMLK J I H G F E D C 3.53	EUG5	PONMLK J I H G F E D C B A 9.75	EU5
Q PONMLK J I H G F E D 3.50	EG43	PONMLK J I H G F E D C B A 9.71	EU9
Q PONMLK J I H G F E D 3.50	EG37	PONMLK J I H G F E D C B A 9.65	EG17
Q PONMLK J I H G F E D 3.50	EG35	PONMLK J I H G F E D C B A 9.64	EG47
Q PONMLK J I H G F E D 3.50	EG47	Q PONMLK J I H G F E D C B 9.55	EG45
Q PONMLK J I H G F E 3.49	EG40	RQ PONMLK J I H G F E D C B 9.53	EG1
Q PONMLK J I H G F 3.47	EG42	RQ PONMLK J I H G F E D C B 9.51	EG7
Q PONMLK J I H G F 3.46	EG17	RQ PONMLK J I H G F E D C B 9.51	EG32
Q PONMLK J I H G 3.45	EG38	RQ PONMLK J I H G F E D C 9.49	EG41
Q PONMLK J I H 3.35	EUG7	RQ PONMLK J I H G F E D C 9.46	EG6
Q PONMLK J I H 3.35	EG45	RQ PONMLK J I H G F E D C 9.46	EG5
Q PONMLK J I H 3.34	EG24	RQ PONMLK J I H G F E D C 9.42	EG15
Q PONMLK J I H 3.33	EG20	RQ PONMLK J I H G F E D C 9.40	EG43
Q PONMLK J I 3.26	EG32	RQ PONMLK J I H G F E D C 9.40	EG20
Q PONMLK J 3.26	EG4	RQ PONMLK J I H G F E D C 9.37	EG8
Q PONMLK J 3.22	EG15	RQ PONMLK J I H G F E D 9.35	EG4
Q PONMLK J 3.21	EG19	RQ PONMLK J I H G F E 9.32	EG9
Q PONMLK J 3.20	EG7	RQ PONMLK J I H G F E 9.30	EUG7
Q PONMLK J 3.18	EG22	RQ PONMLK J I H G F E 9.28	EG16
Q PONMLK J 3.18	EG3	RQ PONMLK J I H G F E 9.27	EG2
Q PONMLK 3.16	EG1	RQ PONMLK J I H G F E 9.26	EG24
Q PONMLK 3.16	EG27	RQ PONMLK J I H G F E 9.24	EG27
Q PONML 3.15	EG9	RQ PONMLK J I H G F 9.21	EG13
Q PONML 3.15	EG30	RQ PONMLK J I H G F 9.20	EG40
Q PONM 3.13	EG5	RQ PONMLK J I H G 9.20	EG19
Q PONM 3.12	EG31	RQ PONMLK J I H G 9.18	EG22
Q PONM 3.12	EG28	RQ PONMLK J I H G 9.17	EG12
Q PONM 3.09	EG13	RQ PONMLK J I H G 9.16	EG26
Q PON 3.08	EG2	RQ PONMLK J I H G 9.16	EG34
Q PON 3.08	EG34	RQ PONMLK J I H 9.11	EG42
Q PON 3.08	EG6	RQ PONMLK J I 9.08	EG29
Q PON 3.08	EG26	RQ PONMLK J 9.05	EG10
Q P O 3.07	EG8	RQ PONMLK J 9.05	EG14
Q P O 3.07	EG12	RQ PONMLK J 9.04	EG33
Q P 3.04	EG16	RQ PONMLK J 9.02	EG31
Q P 3.04	EG39	RQ PONMLK 8.93	EG11
Q P 3.04	EG33	RQ PONML 8.86	EG30
Q P 3.01	EG29	RQ PONML 8.79	EG38
Q P 3.00	EG14	RQ PONM 8.73	EG25
Q P 2.99	EG10	RQ PONM 8.73	EG28
Q P 2.98	EG25	RQ PON 8.64	EG21
Q P 2.98	EG18	RQ P O 8.51	EG23
Q P 2.98	EG11	RQ P 8.46	EUG5
Q 2.86	EG23	RQ 8.21	EG39
Q 2.86	EG21	R 8.20	EG18

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Cuadro 3. Valores promedios por procedencia de la variable volumen sin separar por sitio, sin separar por especie.

	Vol1me ¹ (m ³)	PROCS		Vol2me (m ³)	PROCS
A	0.00326	EUG10	A	0.04158	EUG10
B	0.00307	EU7	B	0.04045	EU2
C	0.00304	EUG1	B	0.04034	EUG12
D	0.00299	EUG13	B	0.04030	EU13
D	0.00299	EUG12	C	0.03939	EUG9
E	0.00297	EUG9	D	0.03935	EUG11
E	0.00295	EU13	D	0.03827	EU18
E	0.00291	EU10	D	0.03805	EU10
F	0.00289	EUG12	E	0.03771	EU8
G	0.00286	EU2	F	0.03751	EU7
H	0.00278	EUG3	G	0.03688	EU12
I	0.00275	EUG11	H	0.03670	EU17
J	0.00275	EU1	I	0.03614	EUG1
K	0.00267	EU6	J	0.03600	EUG8
K	0.00263	EU18	K	0.03583	EU6
K	0.00261	EU8	L	0.03550	EUG15
K	0.00260	EU11	M	0.03514	EU1
K	0.00257	EU3	N	0.03413	EU15
L	0.00254	EUG8	O	0.03408	EUG14
L	0.00252	EU17	P	0.03339	EUG13
L	0.00250	EUG4	P	0.03339	EU11
L	0.00249	EUG2	P	0.03325	EU3
L	0.00249	EUG15	Q	0.03306	EU14
M	0.00248	EUG14	R	0.03303	EU4
M	0.00246	EU4	S	0.03249	EU16
N	0.00238	EU9	T	0.03226	EUG3
O	0.00235	EU14	V	0.03209	EUG4
P	0.00226	EU15	W	0.03148	EG35
Q	0.00224	EU16	X	0.03143	EUG6
R	0.00219	EU5	X	0.03012	EG37
S	0.00217	EUG6	X	0.02972	EU5
T	0.00206	EG46	X	0.02965	EG44
U	0.00189	EG44	X	0.02964	EU9
U	0.00180	EG40	X	0.02952	EG36
U	0.00175	EUG5	Y	0.02938	EG46
U	0.00172	EUG7	Z	0.02784	EUG2
U	0.00160	EG35	Z	0.02770	EG47
U	0.00160	EG38	Z	0.02733	EG41
U	0.00159	EG36	Z	0.02713	EG40
U	0.00155	EG41	Z	0.02698	EG17

Cuadro 3. Continuación

UTSRQPONMLKJIH	0.00149	EG37	ZYXWVUTSRQPONMLKJIH	0.02683	EG3
UTSRQPONMLKJI	0.00149	EG47	ZYXWVUTSRQPONMLKJI	0.02639	EG43
UTSRQPONMLKJ	0.00148	EG43	ZYXWVUTSRQPONMLKJI	0.02635	EG42
UTSRQPONMLKJ	0.00147	EG42	ZYXWVUTSRQPONMLKJI	0.02623	EG45
UTSRQPONMLK	0.00137	EG17	ZYXWVUTSRQPONMLKJ	0.02601	EG32
UTSRQPONML	0.00130	EG45	ZYXWVUTSRQPONMLK	0.02586	EG15
UTSRQPONM	0.00122	EG24	ZYXWVUTSRQPONML	0.02577	EG6
UTSRQPON	0.00113	EG32	ZYXWVUTSRQPONM	0.02541	EG1
UTSRQPON	0.00113	EG15	ZYXWVUTSRQPONM	0.02541	EG7
UTSRQPO	0.00110	EG19	ZYXWVUTSRQPON	0.02481	EG4
UTSRQP	0.00108	EG30	ZYXWVUTSRQPON	0.02457	EG9
UTSRQP	0.00108	EG20	ZYXWVUTSRQPON	0.02453	EUG5
UTSRQP	0.00107	EG7	ZYXWVUTSRQPON	0.02452	EG34
UTSRQP	0.00106	EG3	ZYXWVUTSRQPON	0.02442	EG24
UTSRQP	0.00105	EG1	ZYXWVUTSRQPON	0.02435	EUG7
UTSRQP	0.00104	EG31	ZYXWVUTSRQPON	0.02422	EG5
UTSRQP	0.00103	EG5	ZYXWVUTSRQPO	0.02412	EG20
UTSRQP	0.00102	EG39	ZYXWVUTSRQPO	0.02411	EG2
UTSRQP	0.00102	EG9	ZYXWVUTSRQP	0.02403	EG31
UTSRQP	0.00101	EG8	ZYXWVUTSRQP	0.02356	EG38
UTSRQP	0.00100	EG4	ZYXWVUTSRQ	0.02315	EG13
UTSRQ	0.00099	EG26	ZYXWVUTSRQ	0.02313	EG33
UTSRQ	0.00099	EG18	ZYXWVUTSRQ	0.03312	EG8
UTSRQ	0.00099	EG27	ZYXWVUTSR	0.02305	EG27
UTSR	0.00097	EG13	ZYXWVUTSR	0.02304	EG19
UTSR	0.00096	EG29	ZYXWVUTS	0.02290	EG29
UTSR	0.00096	EG34	ZYXWVUTS	0.02258	EG30
UTSR	0.00096	EG12	ZYXWVUT	0.02239	EG12
UTSR	0.00095	EG28	ZYXWVU	0.02218	EG10
UTSR	0.00093	EG2	ZYXWV	0.02136	EG16
UTSR	0.00093	EG33	ZYXWV	0.02129	EG14
UTS	0.00092	EG6	ZYXWV	0.02113	EG26
UTS	0.00091	EG11	ZYXWV	0.02052	EG22
UT	0.00089	EG22	ZYXW	0.02008	EG25
UT	0.00088	EG16	ZYXW	0.01987	EG11
UT	0.00086	EG14	ZYX	0.01966	EG28
UT	0.00085	EG25	ZY	0.01938	EG18
UT	0.00085	EG10	Z	0.01910	EG39
UT	0.00080	EG23	Z	0.01893	EG23
U	0.00069	EG21	Z	0.01849	EG21

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Cuadro 4. Valores promedios por procedencia de la variable diámetro del sitio El Encino sin separar por especie.

