

CAPITULO IV

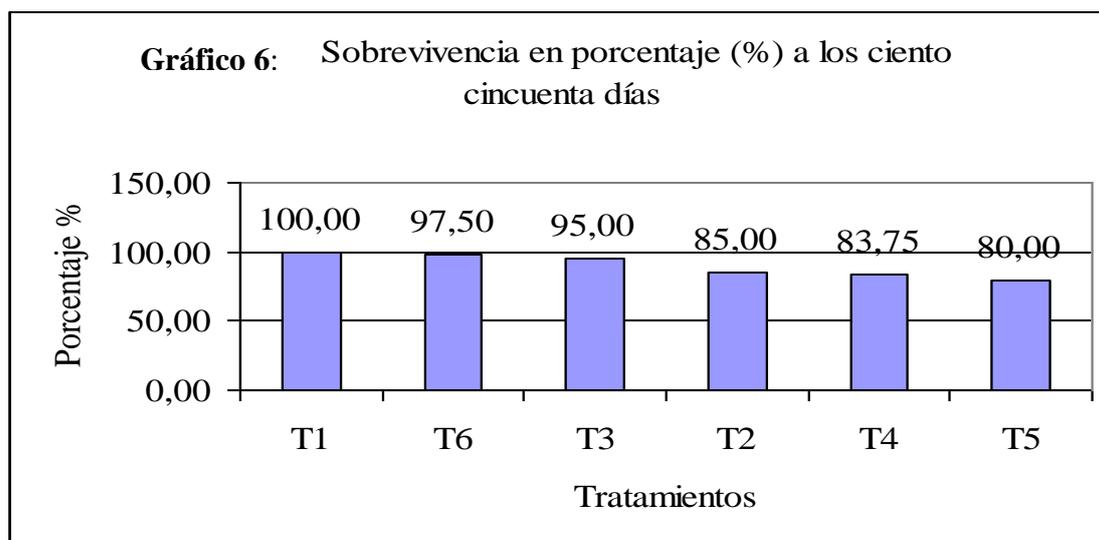
RESULTADOS

Los datos mensuales obtenidos en el campo, luego de ser analizados estadísticamente en respuesta a los objetivos planteados en su segunda fase de investigación, se entregan a continuación

4.1 Sobrevivencia (%)

4.1.1 Sobrevivencia en porcentaje (%) a los ciento cincuenta días

En el análisis de variancia se observa que no existen diferencias estadísticas significativas entre las repeticiones y tratamientos. (Ver Anexo 1).