D1me ¹ (cm)	PROCS	D2me ¹ (cm)	PROCS
A 5.24	EUG1	A 11.39	EU8
BA 5.23	EU6	BA 11.36	EUG12
BA 5.22	EUG12	CBA 11.20	EU2
CBA 5.20	EUG3	DCBA 11.20	EUG10
DCBA 5.15	EU7	EDCBA 11.11	EU10
EDCBA 5.11	EU13	FEDCBA 11.08	EUG8
EDCBA 5.07	EUG10	GFEDCBA 11.05	EU6
EDCBA 5.06	EU17	HGFEDCBA 10.95	EU18
EDCBA 5.04	EU1	IHGFEDCBA 10.92	EUG11
EDCBA 5.04	EU10	IHGFEDCBA 10.84	EU13
EDCBA 5.04	EUG13	IHGFEDCBA 10.84	EUG9
EDCBA 5.02	EU12	J IHGFEDCBA 10.82	EUG1
FEDCBA 4.99	EUG9	J IHGFEDCBA 10.81	EU15
FEDCBA 4.98	EUG8	J IHGFEDCBA 10.79	EU17
GFEDCBA 4.91	EU18	J IHGFEDCBA 10.75	EU12
HGFEDCBA 4.86	EU8	K J IHGFEDCBA 10.63	EU1
HGFEDCBA 4.85	EU4	LK J IHGFEDCBA 10.61	EU4
HGFEDCBA 4.85	EU3	LK J IHGFEDCBA 10.60	EG35
IHGFEDCBA 4.83	EU2	MLK J IHGFEDCBA 10.47	EUG3
J IHGFEDCBA 4.79	EUG14	NMLK J IHGFEDCBA 10.45	EU3
J IHGFEDCBA 4.77	EUG11	ONMLK J IHGFEDCBA 10.45	EU7
J IHGFEDCBA 4.77	EUG4	ONMLK J IHGFEDCBA 10.44	EUG6
K J IHGFEDCBA 4.92	EU14	ONMLK J IHGFEDCBA 10.41	EU16
K J IHGFEDCBA 4.56	EU15	PONMLK J IHGFEDCBA 10.39	EUG4
K J IHGFEDCBA 4.56	EU11	QPONMLK J IHGFEDCBA 10.16	EG37
MK J IHGFEDCBA 4.55	EUG6	QPONMLK J IHGFEDCBA 10.10	EG36
NMK J IHGFEDCBA 4.50	EU9	QPONMLK J IHGFEDCBA 10.09	EG34
NMK J IHGFEDCBA 4.50	EG46	QPONMLK J IHGFEDCBA 10.08	EU14
ONMK J IHGFEDCBA 4.45	EU16	RQPONMLK J IHGFEDCBA 9.93	EG40
PONMK J IHGFEDCBA 4.42	EUG15	RQPONMLK J IHGFEDCBA 9.91	EUG14
PONMK J IHGFEDCBA 4.40	EUG2	RQPONMLK J IHGFEDCBA 9.90	EU11
PONMK J IHGFEDCBA 4.40	EG40	RQPONMLK J IHGFEDCBA 9.89	EG46
QPONMK J IHGFEDCBA 4.32	EG35	RQPONMLK J IHGFEDCBA 9.84	EUG13
QPONMK J IHGFEDCBA 4.28	EG44	RQPONMLK J IHGFEDCBA 9.79	EUG15
QPONMK J IHGFEDCBA 4.24	EU5	RQPONMLK J IHGFEDCBA 9.64	EG15
QPONMK J IHGFEDCBA 4.22	EG37	RQPONMLK J IHGFEDCBA 9.63	EG47
QPONMK J IHGFEDCBA 4.20	EUG7	RQPONMLK J IHGFEDCBA 9.62	EG6
RQPONMK J IHGFEDCBA 4.09	EG36	RQPONMLK J IHGFEDCBA 9.53	EG7
RQPONMK J IHGFEDCB 4.02	EG47	RQPONMLK J IHGFEDCBA 9.52	EG17
RQPONMK J IHGFEDC 3.99	EG41	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 9.48	EUG7
RQPONMK J IHGFED 3.98	EG43	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 9.42	EG45
RQPONMK J IHGFE 3.90	EUG5	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 9.40	EG41
RQPONMK J IHGF 3.77	EG45	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 9.38	EG1
RQPONMK J IHG 3.73	EG15	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 9.37	EG2
RQPONMK J IHG 3.70	EG38	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 9.35	EG10
RQPONMK J IH 3.68	EG9	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 9.35	EG9
RQPONMK J IH 3.67	EG17	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 9.31	EG3
RQPONMK J IH 3.65	EG19	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 9.31	EG24
RQPONMK J IH 3.65	EG24	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 9.31	EG43
RQPONMK J I 3.61	EG20	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 9.30	EG27
RQPONMK J 3.59	EG6	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 9.27	EG32
RQPONMK J 3.58	EG27	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 9.24	EU5
RQPONMK J 3.58	EG42	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 9.22	EG20
RQPONMK J 3.57	EG7	SRQPONMLK J IHGFEDCB 9.20	EG19
RQPONMK J 3.57	EG30	SRQPONMLK J IHGFEDCB 9.17	EUG2
RQPONMK 3.52	EG5	SRQPONMLK J IHGFEDC 9.03	EU9

Cuadro 4. Continuación

RQPONMK	3.51	EG3	SRQPONMLKJIHGFED	8.98	EG13
RQPONMK	3.51	EG11	SRQPONMLKJIHGF	8.95	EG4
RQPONMK	3.49	EG32	SRQPONMLKJIHGF	8.94	EG31
RQPONMK	3.47	EG1	SRQPONMLKJIHGF	8.90	EG5
RQPONMK	3.46	EG13	SRQPONMLKJIHGF	8.88	EG11
RQPONMK	3.46	EG8	SRQPONMLKJIHGF	8.87	EG30
RQPONMK	3.45	EG26	SRQPONMLKJIHG	8.86	EG33
RQPONM	3.39	EG16	SRQPONMLKJIHG	8.85	EG14
RQPONM	3.33	EG29	SRQPONMLKJIHG	8.84	EG29
RQPONM	3.33	EG12	SRQPONMLKJIH	8.84	EG8
RQPON	3.30	EG10	SRQPONMLKJIH	8.81	EG34
RQPON	3.29	EG22	SRQPONMLKJI	8.73	EUG5
RQPON	3.29	EG14	SRQPONMLKJ	8.60	EG12
RQPO	3.27	EG31	SRQPONMLK	8.45	EG16
RQPO	3.23	EG2	SRQPONML	8.39	EG23
RQPO	3.23	EG4	SRQPONM	8.36	EG26
RQPO	3.23	EG28	SRQPONM	8.27	EG22
RQP	3.21	EG34	SRQPON	8.23	EG25
RQ	3.16	EG18	SRQPO	8.23	EG42
RQ	3.15	EG25	SRQP	8.18	EG39
RQ	3.12	EG33	SRQ	8.03	EG38
RQ	3.12	EG39	SRQ	7.99	EG28
RQ	3.11	EG23	SR	7.81	EG21
R	2.92	EG21	S	7.30	EG18

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Cuadro 5. Valores promedios por procedencia de la variable altura del sitio El Encino sin separar por especie.

Alt1me ¹ (m)	PROCS	Alt2me ¹ (m)	PROCS
A 5.27	EUG12	A 11.79	EUG10
BA 5.18	EUG13	A 11.77	EUG12
CBA 5.04	EUG11	BA 11.70	EUG11
CBA 5.02	EUG10	CBA 11.46	EU12
DCBA 4.99	EU12	DCBA 11.33	EU2
EDCBA 4.94	EU13	DCBA 11.29	EUG1
EDCBA 4.93	EUG1	EDCBA 11.23	EUG13
EDCBA 4.93	EU7	FEDCBA 11.20	EU7
EDCBA 4.92	EU6	GFEDCBA 11.12	EUG8
FEDCBA 4.91	EU10	GFEDCBA 11.10	EUG3
FEDCBA 4.88	EUG8	GFEDCBA 11.09	EUG9
GFEDCBA 4.83	EU3	HGFEDCBA 11.07	EU10
HGFEDCBA 4.82	EUG3	HGFEDCBA 11.05	EU8
IHGFEDCBA 4.81	EU11	HGFEDCBA 11.01	EU18
IHGFEDCBA 4.81	EU14	HGFEDCBA 11.01	EU14
J IHGFEDCBA 4.80	EUG9	HGFEDCBA 11.00	EU6
K J IHGFEDCBA 4.78	EUG4	HGFEDCBA 10.97	EU11
K J IHGFEDCBA 4.75	EU18	HGFEDCBA 10.94	EG46
LK J IHGFEDCBA 4.75	EU2	IHGFEDCBA 10.90	EU3
MLK J IHGFEDCBA 4.73	EU17	IHGFEDCBA 10.85	EU17
NMLK J IHGFEDCBA 4.64	EUG14	IHGFEDCBA 10.83	EG36
NMLK J IHGFEDCBA 4.63	EU8	IHGFEDCBA 10.79	EUG6
ONMLK J IHGFEDCBA 4.63	EG46	IHGFEDCBA 10.79	EG35
PONMLK J IHGFEDCBA 4.57	EU1	IHGFEDCBA 10.66	EG44
Q PONMLK J IHGFEDCBA 4.55	EUG2	IHGFEDCBA 10.66	EU13
RQPONMLK J IHGFEDCBA 4.53	EUG15	J IHGFEDCBA 10.59	EUG4
SRQPONMLK J IHGFEDCBA 4.48	EUG6	J IHGFEDCBA 10.56	EG37

Cuadro 5. Continuación

SRQPONMLK J IHGFEDCBA	4.47	EG35	J IHGFEDCBA	10.46	EU4
TSRQPONMLK J IHGFEDCBA	4.45	EU4	J IHGFEDCBA	10.41	EG17
TSRQPONMLK J IHGFEDCBA	4.44	EU16	J IHGFEDCBA	10.39	EUG14
TSRQPONMLK J IHGFEDCBA	4.44	EU9	J IHGFEDCBA	10.36	EU15
TSRQPONMLK J IHGFEDCBA	4.39	EG44	J IHGFEDCBA	10.32	EG47
UTSRQPONMLK J IHGFEDCBA	4.39	EU15	K J IHGFEDCBA	10.31	EUG2
VUTSRQPONMLK J IHGFEDCBA	4.31	EG43	K J IHGFEDCBA	10.27	EG15
WVUTSRQPONMLK J IHGFEDCB	4.23	EG37	K J IHGFEDCBA	10.26	EG27
WVUTSRQPONMLK J IHGFEDCB	4.21	EG40	K J IHGFEDCBA	10.27	EG1
WVUTSRQPONMLK J IHGFEDC	4.18	EG47	K J IHGFEDCBA	10.21	EG7
WVUTSRQPONMLK J IHGFEDC	4.12	EG36	K J IHGFEDCBA	10.16	EG45
WVUTSRQPONMLK J IHGFEDC	4.11	EG41	K J IHGFEDCBA	10.13	EG3
WVUTSRQPONMLK J IHGFEDC	4.09	EUG5	K J IHGFEDCBA	10.13	EG32
WVUTSRQPONMLK J IHGFEDC	4.06	EG17	K J IHGFEDCBA	10.12	EG20
WVUTSRQPONMLK J IHGFEDC	4.04	EG42	K J IHGFEDCBA	10.11	EU1
WVUTSRQPONMLK J IHGFEDC	4.04	EUG7	K J IHGFEDCBA	10.11	EUG15
WVUTSRQPONMLK J IHGFED	4.02	EG19	K J IHGFEDCBA	10.06	EG5
WVUTSRQPONMLK J IHGFE	3.98	EG20	K J IHGFEDCBA	10.05	EG19
WVUTSRQPONMLK J IHGFE	3.96	EU5	K J IHGFEDCBA	10.04	EU16
WVUTSRQPONMLK J IHGFE	3.94	EG45	K J IHGFEDCBA	10.03	EUG7
WVUTSRQPONMLK J IHGF	3.91	EG27	K J IHGFEDCBA	10.01	EG9
WVUTSRQPONMLK J IHG	3.85	EG38	K J IHGFEDCBA	9.94	EG2
WVUTSRQPONMLK J IH	3.82	EG9	K J IHGFEDCBA	9.91	EG29
WVUTSRQPONMLK J I	3.81	EG24	K J IHGFEDCBA	9.91	EG10
WVUTSRQPONMLK J	3.79	EG15	K J IHGFEDCBA	9.88	EG6
WVUTSRQPONMLK	3.78	EG30	K J IHGFEDCBA	9.87	EG24
WVUTSRQPONML	3.74	EG32	K J IHGFEDCBA	9.85	EG22
WVUTSRQPONM	3.72	EG5	K J IHGFEDCBA	9.83	EG41
WVUTSRQPON	3.71	EG7	K J IHGFEDCBA	9.82	EG11
WVUTSRQPON	3.69	EG1	K J IHGFEDCBA	9.77	EG8
WVUTSRQPON	3.67	EG26	K J IHGFEDCBA	9.77	EU9
WVUTSRQPON	3.65	EG12	K J IHGFEDCBA	9.77	EG14
WVUTSRQPON	3.64	EG31	K J IHGFEDCBA	9.67	EG13
WVUTSRQPON	3.64	EG13	K J IHGFEDCB	9.63	EG12
WVUTSRQPON	3.64	EG3	K J IHGFEDCB	9.63	EG26
WVUTSRQPO	3.63	EG11	K J IHGFEDCB	9.61	EG34
WVUTSRQPO	3.62	EG6	K J IHGFEDCB	9.61	EU5
WVUTSRQP	3.60	EG22	K J IHGFEDCB	9.58	EG31
WVUTSRQP	3.58	EG4	K J IHGFEDC	9.52	EG16
WVUTSRQP	3.57	EG14	K J IHGFEDC	9.50	EG40
WVUTSRQ	3.57	EG34	K J IHGFEDC	9.47	EG43
WVUTSRQ	3.55	EG28	K J IHGFEDC	9.39	EG33
WVUTSR	3.53	EG29	K J IHGFEDC	9.35	EG4
WVUTSR	3.53	EG16	K J IHGFEDC	9.32	EG30
WVUTS	3.50	EG8	K J IHGFED	9.28	EG25
WVUT	3.46	EG18	K J IHGFED	9.27	EG42
WVUT	3.45	EG2	K J IHGFE	9.11	EG23
WVU	3.39	EG39	K J IHGF	9.08	EG21
WV	3.37	EG10	K J IHG	9.04	EG28
WV	3.33	EG25	K J IH	8.96	EUG5
WV	3.33	EG33	K J I	8.77	EG38
W	3.29	EG21	K J	8.53	EG39
W	3.25	EG23	K	8.18	EG18

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Cuadro 6. Valores promedios por procedencia de la variable volumen del sitio El Encino sin separar por especie.

Vol1me ¹ (m ³)	PROCS	Vol2me ¹ (m ³)	PROCS
A 0.00460	EUG12	A 0.05121	EUG12
B A 0.00446	EU7	BA 0.04841	EUG8
B A 0.00439	EUG1	CBA 0.04823	EU2
CBA 0.00425	EUG9	DCBA 0.04743	EUG10
CBA 0.00424	EUG3	EDCBA 0.04689	EU8
CBA 0.00418	EUG13	FEDCBA 0.04663	EUG9
DCBA 0.00413	EUG8	GFEDCBA 0.04643	EUG11
DCBA 0.00411	EU6	HGFEDCBA 0.04529	EUG1
DCBA 0.00411	EU10	IHGFEDCBA 0.04504	EU10
DCBA 0.00409	EUG10	J IHGFEDCBA 0.04404	EU18
DCBA 0.00407	EU1	K J IHGFEDCBA 0.04335	EU6
DCBA 0.00403	EU2	LK J IHGFEDCBA 0.04303	EU17
DCBA 0.00402	EU13	LK J IHGFEDCBA 0.04286	EU12
EDCBA 0.00397	EU12	LK J IHGFEDCBA 0.04279	EU7
EDCBA 0.00394	EUG4	MLK J IHGFEDCBA 0.04230	EUG6
EDCBA 0.00388	EU17	MLK J IHGFEDCBA 0.04193	EU15
EDCBA 0.00384	EUG11	MLK J IHGFEDCBA 0.04179	EU1
EDCBA 0.00383	EU3	MLK J IHGFEDCBA 0.04171	EUG4
FEDCBA 0.00377	EUG14	NMLK J IHGFEDCBA 0.04151	EU13
GFEDCBA 0.00372	EU18	NMLK J IHGFEDCBA 0.04128	EG35
HGFEDCBA 0.00353	EU8	ONMLK J IHGFEDCBA 0.04072	EU3
HGFEDCBA 0.00353	EU11	ONMLK J IHGFEDCBA 0.04020	EUG3
HGFEDCBA 0.00352	EUG6	PONMLK J IHGFEDCBA 0.03874	EU4
IHGFEDCBA 0.00340	EU4	PONMLK J IHGFEDCBA 0.03856	EUG14
J IHGFEDCBA 0.00335	EU14	QPONMLK J IHGFEDCBA 0.03821	EU14
K J IHGFEDCBA 0.00325	EU15	QPONMLK J IHGFEDCBA 0.03664	EG36
LK J IHGFEDCBA 0.00314	EUG2	RQPONMLK J IHGFEDCBA 0.03651	EU11
LK J IHGFEDCBA 0.00314	EUG15	RQPONMLK J IHGFEDCBA 0.03645	EG46
LK J IHGFEDCBA 0.00314	EG46	RQPONMLK J IHGFEDCBA 0.03633	EUG13
MLK J IHGFEDCBA 0.00311	EU9	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 0.03616	EG37
NMLK J IHGFEDCBA 0.00300	EU16	SRQPONMLK J IHGFEDCBA 0.03598	EU16
ONMLK J IHGFEDCBA 0.00288	EUG17	TSRQPONMLK J IHGFEDCBA 0.03572	EG44
ONMLK J IHGFEDCBA 0.00287	EU5	UTSRQPONMLK J IHGFEDCBA 0.03478	EUG15
PONMLK J IHGFEDCBA 0.00283	EG35	UTSRQPONMLK J IHGFEDCB 0.03292	EG40
PONMLK J IHGFEDCBA 0.00279	EG40	UTSRQPONMLK J IHGFEDCB 0.03232	EG17
PONMLK J IHGFEDCBA 0.00275	EG44	UTSRQPONMLK J IHGFEDCB 0.03213	EUG2
PONMLK J IHGFEDCB 0.00272	EUG5	UTSRQPONMLK J IHGFEDCB 0.03198	EG47
PONMLK J IHGFEDC 0.00247	EG43	UTSRQPONMLK J IHGFEDC 0.03169	EUG7
PONMLK J IHGFEDC 0.00244	EG37	UTSRQPONMLK J IHGFED 0.03109	EG45
PONMLK J IHGFED 0.00228	EG36	UTSRQPONMLK J IHGFED 0.03106	EG15
PONMLK J IHGFED 0.00227	EG47	UTSRQPONMLK J IHGFED 0.03080	EG43
PONMLK J IHGFE 0.00215	EG38	UTSRQPONMLK J IHGFE 0.03039	EG6
PONMLK J IHGFE 0.00215	EG41	UTSRQPONMLK J IHGF 0.03015	EG7
PONMLK J IHGF 0.00196	EG45	UTSRQPONMLK J IHGF 0.02997	EG32
PONMLK J IHGF 0.00196	EG42	UTSRQPONMLK J IHG 0.02989	EU5
PONMLK J IHG 0.00190	EG17	UTSRQPONMLK J IHG 0.02975	EG27
PONMLK J IH 0.00173	EG27	UTSRQPONMLK J IHG 0.02972	EG41
PONMLK J IH 0.00173	EG19	UTSRQPONMLK J IH 0.02949	EG9
PONMLK J IH 0.00172	EG30	UTSRQPONMLK J IH 0.02894	EG3
PONMLK J IH 0.00171	EG15	UTSRQPONMLK J IH 0.02887	EG19
PONMLK J IH 0.00169	EG24	UTSRQPONMLK J IH 0.02883	EG1
PONMLK J I 0.00164	EG9	UTSRQPONMLK J IH 0.02878	EG31
PONMLK J I 0.00164	EG20	UTSRQPONMLK J IH 0.02873	EG10
PONMLK J I 0.00162	EG11	UTSRQPONMLK J IH 0.02868	EG24
PONMLK J I 0.00161	EG32	UTSRQPONMLK J IH 0.02860	EG2
PONMLK J I 0.00154	EG5	UTSRQPONMLK J I 0.02856	EU9
PONMLK J 0.00153	EG6	UTSRQPONMLK J I 0.02838	EG20

Cuadro 6. Continuación

PONMLKJ	0.00153	EG7	UTSRQPONMLKJI	0.02836	EUG5
PONMLKJ	0.00152	EG26	UTSRQPONMLKJ	0.02742	EG5
PONMLKJ	0.00151	EG12	UTSRQPONMLK	0.02730	EG4
PONMLK	0.00146	EG1	UTSRQPONMLK	0.02704	EG34
PONMLK	0.00146	EG3	UTSRQPONMLK	0.02680	EG8
PONMLK	0.00144	EG18	UTSRQPONMLK	0.02678	EG13
PONMLK	0.00144	EG13	UTSRQPONML	0.02633	EG30
PONMLK	0.00144	EG31	UTSRQPONML	0.02632	EG11
PONMLK	0.00143	EG8	UTSRQPONM	0.02587	EG33
PONML	0.00137	EG29	UTSRQPONM	0.02575	EG14
PONML	0.01131	EG34	UTSRQPONM	0.02559	EG29
PONML	0.00129	EG16	UTSRQPON	0.02484	EG12
PONM	0.00126	EG14	UTSRQPON	0.02484	EG38
PONM	0.00126	EG28	UTSRQPO	0.02439	EG42
PONM	0.00125	EG22	UTSRQP	0.02322	EG26
PONM	0.00125	EG4	UTSRQP	0.02290	EG22
PONM	0.00125	EG39	UTSRQP	0.02246	EG23
PON	0.00122	EG2	UTSRQP	0.02241	EG16
PON	0.00122	EG33	UTSRQ	0.02173	EG25
PON	0.00119	EG10	UTSR	0.01984	EG39
PO	0.00113	EG25	UTS	0.01960	EG28
PO	0.00107	EG23	UT	0.01918	EG21
P	0.00100	EG21	U	0.01896	EG18

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Cuadro 7. Valores promedios por procedencia de la variable diámetro del sitio Martínez Gaytan sin separar por especie.

D1me ¹ (cm)	PROCS	D2me ¹ (cm)	PROCS
A3.93	EU13	A10.67	EU13
A3.91	EUG10	BA10.30	EU2
A3.89	EU12	CBA10.20	EU18
BA3.79	EUG13	DCBA10.18	EU15
CBA3.75	EU7	EDCBA10.15	EUG10
DCBA3.74	EU2	FEDCBA10.11	EUG12
EDCBA3.72	EU1	GFEDCBA10.05	EU12
FEDCBA3.66	EUG1	HGFEDCBA9.98	EU7
GFEDCBA3.63	EUG11	IHGFEDCBA9.79	EUG11
HGFEDCBA3.59	EUG2	IHGFEDCBA9.79	EU8
HGFEDCBA3.59	EU10	IHGFEDCBA9.78	EU6
HGFEDCBA3.57	EUG3	J IHGFEDCBA9.77	EU17
HGFEDCBA3.56	EU11	J IHGFEDCBA9.73	EU1
IHGFEDCBA3.54	EU18	J IHGFEDCBA9.62	EU16
J IHGFEDCBA3.54	EU8	J IHGFEDCBA9.67	EUG15
J IHGFEDCBA3.53	EU3	J IHGFEDCBA9.66	EUG1
KJ IHGFEDCBA3.51	EU5	J IHGFEDCBA9.65	EU11
LKJ IHGFEDCBA3.47	EU4	J IHGFEDCBA9.60	EUG3
LKJ IHGFEDCBA3.45	EUG9	KJ IHGFEDCBA9.57	EU10
MLKJ IHGFEDCBA3.43	EU15	KJ IHGFEDCBA9.49	EU4
NMLKJ IHGFEDCBA3.42	EU17	LKJ IHGFEDCBA9.47	EUG9
NMLKJ IHGFEDCBA3.38	EU6	LKJ IHGFEDCBA9.40	EUG13
ONMLKJ IHGFEDCBA3.35	EUG15	LKJ IHGFEDCBA9.26	EU3
PONMLKJ IHGFEDCBA3.32	EU14	LKJ IHGFEDCBA9.23	EG37
QPONMLKJ IHGFEDCBA3.26	EU16	MLKJ IHGFEDCBA9.17	EU6
QPONMLKJ IHGFEDCBA3.25	EU9	NMLKJ IHGFEDCBA9.15	EU5