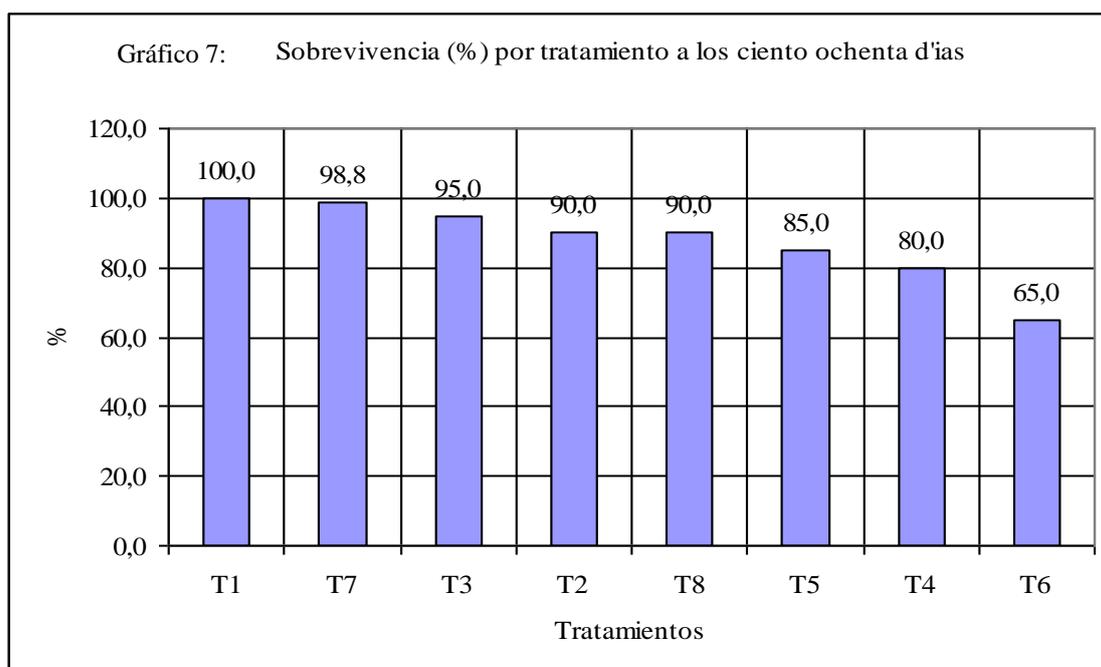


A los ciento cincuenta días se determinó que, el tratamiento T1 (Aliso sin maíz) tuvo la mejor supervivencia con el 100%, mientras que la supervivencia para el resto de tratamientos fue menor; T3 (Sangre de Drago sin maíz) fue del 97,5%; T5 (Cedro con maíz) fue del 95% y aliso asociado con maíz y fréjol 80%. (Ver gráfico 6).

El tratamiento con menor supervivencia fue Aliso con maíz (T4Am) con el 80%. (Ver gráfico 3).

4.1.2 Sobrevivencia en porcentaje (%) a los ciento ochenta días

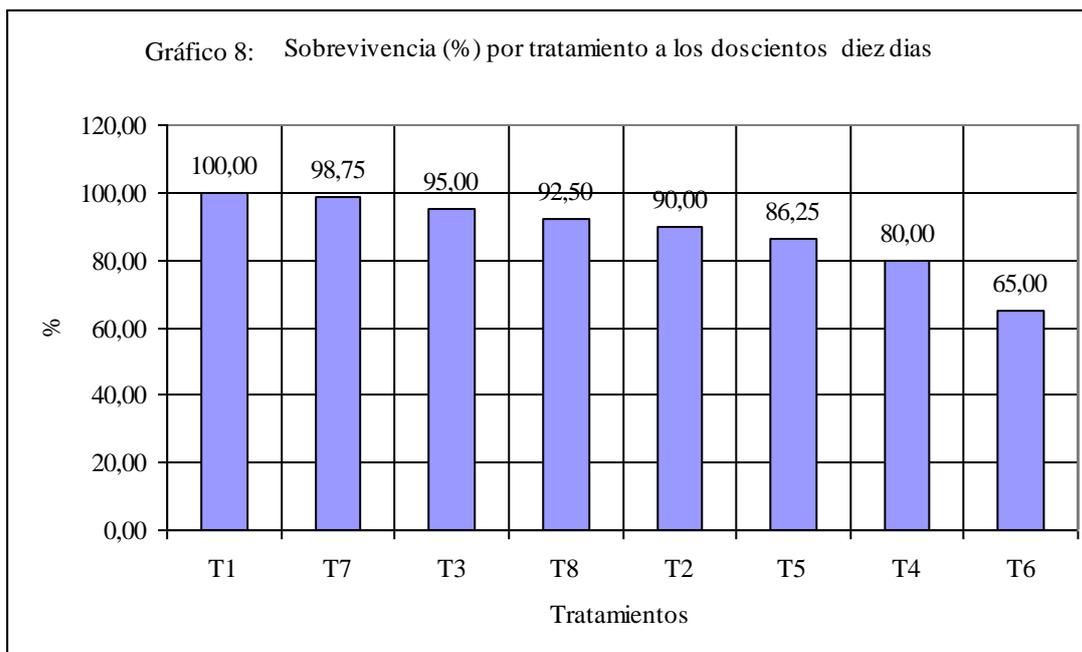
En el análisis de variancia se observó que no existen diferencias significativas en los promedios de las repeticiones, en contraste con los tratamientos donde se observa que existen diferencias significativas entre sus promedios. (Ver Anexo 2).



Luego de haber realizado el análisis de sobrevivencia de los tratamientos investigados a los ciento ochenta días se determino, que los tratamientos T1 (Aliso sin maíz y fréjol), T3 (Sangre de Drago sin maíz y fréjol), tuvieron la mayor sobrevivencia del 100% y 95,0% respectivamente, y T6 (cedro con maíz y fréjol) tuvo el 65%. (Ver cuadro 2)

4.1.3 Sobrevivencia (%) a los dos cientos diez días.

En el análisis de variancia se observa que no existen diferencias significativas en los promedios de las repeticiones, pero si existe diferencias altamente significativas entre los promedios de los tratamientos. (Ver Anexo 3).