Cuadro 7. Continuación

SRQPONMLKJIHGFEDCBA	3.18	EG44	NMLKJIHGFEDCBA	9.09	EG44
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	3.04	EG46	NMLKJIHGFEDCBA	9.01	EG47
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	2.99	EUG14	NMLKJIHGFEDCBA	8.95	EUG14
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	2.98	EUG6	NMLKJIHGFEDCBA	8.94	EG42
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	2.91	EG40	NMLKJIHGFEDCBA	8.89	EG17
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	2.85	EG41	NMLKJIHGFEDCBA	8.84	EUG8
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	2.84	EG45	NMLKJIHGFEDCBA	8.81	EG36
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	2.84	EUG4	NMLKJIHGFEDCBA	8.78	EG32
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	3.83	EG47	NMLKJIHGFEDCBA	8.74	EG6
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	2.81	EUG8	NMLKJIHGFEDCBA	8.74	EG41
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	2.81	EG36	NMLKJIHGFEDCBA	8.72	EG40
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	2.80	EG38	NMLKJIHGFEDCB	8.67	EG46
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	2.78	EG42	NMLKJIHGFEDCB	8.65	EG3
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	2.78	EG43	NMLKJIHGFEDCB	8.57	EG35
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	2.73	EG37	NMLKJIHGFEDCB	8.56	EG45
SRQPONMLKJIHGFEDCBA	2.67	EG17	NMLKJIHGFEDCB	8.53	EG43
SRQPONMLKJIHGFEDCB	2.60	EUG5	NMLKJIHGFEDCB	8.52	EUG2
SRQPONMLKJIHGFEDCB	2.58	EG24	NMLKJIHGFEDCB	8.51	EU9
SRQPONMLKJIHGFEDCB	2.57	EG35	NMLKJIHGFEDCB	8.42	EG24
SRQPONMLKJIHGFEDC	2.50	EG28	NMLKJIHGFEDCB	8.40	EG9
SRQPONMLKJIHGFEDC	2.49	EUG7	NMLKJIHGFEDCB	8.40	EUG4
SRQPONMLKJIHGFEDC	2.48	EG3	NMLKJIHGFEDCB	8.36	EG32
SRQPONMLKJIHGFEDC	2.48	EG6	NMLKJIHGFEDCB	8.35	EG7
SRQPONMLKJIHGFED	2.47	EG10	NMLKJIHGFEDC	8.34	EG29
SRQPONMLKJIHGFED	2.46	EG29	NMLKJIHGFEDC	8.26	EG27
SRQPONMLKJIHGFED	2.46	EG15	NMLKJIHGFED	8.23	EG4
SRQPONMLKJIHGFED	2.46	EG1	NMLKJIHGFED	8.20	EG20
SRQPONMLKJIHGFED	2.45	EG4	NMLKJIHGFED	8.16	EUG5
SRQPONMLKJIHGFED	2.39	EG2	NMLKJIHGFED	8.14	EG33
SRQPONMLKJIHGFED	2.37	EG27	NMLKJIHGFED	8.12	EG14
SRQPONMLKJIHGFED	3.37	EG30	NMLKJIHGFED	8.12	EG15
SRQPONMLKJIHGFED	2.36	EG33	NMLKJIHGFED	8.10	EG1
SRQPONMLKJIHGFED	2.35	EG22	NMLKJIHGFED	8.05	EG28
SRQPONMLKJIHGFED	2.34	EG31	NMLKJIHGFED	8.01	EG12
SRQPONMLKJIHGFED	2.33	EG7	NMLKJIHGFED	8.01	EG8
SRQPONMLKJIHGFED	2.32	EG12	NMLKJIHGFED	8.00	EG38
SRQPONMLKJIHGFED	2.28	EG25	NMLKJIHGFED	7.98	EG16
SRQPONMLKJIHGFED	2.28	EG13	NMLKJIHGFED	7.97	EG31
SRQPONMLKJIHGFED	2.27	EG19	NMLKJIHGFED	7.96	EG30
SRQPONMLKJIHGFED	2.27	EG9	NMLKJIHGFED	7.93	EUG7
SRQPONMLKJIHGFED	2.24	EG32	NMLKJIHGFED	7.93	EG34
SRQPONMLKJIHGFED	2.23	EG14	NMLKJIHGFED	7.89	EG13
SRQPONMLKJIHGFED	2.23	EG39	NMLKJIHGFED	7.89	EG10
SRQPONMLKJIHGFED	2.22	EG20	NMLKJIHGFED	7.85	EG5
SRQPONMLKJIHGFED	2.16	EG26	NMLKJIHGFED	7.84	EG19
SRQPONMLKJIHGFED	2.15	EG18	NMLKJIHGFED	7.70	EG25
SRQPONMLKJIHGFED	2.10	EG5	NMLKJIHGFED	7.67	EG21
SRQPONMLKJIHGFED	2.07	EG23	NMLKJIHGFED	7.66	EG22
SRQPONMLKJIHGFED	2.05	EG34	NMLKJIHGFED	7.58	EG39
SRQPONMLKJIHGFED	2.01	EG21	NMLKJIHGFED	7.57	EG26
SRQPONMLKJIHGFED	1.99	EG11	NMLKJIHGFED	7.29	EG18
SRQPONMLKJIHGFED	1.95	EG8	NMLKJIHGFED	7.27	EG11
SRQPONMLKJIHGFED	1.91	EG16	NMLKJIHGFED	7.23	EG23

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Cuadro 8. Valores promedios por procedencia de la variable altura del sitio Martínez Gaytan sin separar por especie.

Alt1me ¹ (m)	PROCS	Alt2me ¹ (m)	PROCS
A 4.11	EU12	A 10.39	EU2
A 4.09	EUG10	B A 10.35	EU13
BA 4.07	EU7	CB A 10.29	EUG15
BA 4.06	EUG13	CB A 10.28	EU12
BA 4.04	EUG11	DCB A 10.18	EUG11
BA 4.04	EU2	EDCB A 10.17	EU1
BA 4.03	EU13	F EDCB A 10.10	EU7
BA 4.00	EU3	GF EDCB A 10.02	EUG13
CBA 3.89	EU10	HGF EDCB A 9.96	EUG10
CBA 3.88	EUG2	I HGF EDCB A 9.90	EU18
DCBA 3.84	EU1	J I HGF EDCB A 9.88	EU10
DCBA 3.83	EU11	K J I HGF EDCB A 9.79	EU6
EDCBA 3.77	EUG3	L K J I HGF EDCB A 9.73	EUG3
F EDCBA 3.75	EU14	MLK J I HGF EDCB A 9.66	EUG9
GF EDCBA 3.71	EU8	MLK J I HGF EDCB A 9.66	EUG12
GF EDCBA 3.71	EU1	MLK J I HGF EDCB A 9.64	EU1
GF EDCBA 3.69	EU18	NMLK J I HGF EDCB A 9.60	EU3
HGF EDCBA 3.68	EUG15	ONMLK J I HGF EDCB A 9.56	EU17
I HGF EDCBA 3.64	EUG9	ONMLK J I HGF EDCB A 9.50	EUG1
J I HGF EDCBA 3.61	EUG12	ONMLK J I HGF EDCB A 9.47	EU14
J I HGF EDCBA 3.59	EU6	ONMLK J I HGF EDCB A 9.47	EU8
K J I HGF EDCBA 3.57	EU15	ONMLK J I HGF EDCB A 9.45	EU15
K J I HGF EDCBA 3.56	EU4	ONMLK J I HGF EDCB A 9.44	EUG4
L K J I HGF EDCBA 3.52	EU5	ONMLK J I HGF EDCB A 9.43	EG37
MLK J I HGF EDCBA 3.50	EU16	ONMLK J I HGF EDCB A 9.42	EUG6
NMLK J I HGF EDCBA 3.43	EUG6	ONMLK J I HGF EDCB A 9.42	EU4
ONMLK J I HGF EDCBA 3.42	EU17	ONMLK J I HGF EDCB A 9.40	EU16
PONMLK J I HGF EDCBA 3.37	EUG8	PONMLK J I HGF EDCB A 9.31	EU5
QONMLK J I HGF EDCBA 3.36	EUG4	PONMLK J I HGF EDCB A 9.27	EUG2
RQPONMLK J I HGF EDCBA 3.29	EG44	PONMLK J I HGF EDCB A 9.24	EG17
SRQPONMLK J I HGF EDCBA 3.28	EUG14	PONMLK J I HGF EDCB A 9.20	EG44
SRQPONMLK J I HGF EDCB 3.24	EU9	PONMLK J I HGF EDCB A 9.17	EG46
TSRQPONMLK J I HGF EDC 3.07	EG46	QPONMLK J I HGF EDCB A 9.12	EUG8
TSRQPONMLK J I HGF EDC 3.03	EG37	QPONMLK J I HGF EDCB A 9.11	EG47
TSRQPONMLK J I HGF EDC 3.02	EUG5	QPONMLK J I HGF EDCB A 9.06	EG36
TSRQPONMLK J I HGF E 2.98	EG41	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.89	EG4
TSRQPONMLK J I HGF E 2.97	EG38	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.88	EG45
TSRQPONMLK J I HGF E 2.93	EG36	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.87	EG3
TSRQPONMLK J I HGF 2.91	EG47	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.82	EUG14
TSRQPONMLK J I HG 2.89	EG45	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.76	EG2
TSRQPONMLK J I HG 2.88	EG17	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.74	EG6
TSRQPONMLK J I H 2.84	EUG7	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.74	EU9
TSRQPONMLK J I 2.81	EG24	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.17	EG43
TSRQPONMLK J I 2.80	EG43	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.66	EG35
TSRQPONMLK J 2.78	EG42	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.65	EG40
TSRQPONMLK 2.73	EG15	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.63	EG16
TSRQPONML 2.71	EG4	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.61	EG27
TSRQPONML 2.69	EG40	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.60	EG10
TSRQPONML 2.69	EG10	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.60	EUG7
TSRQPONML 2.69	EG22	QPONMLK J I HGF EDCB A 8.58	EG9

Cuadro 8. Continuación

TSRQPONML	2.68	EG20	QPONMLKJIHGF EDCB A	8.57	EG24
TSRQPONM	2.66	EG2	QPONMLKJIHGF EDCB	8.55	EG32
TSRQPONM	2.66	EG6	QPONMLKJIHGF EDCB	8.54	EG8
TSRQPON	2.65	EG32	QPONMLKJIHGF ED C	8.54	EG20
TSRQPON	2.65	EG28	QPONMLKJIHGF ED C	8.49	EG41
TSRQPON	2.64	EG30	QPONMLKJIHGF ED	8.47	EG33
TSRQPON	2.63	EG35	QPONMLKJIHGF ED	8.42	EG15
TSRQPON	2.59	EG7	QPONMLKJIHGF ED	8.39	EG22
TSRQPON	2.59	EG29	QPONMLKJIHGF ED	8.36	EG12
TSRQPO	2.58	EG27	QPONMLKJIHGF E	8.35	EG14
TSRQP	2.57	EG12	QPONMLKJIHGF E	8.34	EG7
TSRQP	2.56	EG31	QPONMLKJIHGF	8.32	EG30
TSRQP	2.54	EG3	QPONMLKJIHGF	8.30	EG13
TSRQ	2.52	EG1	QPONMLKJIHGF	8.30	EG26
TSR	2.50	EG14	QPONMLKJIH G	8.24	EG1
TSR	2.49	EG25	QPONMLKJIH G	8.21	EG28
TSR	2.49	EG33	QPONMLKJIH	8.19	EG38
TSR	2.48	EG19	QPONMLKJIH	8.17	EG31
TSR	2.47	EG13	QPONMLKJIH	8.15	EG19
TSR	2.46	EG9	QPONMLKJI	8.08	EG5
TSR	2.46	EG39	QPONMLKJ	8.07	EG29
TSR	2.46	EG16	QPONMLKJ	8.06	EG42
TS	2.44	EG34	QPONMLK	8.04	EG34
T	2.37	EG21	QPONML	7.95	EG21
T	2.36	EG26	QPONM	7.90	EG11
T	2.34	EG8	QPON	7.78	EG25
T	2.32	EG11	QPO	7.75	EUG5
T	2.30	EG18	QP	7.52	EG18
T	2.29	EG5	QP	7.48	EG23
T	2.29	EG23	Q	7.32	EG39

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Cuadro 9. Valores promedios por procedencia de la variable volumen del sitio Martínez Gaytan sin separar por especie.

Vol1me (m ³)	PROCS	Vol2me (m ³)	PROCS
A 0.00217	EUG10	A 0.03795	EU13
BA 0.00204	EU13	BA 0.03548	EUG10
CBA 0.00197	EU12	CBA 0.03519	EU2
CBA 0.00195	EUG13	DCBA 0.03453	EUG12
DCBA 0.00183	EU7	EDCBA 0.03423	EU18
EDCBA 0.00176	EU2	FEDCBA 0.03377	EU12
FEDCBA 0.00173	EUG11	FEDCBA 0.03372	EU7
GFEDCBA 0.00171	EU3	GFEDCBA 0.03214	EUG15
HGFEDCBA 0.00170	EU1	GFEDCBA 0.03211	EUG11
IHGFEDCBA 0.00169	EUG2	HGFEDCBA 0.03146	EU15
IHGFEDCBA 0.00167	EU11	IHGFEDCBA 0.03091	EU17
IHGFEDCBA 0.00164	EUG3	J IHGFEDCBA 0.03071	EU10
IHGFEDCBA 0.00164	EU18	J IHGFEDCBA 0.03055	EU6
IHGFEDCBA 0.00164	EU10	J IHGFEDCBA 0.03053	EUG13
J IHGFEDCBA 0.00161	EUG1	K J IHGFEDCBA 0.03030	EU8
K J IHGFEDCBA 0.00158	EU8	LK J IHGFEDCBA 0.03028	EU11

Cuadro 9. Continuación

K J I H G F E D C B A 0.00158	EUG15	MLK J I H G F E D C B A 0.02988	EUG9
L K J I H G F E D C B A 0.00155	EU5	NMLK J I H G F E D C B A 0.02966	EUG3
L K J I H G F E D C B A 0.00154	EUG9	NMLK J I H G F E D C B A 0.02941	EU1
MLK J I H G F E D C B A 0.00144	EU4	NMLK J I H G F E D C B A 0.02913	EU16
NMLK J I H G F E D C B A 0.00143	EUG12	NMLK J I H G F E D C B A 0.02891	EU4
NMLK J I H G F E D C B A 0.00143	EU15	ONMLK J I H G F E D C B A 0.02867	EUG6
ONMLK J I H G F E D C B A 0.00141	EU14	ONMLK J I H G F E D C B A 0.02859	EU3
PONMLK J I H G F E D C B A 0.00138	EUG6	PONMLK J I H G F E D C B A 0.02822	EUG1
PONMLK J I H G F E D C B A 0.00137	EU17	PONMLK J I H G F E D C B A 0.02729	EUG14
QPONMLK J I H G F E D C B A 0.00131	EU6	QPONMLK J I H G F E D C B A 0.02636	EG37
RQPONMLK J I H G F E D C B 0.00129	EUG14	QPONMLK J I H G F E D C B A 0.02633	EUG8
RQPONMLK J I H G F E D C B 0.00128	EU16	QPONMLK J I H G F E D C B 0.02603	EU5
SRQPONMLK J I H G F E D C B 0.00121	EU9	RQPONMLK J I H G F E D C B 0.02568	EU14
SRQPONMLK J I H G F E D C 0.00116	EUG4	SRQPONMLK J I H G F E D C B 0.02534	EG42
SRQPONMLK J I H G F E D C 0.00113	EG44	SRQPONMLK J I H G F E D C B 0.02498	EG47
SRQPONMLK J I H G F E D C 0.00110	EUG8	SRQPONMLK J I H G F E D C B 0.02477	EG44
SRQPONMLK J I H G F E D 0.00103	EG46	SRQPONMLK J I H G F E D C B 0.02414	EUG2
SRQPONMLK J I H G F E D 0.00098	EG42	SRQPONMLK J I H G F E D C B 0.02409	EUG4
SRQPONMLK J I H G F E 0.00093	EG38	SRQPONMLK J I H G F E D C B 0.02381	EG17
SRQPONMLK J I H G F E 0.00091	EG47	SRQPONMLK J I H G F E D C 0.02364	EG36
SRQPONMLK J I H G F E 0.00090	EG36	SRQPONMLK J I H G F E D C 0.02348	EG46
SRQPONMLK J I H G F E 0.00089	EG45	SRQPONMLK J I H G F E D 0.02279	EU9
SRQPONMLK J I H G F 0.00088	EG41	SRQPONMLK J I H G F E 0.02248	EG43
SRQPONMLK J I H G 0.00084	EUG5	SRQPONMLK J I H G F 0.02222	EG3
SRQPONMLK J I H G 0.00083	EUG7	SRQPONMLK J I H G F 0.02219	EG45
SRQPONMLK J I H 0.00083	EG40	SRQPONMLK J I H G F 0.02218	EG40
SRQPONMLK J I H 0.00082	EG37	SRQPONMLK J I H G F 0.02198	EG41
SRQPONMLK J I 0.00081	EG43	SRQPONMLK J I H G F 0.02195	EG35
SRQPONMLK J 0.00073	EG17	SRQPONMLK J I H G 0.02180	EG2
SRQPONMLK 0.00071	EG35	SRQPONMLK J I H G 0.02149	EG6
SRQPONML 0.00068	EG24	SRQPONMLK J I H G 0.02083	EUG5
SRQPONM 0.00065	EG30	SRQPONMLK J I H G 0.02058	EG24
SRQPONM 0.00064	EG12	SRQPONMLK J I H 0.01988	EG32
SRQPONM 0.00064	EG10	SRQPONMLK J I H 0.01983	EG27
SRQPONM 0.00063	EG2	SRQPONMLK J I H 0.01982	EG4
SRQPONM 0.00062	EG28	SRQPONMLK J I H 0.01969	EG9
SRQPONM 0.00062	EG15	SRQPONMLK J I 0.01956	EG29
SRQPONM 0.00061	EG4	SRQPONMLK J I 0.01947	EG15
SRQPONM 0.00061	EG3	SRQPONMLK J I 0.01934	EG38
SRQPONM 0.00060	EG6	SRQPONMLK J I 0.01921	EG7
SRQPONM 0.00058	EG1	SRQPONMLK J I 0.01919	EUG7
SRQPONM 0.00058	EG29	SRQPONMLK J I 0.01911	EG12
SRQPONM 0.00057	EG20	SRQPONMLK J 0.01896	EG20
SRQPONM 0.00057	EG31	SRQPONMLK 0.01856	EG1
SRQPON 0.00056	EG39	SRQPONML 0.01847	EG33
SRQPON 0.00055	EG22	SRQPONML 0.01846	EG34
SRQPON 0.00055	EG32	SRQPONM 0.01839	EG30
SRQPON 0.00055	EG27	SRQPONM 0.01835	EG31
SRQPO 0.00054	EG19	SRQPONM 0.01813	EG14
SRQPO 0.00053	EG7	SRQPONM 0.01810	EG13
SRQP 0.00051	EG33	SRQPONM 0.01807	EG16
SRQP 0.00051	EG25	SRQPON 0.01801	EG19
SRQP 0.00051	EG14	SRQPON 0.01800	EG28
SRQP 0.00050	EG13	SRQPON 0.01799	EG8

Cuadro 9. Continuación

SRQP	0.00050	EG34	SRQPON	0.01787	EG10
SRQ	0.00048	EG9	SRQPO	0.01686	EG22
SRQ	0.00047	EG18	SRQP	0.01676	EG5
SRQ	0.00047	EG26	SRQP	0.01661	EG21
SRQ	0.00044	EG23	SRQP	0.01649	EG25
SR	0.00041	EG16	SRQP	0.01647	EG26
S	0.00040	EG8	SRQ	0.01523	EG39
S	0.00038	EG21	SRQ	0.01490	EG18
S	0.00037	EG5	SR	0.01421	EG23
S	0.00035	EG11	S	0.01361	EG11

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Cuadro 10. Valores promedios por procedencia de la variable diámetro del sitio Esperanza del Bajío sin separar por especie.

D1me (cm)	PROCS	D2me (cm)	PROCS
A4.80	EUG1	A 10.73	EU13
A4.75	EUG10	B A 10.56	EUG10
BA4.61	EU12	C B A 10.42	EU10
BA4.60	EU10	D C B A 10.33	EU9
CBA4.55	EU9	D C B A 10.30	EUG9
DCBA4.51	EU13	D C B A 10.28	EUG15
DCBA4.46	EU7	D C B A 10.27	EUG11
DCBA4.44	EUG9	E D C B A 10.17	EU18
EDCBA4.37	EU6	E D C B A 10.11	EU2
EDCBA4.36	EUG15	F E D C B A 10.09	EU7
EDCBA4.35	EU8	G F E D C B A 10.07	EU17
EDCBA4.35	EU2	J H G F E D C B A 9.99	EU8
EDCBA4.35	EU11	J H G F E D C B A 9.98	EUG1
FEDCBA4.34	EU18	K J H G F E D C B A 9.98	EU5
FEDCBA4.33	EUG3	K J I H G F E D C B A 9.94	EU14
GFEDCBA4.32	EUG2	K J I H G F E D C B A 9.91	EU1
HGFEDCBA4.30	EUG13	K J I H G F E D C B A 9.82	EU12
HGFEDCBA4.29	EUG12	K J I H G F E D C B A 9.75	EU4
HGFEDCBA4.28	EU1	K J I H G F E D C B A 9.74	EU6
I H G F E D C B A 4.23	EUG11	K J I H G F E D C B A 9.68	EU11
J I H G F E D C B A 4.21	EU4	K J I H G F E D C B A 9.65	EUG14
K J I H G F E D C B A 4.18	EU17	K J I H G F E D C B A 9.64	EU16
L K J I H G F E D C B A 4.17	EU14	K J I H G F E D C B A 9.64	EUG12
MLK J I H G F E D C B A 4.15	EU16	K J I H G F E D C B A 9.63	EUG13
MLK J I H G F E D C B A 4.15	EUG4	K J I H G F E D C B A 9.60	EUG8
NMLK J I H G F E D C B A 4.10	EU5	K J I H G F E D C B A 9.55	EG35
NMLK J I H G F E D C B A 4.08	EUG8	K J I H G F E D C B A 9.49	EG41
NMLK J I H G F E D C B A 4.05	EU15	K J I H G F E D C B A 9.48	EG1
ONMLK J I H G F E D C B A 3.99	EU3	K J I H G F E D C B A 9.44	EG32
ONMLK J I H G F E D C B A 3.94	EUG14	K J I H G F E D C B A 9.41	EG3
PONMLK J I H G F E D C B A 3.87	EG46	K J I H G F E D C B A 9.36	EU15
QPONMLK J I H G F E D C B A 3.70	EG41	K J I H G F E D C B A 9.34	EU3
QPONMLK J I H G F E D C B A 3.69	EG44	K J I H G F E D C B A 9.32	EG42
QPONMLK J I H G F E D C B A 3.68	EG36	K J I H G F E D C B A 9.29	EG36
QPONMLK J I H G F E D C B A 3.58	EG40	K J I H G F E D C B A 9.28	EUG4

Cuadro 10. Continuación

QPONMLKJIHGFEDCB	3.48	EUG6	KJIHGFEDCBA	9.28	EG5
QPONMLKJIHGFEDCB	3.39	EG38	KJIHGFEDCBA	9.26	EG44
QPONMLKJIHGFEDCB	3.38	EG42	KJIHGFEDCBA	9.23	EG4
QPONMLKJIHGFEDCB	3.36	EUG5	KJIHGFEDCBA	9.18	EG37
QPONMLKJIHGFEDCB	3.35	EG17	KJIHGFEDCBA	9.16	EG15
QPONMLKJIHGFEDC	3.31	EG32	KJIHGFEDCBA	9.12	EG46
QPONMLKJIHGFED	3.29	EG47	KJIHGFEDCBA	9.10	EG34
QPONMLKJIHGFED	3.28	EG35	KJIHGFEDCBA	9.07	EG6
QPONMLKJIHGFED	3.28	EG37	KJIHGFEDCBA	8.97	EG7
QPONMLKJIHGFED	3.28	EG24	KJIHGFEDCBA	8.97	EUG3
QPONMLKJIHGFED	3.27	EG8	KJIHGFEDCBA	8.96	EG20
QPONMLKJIHGFED	3.27	EUG7	KJIHGFEDCBA	8.95	EG40
QPONMLKJIHGFED	3.25	EG39	KJIHGFEDCBA	8.93	EG47
QPONMLKJIHGFED	3.25	EG39	KJIHGFEDCBA	8.89	EG43
QPONMLKJIHGFED	3.16	EG7	KJIHGFEDCBA	8.89	EG33
QPONMLKJIHGFED	3.16	EG3	KJIHGFEDCBA	8.86	EG9
QPONMLKJIHGFED	3.14	EG20	KJIHGFEDCBA	8.80	EG45
QPONMLKJIHGFED	3.13	EG4	KJIHGFEDCBA	8.80	EG8
QPONMLKJIHGFED	3.13	EG1	KJIHGFEDCB	8.76	EG31
QPONMLKJIHGFED	3.13	EG5	KJIHGFEDCB	8.69	EG24
QPONMLKJIHGFED	3.13	EG33	KJIHGFEDCB	8.68	EG13
QPONMLKJIHGFED	3.08	EG15	KJIHGFEDCB	8.66	EG26
QPONMLKJIHGFED	3.08	EG34	KJIHGFEDC	8.62	EG38
QPONMLKJIHGFED	3.06	EG29	KJIHGFEDC	8.62	EG16
QPONMLKJIHGFED	3.05	EG26	KJIHGFEDC	8.60	EG17
QPONMLKJIHGFED	3.04	EG45	KJIHGFEDC	8.59	EG25
QPONMLKJIHGFED	3.01	EG31	KJIHGFEDC	8.57	EG29
QPONMLKJIHGFED	2.99	EG16	KJIHGFEDC	8.57	EG12
QPONMLKJIHGFED	2.99	EG19	KJIHGFEDC	8.56	EUG2
QPONMLKJIHGFED	2.99	EG28	KJIHGFEDC	8.55	EG39
QPONMLKJIHGFED	2.98	EG13	KJIHGFED	8.48	EUG5
QPONMLKJIHGFED	2.96	EG2	KJIHGFED	8.48	EG30
QPONMLKJIHGFED	2.95	EG23	KJIHGFED	8.48	EG18
QPONMLKJIHGFED	2.93	EG9	KJIHGFED	8.44	EG28
QPONMLKJIHGFED	2.93	EG30	KJIHGFED	8.30	EG2
QPONMLKJIHGFED	2.91	EG18	KJIHGFED	8.26	EG19
QPONMLKJIHGFED	2.90	EG25	KJIHGFED	8.18	EG23
QPONMLKJIHGFED	2.84	EG22	KJIHGFED	8.15	EUG6
QPONMLKJIHGFED	2.74	EG14	KJIHGFED	8.14	EG21
QPONMLKJIHGFED	2.66	EG10	KJIHGFED	8.11	EUG7
QPONMLKJIHGFED	2.64	EG11	KJIHGFED	8.11	EG22
QPONMLKJIHGFED	2.64	EG6	KJIHGFED	8.09	EG10
QPONMLKJIHGFED	2.63	EG21	KJIHGFED	8.03	EG11
QPONMLKJIHGFED	2.63	EG12	KJIHGFED	7.98	EG14
QPONMLKJIHGFED	2.52	EG27	KJIHGFED	7.89	EG27

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Cuadro 11. Valores promedios por procedencia de la variable altura del sitio Esperanza del Bajío sin separar por especie.