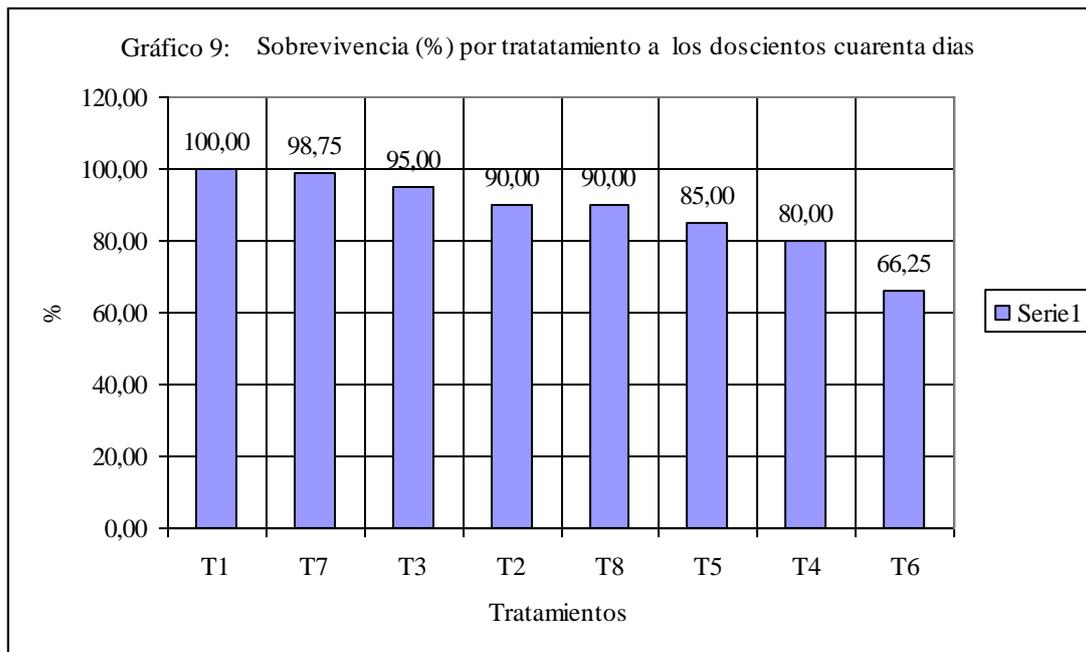


Luego de haber realizado el análisis de sobrevivencia de los tratamientos investigados a los doscientos diez días se determinó, que los tratamientos T1 (Aliso sin maíz), tuvo una sobrevivencia del 100%, el tratamiento T6 (Cedro con maíz) fue del 65%. (Ver Cuadro 3)

4.1.4 Sobrevivencia (%) a los doscientos cuarenta días

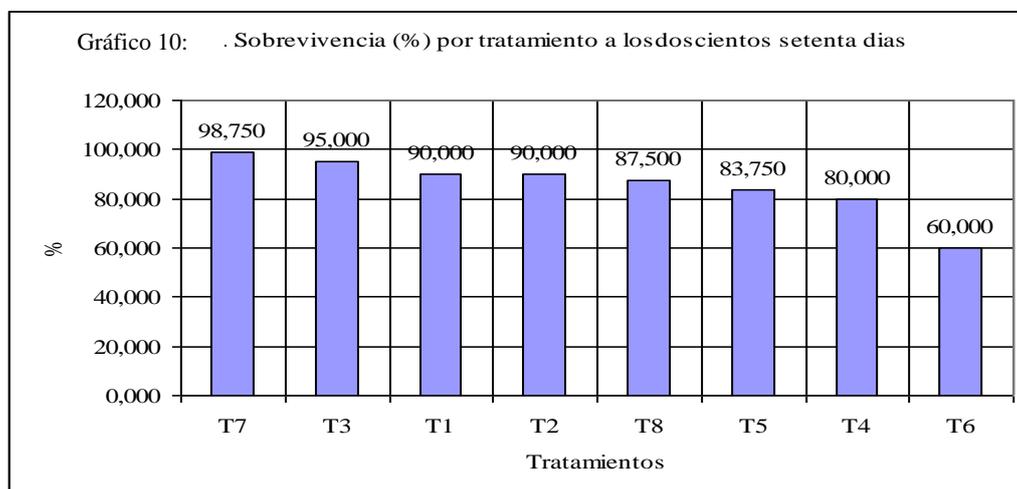
En el análisis de varianza se observa que existen diferencias estadísticas altamente significativas entre los promedios de los tratamientos, más no entre los promedios de las repeticiones. (Ver Anexo 4)

A los doscientos cuarenta días se determinó, que el tratamiento T1 (Aliso sin maíz) tuvo la mejor sobrevivencia con el 100%, T6 (Cedro con maíz) fue del 66.25%, fue el tratamiento con menor sobrevivencia. (Ver Cuadro 4).