Alt1me ¹ (m)	PROCS	Alt2me ¹ (m)	PROCS
A4.58	EUG10	A11.23	EUG9
BA4.44	EU10	BA11.06	EUG10
CBA4.34	EUG11	CBA10.97	EUG11
CBA4.33	EUG2	CBA10.97	EU14
DCBA4.31	EU12	DCBA10.91	EUG15
EDCBA4.30	EUG9	EDCBA10.79	EU2
EDCBA4.28	EUG1	EDCBA10.79	EUG13
EDCBA4.28	EUG13	EDCBA10.77	EU10
FEDCBA4.28	EU13	FEDCBA10.71	EU7
GFEDCBA4.25	EUG15	GFEDCBA10.70	EU8
HGFEDCBA4.22	EU8	GFEDCBA10.70	EUG14
I HGFEDCBA4.16	EUG12	HGFEDCBA10.64	EU17
J I HGFEDCBA4.12	EU2	HGFEDCBA10.66	EU9
J I HGFEDCBA4.11	EU1	HGFEDCBA10.60	EUG1
J I HGFEDCBA4.10	EU9	HGFEDCBA10.48	EU18
J I HGFEDCBA4.09	EU6	HGFEDCBA10.47	EU6
J I HGFEDCBA4.09	EUG3	HGFEDCBA10.43	EU3
J I HGFEDCBA4.08	EU14	HGFEDCBA10.43	EU13
J I HGFEDCBA4.08	EU18	HGFEDCBA10.38	EU11
KJ I HGFEDCBA4.06	EU11	HGFEDCBA10.37	EU12
KJ I HGFEDCBA4.04	EU3	HGFEDCBA10.33	EU5
KJ I HGFEDCBA4.04	EUG8	HGFEDCBA10.29	EU1
LKJ I HGFEDCBA4.02	EU7	HGFEDCBA10.28	EG3
LKJ I HGFEDCBA4.01	EU17	HGFEDCBA10.27	EUG2
NMLKJ I HGFEDCBA3.92	EU16	HGFEDCBA10.22	EUG12
NMLKJ I HGFEDCBA3.92	EG46	HGFEDCBA10.20	EUG4
NMLKJ I HGFEDCBA3.87	EU4	HGFEDCBA10.15	EG41
NMLKJ I HGFEDCBA3.86	EG44	HGFEDCBA10.13	EG35
NMLKJ I HGFEDCBA3.84	EU5	HGFEDCBA10.10	EG44
NMLKJ I HGFEDCBA3.79	EG41	HGFEDCBA10.10	EG1
NMLKJ I HGFEDCBA3.75	EUG4	HGFEDCBA10.06	EG5
NMLKJ I HGFEDCBA3.70	EUG14	HGFEDCBA10.03	EG43
NMLKJ I HGFEDCBA3.70	EU15	HGFEDCBA10.02	EUG8
NMLKJ I HGFEDCBA3.59	EG42	HGFEDCBA10.00	EG46
NMLKJ I HGFEDCB 3.56	EG40	HGFEDCBA10.00	EUG3
NMLKJ I HGFEDCB 3.54	EG38	HGFEDCBA9.99	EG7
NMLKJ I HGFEDCB 3.54	EG36	HGFEDCBA9.99	EG42
NMLKJ I HGFEDCB 3.48	EG4	HGFEDCBA9.94	EU4
NMLKJ I HGFEDCB 3.46	EUG5	HGFEDCBA9.93	EG36
NMLKJ I HGFEDC 3.41	EUG6	HGFEDCBA9.93	EU16
NMLKJ I HGFEDC 3.41	EG24	HGFEDCBA9.87	EG37
NMLKJ I HGFEDC 3.40	EG32	HGFEDCBA9.87	EG6
NMLKJ I HGFEDC 3.39	EG43	HGFEDCBA9.85	EG32
NMLKJ I HGFEDC 3.39	EG47	HGFEDCBA9.81	EG34
NMLKJ I HGFEDC 3.39	EG35	HGFEDCBA9.80	EG4
NMLKJ I HGFEDC 3.38	EG8	HGFEDCBA9.78	EG8
NMLKJ I HGFEDC 3.36	EG17	HGFEDCBA9.75	EU15
NMLKJ I HGFEDC 3.36	EG3	HGFEDCBA9.72	EG45
NMLKJ I HGFED 3.33	EG20	HGFEDCBA9.67	EG16
NMLKJ I HGF 3.31	EG7	HGFEDCBA9.65	EG13

Cuadro 11. Continuación

NMLKJ IHGF	3.29	EG45	HGFEDCBA	9.58	EG15
NMLKJ IHGF	3.29	EG33	HGFEDCBA	9.56	EUG6
NMLKJ IHG	3.27	EG1	HGFEDCBA	9.55	EG26
NMLKJ IHG	3.27	EG5	HGFEDCBA	9.53	EG20
NMLKJ IHG	3.27	EG39	HGFEDCBA	9.53	EG12
NMLKJ IH	3.25	EG22	HGFEDCBA	9.50	EG47
NMLKJ IH	3.24	EG34	HGFEDCBA	9.47	EG40
NMLKJ IH	3.24	EG37	HGFEDCBA	9.42	EG38
NMLKJ I	3.20	EG26	HGFEDCBA	9.39	EG19
NMLKJ I	3.18	EG18	HGFEDCBA	9.36	EG9
NMLKJ I	3.18	EG9	HGFEDCBA	9.32	EG24
NMLKJ	3.17	EG13	HGFEDCBA	9.32	EG31
NMLKJ	3.17	EG31	HGFEDCB	9.31	EG22
NMLKJ	3.16	EG28	HGFEDCB	9.28	EG17
NMLKJ	3.15	EG19	HGFEDCB	9.26	EG33
NMLKJ	3.14	EG25	HGFEDCB	9.25	EG29
NMLKJ	3.14	EG15	HGFEDCB	9.18	EUG7
NMLKJ	3.14	EG16	HGFEDCB	9.17	EG25
NMLKJ	3.13	EG2	HGFEDC	9.12	EG2
NMLK	3.08	EUG7	HGFEDC	9.08	EG11
NML	3.04	EG23	HGFED	9.02	EG14
NM	3.02	EG6	HGFE	8.95	EG30
NM	3.02	EG30	HGFE	8.93	EG23
NM	3.00	EG27	HGFE	8.92	EG28
NM	3.00	EG11	HGFE	8.91	EG18
NM	2.98	EG12	HGFE	8.89	EG21
NM	2.24	EG14	HGF	8.84	EG27
N	2.91	EG21	H G	8.79	EG39
N	2.91	EG10	H	8.68	EUG5
N	2.91	EG29	H	8.63	EG10

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Cuadro 12. Valores promedios por procedencia de la variable volumen del sitio Esperanza del Bajío sin separar por especie.

Vol1me (m ³)	PROCS	Vol2me (m ³)	PROCS
A 0.00352	EUG10	A 0.04184	EUG10
B A 0.00314	EUG1	B A 0.04142	EU13
B A 0.00302	EU12	C B A 0.04046	EUG9
C B A 0.00299	EU10	D C B A 0.03959	EUG15
D C B A 0.00293	EUG9	D C B A 0.03950	EUG11
D C B A 0.00292	EU7	E D C B A 0.03839	EU10
E D C B A 0.00284	EUG13	F E D C B A 0.03792	EU2
F E D C B A 0.00282	EU9	G F E D C B A 0.03758	EU9
G F E D C B A 0.00280	EU13	H G F E D C B A 0.03653	EU18
H G F E D C B A 0.00277	EU2	H G F E D C B A 0.03635	EUG14
I H G F E D C B A 0.00275	EUG15	I H G F E D C B A 0.03616	EU17
J I H G F E D C B A 0.00272	EU8	J I H G F E D C B A 0.03601	EU7
K J I H G F E D C B A 0.00269	EUG11	J I H G F E D C B A 0.03593	EU8
K J I H G F E D C B A 0.00265	EUG2	K J I H G F E D C B A 0.03530	EU14

Cuadro 12. Continuación

K J I H G F E D C B A 0.00265	EU4	K J I H G F E D C B A 0.03528	EUG12
L K J I H G F E D C B A 0.00264	EUG12	K J I H G F E D C B A 0.03473	EUG1
L K J I H G F E D C B A 0.00260	EU6	L K J I H G F E D C B A 0.03423	EU1
M L K J I H G F E D C B A 0.00259	EU11	M L K J I H G F E D C B A 0.03401	EU12
N M L K J I H G F E D C B A 0.00252	EU18	N M L K J I H G F E D C B A 0.03358	EU6
O N M L K J I H G F E D C B A 0.00249	EU1	N M L K J I H G F E D C B A 0.03337	EU11
P O N M L K J I H G F E D C B A 0.00246	EUG3	N M L K J I H G F E D C B A 0.03331	EUG13
P O N M L K J I H G F E D C B A 0.00242	EU16	N M L K J I H G F E D C B A 0.03326	EUG8
P O N M L K J I H G F E D C B A 0.00241	EUG4	N M L K J I H G F E D C B A 0.03323	EU5
P O N M L K J I H G F E D C B A 0.00240	EUG8	N M L K J I H G F E D C B A 0.03235	EU16
Q P O N M L K J I H G F E D C B A 0.00237	EUG14	N M L K J I H G F E D C B A 0.03216	EU4
Q P O N M L K J I H G F E D C B A 0.00231	EU17	N M L K J I H G F E D C B A 0.03122	EG35
R Q P O N M L K J I H G F E D C B A 0.00297	EU14	N M L K J I H G F E D C B A 0.03046	EUG4
R Q P O N M L K J I H G F E D C B A 0.00217	EU3	N M L K J I H G F E D C B A 0.03046	EU3
R Q P O N M L K J I H G F E D C B A 0.00216	EU5	N M L K J I H G F E D C B A 0.03028	EG41
R Q P O N M L K J I H G F E D C B A 0.00210	EU15	N M L K J I H G F E D C B A 0.02933	EG3
R Q P O N M L K J I H G F E D C B A 0.00202	EG46	N M L K J I H G F E D C B A 0.02932	EG42
R Q P O N M L K J I H G F E D C B 0.00177	EG44	N M L K J I H G F E D C B A 0.02901	EU15
R Q P O N M L K J I H G F E D C B 0.00177	EG40	N M L K J I H G F E D C B A 0.02884	EG1
R Q P O N M L K J I H G F E D C B 0.00170	EG38	N M L K J I H G F E D C B A 0.02845	EG44
R Q P O N M L K J I H G F E D C B 0.00169	EUG5	N M L K J I H G F E D C B A 0.02829	EG36
R Q P O N M L K J I H G F E D C B 0.00163	EG41	N M L K J I H G F E D C B A 0.02821	EG46
R Q P O N M L K J I H G F E D C B 0.00163	EUG6	N M L K J I H G F E D C B A 0.02818	EG32
R Q P O N M L K J I H G F E D C B 0.00160	EG36	N M L K J I H G F E D C B A 0.02807	EG34
R Q P O N M L K J I H G F E D C 0.00146	EG42	N M L K J I H G F E D C B A 0.02785	EG37
R Q P O N M L K J I H G F E D 0.00141	EG17	N M L K J I H G F E D C B A 0.02754	EG5
R Q P O N M L K J I H G F E 0.00129	EG47	N M L K J I H G F E D C B 0.02731	EG4
R Q P O N M L K J I H G F E 0.00128	EUG7	N M L K J I H G F E D C B 0.02726	EUG2
R Q P O N M L K J I H G F E 0.00128	EG35	N M L K J I H G F E D C 0.02705	EG15
R Q P O N M L K J I H G F E 0.00128	EG24	N M L K J I H G F E D C 0.02691	EUG3
R Q P O N M L K J I H G F 0.00127	EG39	N M L K J I H G F E D C 0.02686	EG7
R Q P O N M L K J I H G 0.00124	EG32	N M L K J I H G F E D C 0.02650	EG38
R Q P O N M L K J I H 0.00121	EG37	N M L K J I H G F E D C 0.02628	EG40
R Q P O N M L K J I 0.00119	EG8	N M L K J I H G F E D C 0.02615	EG47
R Q P O N M L K J I 0.00116	EG43	N M L K J I H G F E D 0.02605	EG6
R Q P O N M L K J 0.00115	EG7	N M L K J I H G F E D 0.02600	EG45
R Q P O N M L K J 0.00114	EG4	N M L K J I H G F E D 0.02588	EG43
R Q P O N M L K 0.00112	EG45	N M L K J I H G F E 0.02507	EG33
R Q P O N M L K 0.00112	EG31	N M L K J I H G F E 0.02501	EG20
R Q P O N M L K 0.00110	EG5	N M L K J I H G F E 0.02496	EG31
R Q P O N M L K 0.00110	EG1	N M L K J I H G F E 0.02481	EG17
R Q P O N M L K 0.00110	EG3	N M L K J I H G F E 0.02457	EG8
R Q P O N M L 0.00108	EG34	N M L K J I H G F E 0.02456	EG13
R Q P O N M L 0.00107	EG18	N M L K J I H G F E 0.02452	EG9
R Q P O N M L 0.00106	EG33	N M L K J I H G F E 0.02440	EUG5
R Q P O N M L 0.00106	EG15	N M L K J I H G F E 0.02429	EG18
R Q P O N M 0.00102	EG19	N M L K J I H G F 0.02398	EG24
R Q P O N M 0.00102	EG20	N M L K J I H G F 0.02371	EG26
R Q P O N M 0.00100	EG26	N M L K J I H G F 0.02362	EG16
R Q P O N M 0.00097	EG28	N M L K J I H G 0.02356	EG29
R Q P O N 0.00096	EG13	N M L K J I H G 0.02334	EUG6
R Q P O N 0.00096	EG16	N M L K J I H 0.02322	EG12
R Q P O N 0.00095	EG2	N M L K J I H 0.02301	EG30
R Q P O N 0.00095	EG29	N M L K J I H 0.02230	EG25

Cuadro 12. Continuación

R Q P O N	0.00093	EG9	N M L K J I H	0.02224	EG39
R Q P O	0.00092	EG25	N M L K J I H	0.02223	EG19
R Q P	0.00089	EG23	N M L K J I	0.02194	EG2
R Q P	0.00089	EG30	N M L K J	0.02179	EG22
R Q P	0.00088	EG22	N M L K	0.02139	EG28
R Q	0.00080	EG14	N M L K	0.02113	EUG7
R Q	0.00077	EG11	N M L	0.02133	EG23
R	0.00072	EG10	N M L	0.01999	EG14
R	0.00071	EG12	N M L	0.01998	EG10
R	0.00070	EG21	N M	0.01970	EG21
R	0.00070	EG27	N M	0.01968	EG11
R	0.00068	EG6	N	0.01958	EG27

¹= Medias seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes al 0.05 de probabilidad

Cuadro 13. Valores promedios de *E. grandis* por procedencia de las variables no paramétricas del sitio El Encino.

PROCS	BIFURCADO	ENFERMO	MR	QUEBRADO	SOBREVIVENCIA	PLAGADO	CHUECO	DV	DOM
EG1	-----	---	---	---	91.30	---	---	9.52	---
EG2	2.33	---	---	---	91.49	---	2.33	4.65	---
EG3	9.30	---	---	---	91.49	---	6.98	4.65	---
EG4	6.82	---	---	---	93.62	---	4.55	6.82	---
EG5	2.27	---	---	2.27	93.62	2.27	9.09	6.82	---
EG6	5.71	2.86	---	---	83.33	2.86	11.43	25.70	---
EG7	---	---	---	2.27	95.65	---	6.82	---	---
EG8	6.52	2.17	---	---	95.83	---	4.35	---	---
EG9	4.44	---	---	---	95.74	---	6.67	4.44	---
EG10	6.98	---	---	2.33	91.47	2.33	2.33	---	---
EG11	6.98	---	---	---	91.49	2.33	---	---	---
EG12	2.17	---	---	2.17	95.83	---	19.57	8.70	---
EG13	8.70	---	---	---	95.83	---	10.87	8.70	---
EG14	6.38	---	---	---	100.00	---	4.26	8.51	---
EG15	8.70	2.17	---	2.17	97.87	---	2.17	---	---
EG16	4.55	---	---	2.27	93.62	---	2.27	9.09	---
EG17	2.22	2.22	---	---	97.83	2.22	---	---	---
EG18	13.33	8.89	2.20	---	93.75	13.33	11.11	2.22	---
EG19	7.14	---	---	---	93.33	---	2.38	2.38	---
EG20	2.27	---	---	---	95.65	2.33	11.36	4.55	---
EG21	9.52	---	---	---	91.30	---	9.52	---	---
EG22	2.17	---	---	---	95.83	---	13.04	---	---
EG23	4.44	---	---	---	93.75	---	20.00	4.44	2.22
EG24	13.64	---	---	---	95.65	---	18.18	---	---
EG25	4.65	---	---	---	91.49	---	6.98	2.33	---
EG26	9.76	2.44	---	2.44	87.23	---	12.20	9.76	---
EG27	5.56	---	---	---	76.60	2.78	22.22	5.56	---
EG28	11.11	2.22	---	---	97.83	2.22	6.67	2.22	---
EG29	6.82	---	---	---	95.65	---	4.55	2.27	---
EG30	12.20	---	---	---	85.42	2.44	14.63	4.88	---
EG31	10.00	2.50	---	---	83.33	2.50	5.00	2.50	---
EG32	4.55	---	---	---	93.62	2.27	4.55	4.55	---
EG33	4.76	---	---	---	91.30	---	9.52	9.52	---
EG34	2.44	2.44	---	---	89.13	4.88	4.88	2.44	---

Cuadro 13. Continuación.

EG35	2.22	2.22	---	---	97.83	---	4.44	2.22	---
EG36	4.40	---	---	2.20	94.79	---	---	4.40	---
EG37	7.06	---	---	---	93.41	---	4.71	3.53	---
EG38	18.42	5.26	---	2.63	80.85	13.16	2.63	7.89	---
EG39	13.51	---	---	---	78.72	2.70	2.70	---	---
EG40	6.38	2.13	---	2.13	97.92	6.82	4.26	6.38	---
EG41	8.70	2.17	---	---	95.83	---	---	8.70	---
EG42	11.63	2.33	---	---	89.58	---	13.95	14.00	---
EG43	11.11	---	2.20	2.22	93.75	---	11.11	11.10	---
EG44	11.36	---	---	---	93.62	---	2.27	2.27	---
EG45	---	---	---	---	95.24	---	---	7.50	---
EG46	10.87	---	2.20	---	100.00	---	4.35	4.35	---
EG47	4.35	---	---	---	95.83	---	4.35	8.70	---

Cuadro 14. Valores promedios de *E. urograndis* por procedencia de las variables no paramétricas del sitio El Encino.

PROCS	BIFURCADO	ENFERMO	MR	QUEBRADO	SOBREVIVENCIA	PLAGADO	CHUECO	DV	DOM
EUG1	2.22	---	---	---	93.75	---	6.67	2.22	---
EUG2	10.53	---	---	2.63	80.85	---	5.26	10.53	---
EUG3	6.25	---	---	2.08	100.00	---	12.50	4.17	---
EUG4	5.13	---	---	2.56	86.67	---	---	7.69	---
EUG5	2.86	---	---	---	76.09	---	2.86	11.43	---
EUG6	14.63	---	---	---	87.23	---	4.88	2.44	---
EUG7	11.11	---	---	---	76.60	---	11.11	---	---
EUG8	7.32	---	---	---	87.23	---	4.88	---	---
EUG9	9.76	---	---	---	85.42	2.44	4.88	2.44	---
EUG10	4.55	---	---	---	93.62	---	4.55	---	---
EUG11	8.89	---	2.22	---	93.75	---	4.44	---	---
EUG12	---	---	---	---	93.75	---	6.67	2.22	---
EUG13	4.65	2.33	---	---	93.48	---	9.30	6.98	---
EUG14	6.98	2.27	---	---	95.56	---	9.30	2.33	---
EUG15	11.36	---	---	---	91.67	---	4.55	2.27	---

Cuadro 15. Valores promedios de *E. urophylla* por procedencia de las variables no paramétricas del sitio El Encino.

PROCS	BIFURCADO	ENFERMO	MR	QUEBRADO	SOBREVIVENCIA	PLAGADO	CHUECO	DV	DOM
EU1	11.40	---	---	---	93.62	2.27	4.55	---	2.27
EU2	15.60	---	---	---	95.74	---	4.44	2.22	---
EU3	2.38	---	---	---	91.3	2.38	2.38	---	---
EU4	9.09	---	---	---	93.62	---	2.27	---	---
EU5	7.50	2.50	---	---	83.33	---	5.00	2.50	---
EU6	2.22	---	---	---	93.75	---	2.22	2.22	---
EU7	11.90	---	---	---	89.36	---	14.29	4.76	---
EU8	11.60	---	---	---	89.58	---	11.63	---	---
EU9	18.60	---	---	---	91.49	4.65	2.33	2.33	---

Cuadro 15. Continuación

EU10	4.44	----	---	2.22	93.75	---	6.67	----	---
EU11	6.52	----	---	---	95.83	---	4.35	2.17	----
EU12	2.13	----	----	---	100.00	---	17.02	----	----
EU13	10.90	2.17	----	---	95.83	---	8.70	----	----
EU14	9.09	----	----	2.27	95.65	2.27	2.27	2.27	----
EU15	7.14	4.76	----	2.38	87.50	2.38	----	2.38	----
EU16	21.40	----	----	---	87.50	---	4.76	----	----
EU17	10.90	----	----	2.17	97.87	---	----	2.17	2.17
EU18	6.52	----	----	---	95.83	---	----	----	2.17

Cuadro 16. Valores promedios de *E. grandis* por procedencia de las variables no paramétricas del sitio Martínez Gaytan.

PROCS	BIFURCADO	ENFERMO	MR	QUEBRADO	SOBREVIVENCIA	PLAGADO	CHUECO	DV	DOM
EG1	4.76	----	---	----	89.36	----	2.38	2.38	----
EG2	6.82	----	----	----	93.62	----	----	----	----
EG3	2.33	----	----	----	91.49	2.33	4.65	2.33	----
EG4	2.13	----	----	----	97.92	----	----	4.26	4.26
EG5	9.09	----	----	----	94.29	3.03	9.09	----	----
EG6	2.50	----	----	----	83.33	----	----	5.00	----
EG7	4.35	----	----	----	95.83	----	2.17	----	2.17
EG8	6.82	----	----	----	93.62	----	2.27	----	----
EG9	2.13	----	----	----	2.08	----	2.13	----	2.13
EG10	6.25	2.08	----	----	100.00	2.08	2.08	----	4.17
EG11	11.45	----	----	----	91.67	----	2.27	----	----
EG12	6.82	----	----	----	91.67	----	11.36	----	2.27
EG13	4.55	----	----	----	91.67	2.27	2.27	2.27	4.55
EG14	2.38	----	----	----	89.36	----	4.76	----	2.38
EG15	2.27	----	----	----	93.62	----	----	2.27	6.82
EG16	6.82	----	----	----	93.62	----	----	----	4.55
EG17	2.22	----	----	----	93.75	----	----	2.22	----
EG18	17.07	----	----	----	87.23	7.32	7.32	----	2.44
EG19	4.65	----	----	2.33	89.58	----	6.98	2.33	2.33
EG20	4.55	----	----	----	9.67	----	2.27	2.27	----
EG21	4.65	----	----	----	91.49	2.33	2.33	----	9.30
EG22	----	----	----	----	89.36	----	4.76	----	7.14
EG23	6.82	----	----	----	93.62	6.82	9.09	2.27	9.09
EG24	----	----	----	----	93.48	2.33	2.33	----	6.98
EG25	6.98	----	----	----	89.58	----	6.98	----	2.33
EG26	8.57	----	----	----	74.47	----	2.86	2.86	2.86
EG27	3.03	----	----	----	68.75	----	3.03	3.03	----
EG28	2.22	----	----	----	93.75	----	2.22	----	----
EG29	4.65	----	----	----	89.58	----	6.98	----	6.98
EG30	2.56	----	----	----	84.78	----	----	----	2.56
EG31	4.55	----	----	----	93.62	----	----	----	2.27
EG32	6.82	----	----	----	93.62	----	4.55	----	----
EG33	----	----	----	----	89.58	----	----	----	4.65
EG34	4.88	----	----	----	89.13	----	2.44	2.44	2.44

Cuadro 16. Continuación.