4.1.5 Sobrevivencia (%) a los doscientos setenta días

En el análisis de variancia se observa que no existen diferencias significativas en los promedios de las repeticiones, y tratamientos entre sus promedios. (Ver Anexo 5).



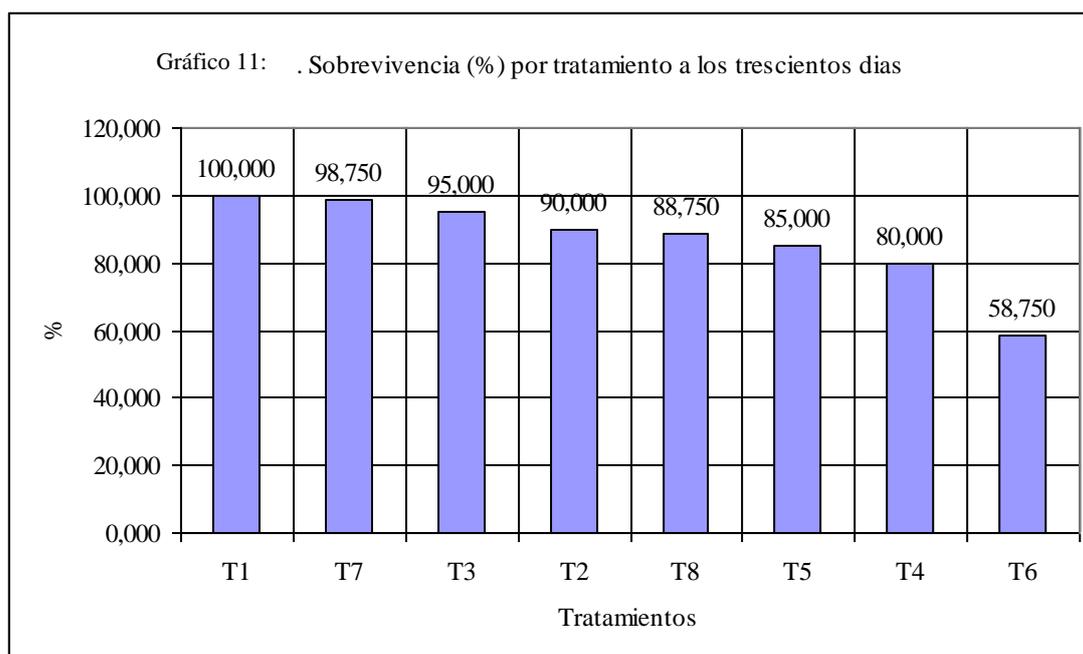
Luego de haber realizado el análisis de sobrevivencia de los tratamientos a los doscientos setenta días se determinó, que el tratamiento Sangre de drago sin maíz y fréjol (T3 Ssmf) tuvo la mejor sobrevivencia con el 95%, seguidos por los tratamientos Aliso sin maíz y fréjol (T1Asmf) y Cedro sin maíz y fréjol (T2Csmf), que tuvieron la sobrevivencia del 90%, mientras que la sobrevivencia para el resto de tratamientos fue

similar al mes anterior; las mejores sobrevivencias registradas de las especies asociadas con el cultivo las tuvieron: Sangre de Drago con maíz y fréjol(T7Smf) con un 98,75%; Pino con maíz y fréjol (T8mf) tuvo el 87,5% y el Aliso con maíz y fréjol (T5Amf) con el 83,75 % y la menor sobrevivencia la registrada la tuvo el Cedro con maíz y fréjol (T6Cmf) con el 60%,.

El tratamiento con menor sobrevivencia fue el Cedro asociado con maíz y fréjol (T6Cmf) con el 60%. (Ver cuadro 5).

4.1.6 Sobrevivencia en porcentaje (%) a los trescientos días

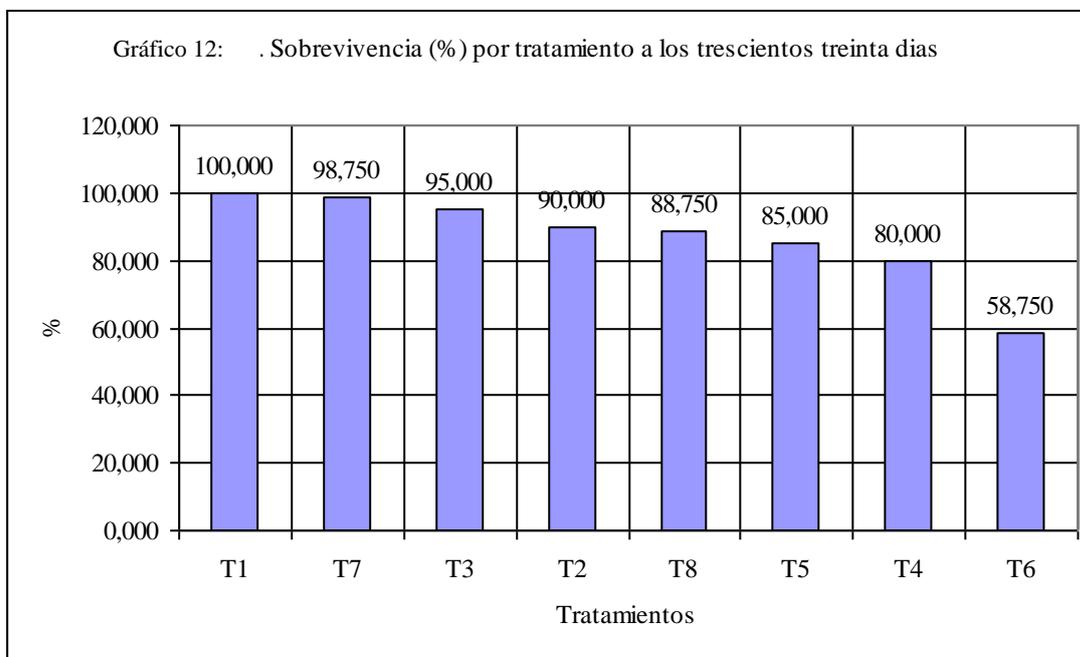
En el análisis de variancia se observa que no existen diferencias significativas en la fuente de variación de las repeticiones, sin embargo, en tratamientos sus promedios son altamente diferentes al nivel del 99% de probabilidades estadísticas. (Ver Anexo 6).



Luego de haber realizado el análisis de sobrevivencia de los tratamientos investigados a los trescientos días se determinó, que el tratamiento T1 (Aliso sin maíz y fréjol) tuvo la mejor sobrevivencia con el 100%, el tratamiento T6 (Cedro con maíz y fréjol) fue del 58,75%, fue el tratamiento con menor sobrevivencia (Ver Gráfico 6).

4.1.7 Sobrevivencia en porcentaje (%) a los trescientos treinta días

En el análisis de variancia se observa que no existen diferencias significativas en los promedios de las repeticiones, pero si existe diferencias altamente significativas entre los promedios de los tratamientos. (Ver Anexo 7).



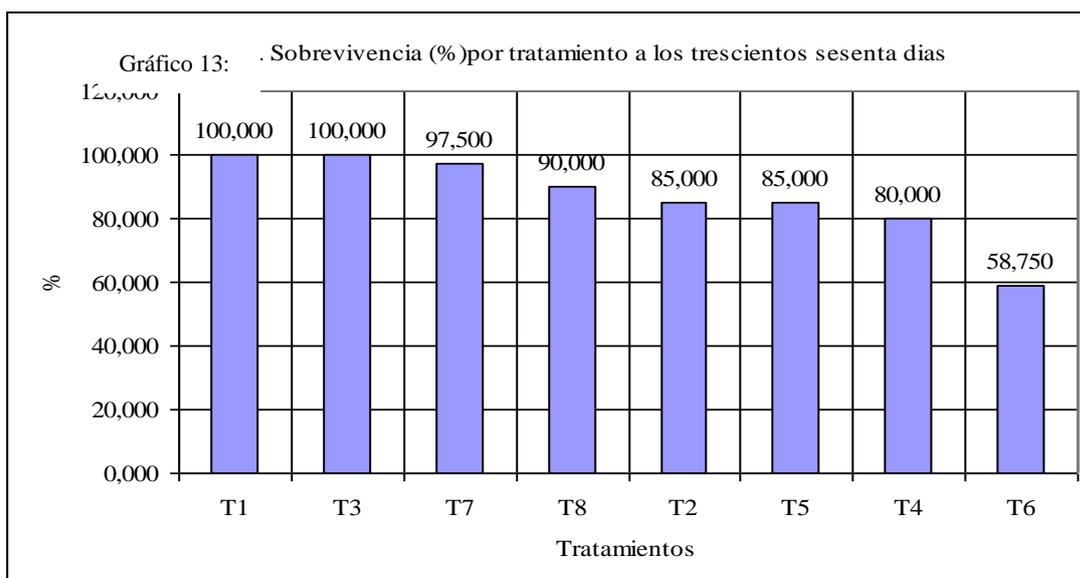
A los trescientos días se determinó que, el tratamiento T1 (Aliso sin maíz y fréjol) tuvo la mayor sobrevivencia con un 100%, mientras que el T6 (Cedro con maíz y fréjol) tiene el 58,75%. (Ver Cuadro 7).