EG35	9.30	---	---	---	89.58	---	---	2.33	---
EG36	---	---	---	---	91.67	---	---	1.14	4.55
EG37	3.33	---	---	---	93.75	---	3.33	1.11	---
EG38	9.76	---	---	2.44	87.23	---	4.88	9.76	4.88
EG39	2.50	---	---	---	93.02	---	2.50	---	15.00
EG40	2.22	---	---	---	95.74	---	11.11	---	2.22
EG41	8.89	---	---	---	95.74	---	2.22	6.67	2.22
EG42	2.70	---	---	---	82.22	---	---	5.41	8.11
EG43	12.20	---	---	---	89.13	2.44	2.44	---	2.44
EG44	2.27	---	---	---	93.62	---	2.27	2.27	---
EG45	---	---	---	---	91.49	---	4.65	---	2.33
EG46	4.35	---	---	---	97.87	---	4.35	---	2.17
EG47	2.44	---	---	---	89.13	---	2.44	7.32	4.88

Cuadro 17. Valores promedios de *E. urograndis* por procedencia de las variables no paramétricas del sitio Martínez Gaytan.

PROCS	BIFURCADO	ENFERMO	MR	QUEBRADO	SOBREVIVENCIA	PLAGADO	CHUECO	DV	DOM
EUG1	2.13	---	---	---	97.92	---	6.38	---	2.13
EUG2	2.56	---	---	---	81.25	---	2.56	7.69	12.82
EUG3	---	---	---	2.17	95.83	---	---	---	4.35
EUG4	---	---	---	---	89.74	---	2.86	5.71	14.29
EUG5	---	---	---	---	76.60	---	---	2.78	27.78
EUG6	---	---	---	2.94	70.83	---	---	5.88	14.71
EUG7	---	---	---	---	78.57	---	---	6.06	6.06
EUG8	---	---	---	---	85.42	---	14.63	2.44	14.63
EUG9	---	---	---	---	80.49	---	6.06	---	18.18
EUG10	---	---	---	---	95.76	---	2.22	---	4.44
EUG11	---	---	---	---	93.75	---	8.89	---	---
EUG12	---	---	---	---	81.25	---	5.13	5.13	5.13
EUG13	---	---	---	---	87.50	---	---	7.14	4.76
EUG14	---	---	---	---	85.42	---	---	4.88	7.32
EUG15	---	---	---	---	80.85	---	---	---	5.26

Cuadro 18. Valores promedios de *E. urophylla* por procedencia de las variables no paramétricas del sitio Martínez Gaytan.

PROCS	BIFURCADO	ENFERMO	MR	QUEBRADO	SOBREVIVENCIA	PLAGADO	CHUECO	DV	DOM
EU1	4.35	---	---	---	97.87	4.35	---	2.17	2.17
EU2	2.13	---	---	---	100.00	---	2.13	2.13	---
EU3	---	---	---	---	97.83	24.44	---	2.22	13.33
EU4	4.35	---	---	---	95.83	---	---	2.17	10.87
EU5	5.00	---	---	---	83.33	---	---	2.22	---
EU6	2.22	2.22	---	---	93.75	---	2.22	8.70	2.22
EU7	---	---	---	---	95.83	---	---	---	2.17
EU8	---	---	---	---	97.92	---	2.13	---	4.26
EU9	---	---	---	---	91.49	---	---	---	11.63
EU10	---	---	---	2.22	93.75	---	2.22	---	6.67

Cuadro 18. Continuación.

EU11	---	---	---	---	93.75	2.22	---	---	---
EU12	---	---	---	---	97.92	---	4.26	---	2.13
EU13	4.35	---	---	---	95.83	---	2.17	2.17	4.35
EU14	---	---	---	---	91.67	---	2.27	2.27	6.82
EU15	---	---	---	2.22	93.75	---	---	2.22	---
EU16	---	---	---	2.17	95.83	---	2.17	2.17	4.35
EU17	---	---	---	---	91.67	---	---	2.27	6.82
EU18	---	---	---	2.38	87.50	---	---	2.38	2.38

Cuadro 19. Valores promedios de *E. grandis* por procedencia de las variables no paramétricas del sitio Esperanza del Bajío.

PROCS	BIFURCADO	ENFERMO	MR	QUEBRADO	SOBREVIVENCIA	PLAGADO	CHUECO	DV	DOM
EG1	---	---	---	---	91.49	---	6.98	---	---
EG2	2.13	---	---	---	97.92	2.13	8.51	---	2.13
EG3	---	---	---	---	87.50	---	4.76	---	---
EG4	---	---	---	---	95.83	---	---	4.35	---
EG5	2.27	---	---	---	93.62	---	4.55	---	---
EG6	2.56	---	---	5.56	92.86	---	7.69	---	---
EG7	4.35	---	---	---	95.83	---	4.35	2.17	---
EG8	2.33	---	---	---	89.58	2.33	6.98	---	---
EG9	2.27	---	---	2.27	91.67	2.27	9.09	2.27	---
EG10	4.44	---	---	---	93.75	2.22	4.44	---	2.22
EG11	10.54	---	---	---	97.92	2.13	2.13	---	---
EG12	4.44	---	---	---	93.75	---	22.22	---	---
EG13	6.38	---	---	---	97.92	---	4.26	---	---
EG14	6.82	---	---	---	91.67	---	6.82	---	2.27
EG15	6.38	---	---	---	97.92	---	4.26	---	2.13
EG16	4.26	---	---	---	97.92	---	2.13	---	2.13
EG17	4.26	---	---	---	100.00	4.26	14.89	---	2.13
EG18	21.62	2.70	---	---	77.08	5.41	18.92	---	2.70
EG19	2.44	---	---	---	87.23	2.44	4.88	---	2.44
EG20	8.89	---	---	---	93.75	---	15.56	---	---
EG21	2.33	---	---	4.65	89.58	---	9.30	---	---
EG22	6.82	---	---	---	91.67	---	11.36	---	---
EG23	2.33	---	---	---	89.58	2.33	9.30	4.65	2.33
EG24	3.92	---	---	---	94.44	---	15.69	---	---
EG25	2.94	---	---	---	97.14	---	5.88	---	---
EG26	4.88	---	---	---	85.42	---	7.32	2.44	---
EG27	5.56	---	---	---	75.00	---	2.78	---	---
EG28	2.22	4.44	---	---	93.75	---	6.67	4.44	---
EG29	4.55	2.27	---	---	91.67	---	15.91	---	2.27
EG30	6.82	---	---	---	91.67	---	6.82	4.55	4.55
EG31	10.87	---	---	---	95.83	---	8.70	---	2.17
EG32	4.26	---	---	---	97.92	---	12.77	---	---
EG33	6.67	---	---	---	93.75	---	8.89	2.22	---
EG34	2.22	---	2.20	---	93.75	---	6.67	---	---
EG35	---	---	---	---	94.34	2.00	6.00	---	---
EG36	2.13	---	---	1.06	97.92	2.13	3.19	1.06	1.06
EG37	2.17	---	---	---	95.83	---	1.09	2.17	1.09
EG38	6.82	2.27	---	---	91.67	4.55	4.55	9.09	---

Cuadro 19. Continuación.

EG39	17.5	---	---	---	85.11	---	7.50	---	---
EG40	4.35	---	---	---	95.83	---	6.52	2.17	6.52
EG41	6.52	2.17	---	2.17	95.83	---	4.35	---	---
EG42	7.69	---	---	---	81.25	---	7.69	10.3	---
EG43	2.38	---	---	---	87.50	---	4.76	---	---
EG44	4.35	---	---	---	97.87	---	6.52	2.17	---
EG45	---	---	---	---	95.12	---	---	---	---
EG46	2.22	---	---	---	93.75	---	11.11	2.22	---
EG47	4.44	---	---	---	95.74	---	2.22	2.22	---

Cuadro 20. Valores promedios de *E. urograndis* por procedencia de las variables no paramétricas del sitio Esperanza del Bajío.

PROCS	BIFURCADO	ENFERMO	MR	QUEBRADO	SOBREVIVENCIA	PLAGADO	CHUECO	DV	DOM
EUG1	5.13	---	---	---	92.86	2.56	2.56	---	---
EUG2	8.57	---	---	---	72.92	---	14.29	---	---
EUG3	---	---	---	---	97.92	---	2.13	2.13	2.13
EUG4	---	---	---	2.44	85.42	---	4.88	7.32	2.44
EUG5	13.51	---	---	---	77.08	---	8.11	---	5.41
EUG6	9.76	---	---	---	85.42	---	7.32	2.44	12.20
EUG7	8.82	---	---	---	80.95	---	2.94	---	5.88
EUG8	6.98	---	---	2.33	89.58	---	2.33	---	4.65
EUG9	2.38	---	---	2.38	87.50	---	7.14	2.38	---
EUG10	2.13	---	---	2.13	97.92	---	---	---	2.13
EUG11	---	2.17	---	---	95.83	2.17	6.52	---	---
EUG12	2.17	---	---	---	95.83	2.17	4.35	2.17	8.70
EUG13	2.27	---	---	---	91.67	2.27	2.27	6.82	---
EUG14	10.53	---	---	---	80.85	2.63	5.26	---	2.63
EUG15	4.35	---	---	---	95.83	2.17	2.17	2.17	2.17

Cuadro 21. Valores promedios de *E. urophylla* por procedencia de las variables no paramétricas del sitio Esperanza del Bajío.

PROCS	BIFURCADO	ENFERMO	MR	QUEBRADO	SOBREVIVENCIA	PLAGADO	CHUECO	DV	DOM
EU1	6.67	---	---	---	93.75	---	2.22	---	6.67
EU2	2.33	---	---	---	89.58	---	9.30	---	2.33
EU3	11.36	---	---	2.27	91.67	2.27	11.36	2.27	2.27
EU4	8.70	2.17	---	---	97.87	2.17	4.35	---	2.17
EU5	2.33	---	---	2.33	89.58	---	2.33	2.33	---
EU6	6.67	---	---	---	93.75	---	4.44	---	4.44
EU7	5.00	---	---	---	83.33	---	7.50	---	5.00
EU8	4.26	---	---	---	97.92	---	2.13	2.13	6.38
EU9	4.65	2.33	---	---	89.58	2.33	9.30	---	2.33
EU10	---	6.38	---	2.13	100.00	---	---	---	2.13
EU11	2.13	---	---	2.13	97.92	2.13	2.13	---	2.13
EU12	9.09	2.27	---	---	91.67	2.27	2.27	---	2.27
EU13	2.17	---	---	---	95.83	---	4.35	---	4.35
EU14	4.76	---	---	---	89.36	---	---	2.38	---
EU15	---	---	---	2.38	87.50	4.76	4.76	---	---
EU16	---	---	---	6.67	93.75	---	6.67	2.22	4.44
EU17	6.82	---	---	---	91.67	---	6.82	---	2.27
EU18	12.77	---	---	2.13	97.92	---	4.26	6.38	2.13

Grupo Editorial Sagitario
2 de Marzo No. 319 Col. El Carmen
Texcoco, Edo. de México Tel. (95) 5-44-73