4.1.8 Sobrevivencia en porcentaje (%) a los trescientos sesenta días

En el análisis de variancia se observa que existen diferencias altamente significativas entre los promedios de los tratamientos más no en los promedios de las repeticiones. (Ver Anexo 7).

Cuadro 5: Análisis de variancia de sobrevivencia (%) a los trescientos días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	203,12	67,71	1,03	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	4934,38	704,91	10,69	2,77	4,28	**
Error	21	1384,38	65,92				
TOTAL	32	6521,88					



A los trescientos días se determinó, que el tratamiento T1 (Aliso sin maíz y fréjol) tuvo la mejor sobrevivencia con 100%

El tratamiento con menor sobrevivencia fue T4 (Cedro asociado con maíz y fréjol) con el 58,75%. (Ver gráfico 10)

Cuadro 6: Prueba DUNCAN

Tratamientos	Código	Promedio	Similitud
T1	Asmf	100,00	A
T7	Smf	98,75	A
T3	Ssmf	95,00	AB
T8	Pmf	90,00	AB
T2	Csmf	85,00	AB
T5	Amf	85,00	AB
T4	Psmf	80,00	B
T6	Cmf	58,75	C

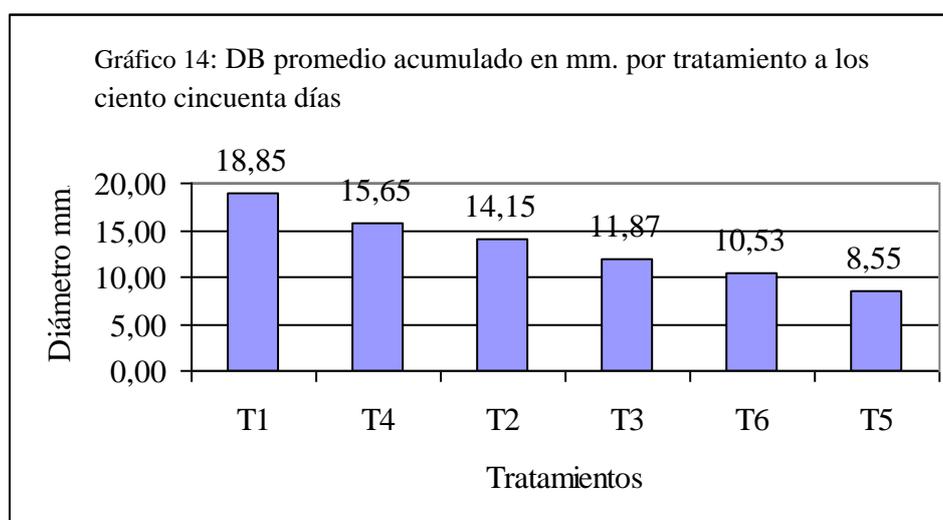
4.2 Diámetro basal

4.2.1 Crecimiento promedio acumulado en Diámetro Basal a los ciento cincuenta días

De acuerdo con el análisis de variancia se determinó que, existió diferencias altamente significativas entre los promedios de los tratamientos, no así entre los promedios de las repeticiones. (Ver cuadro 7)

Cuadro 7: Análisis de Variancia del Diámetro Basal Inicial a los ciento cincuenta días (ADEVA)

Fuente de variación	Gl.	SC	CM	F. calculado	F 95	F 99	Sig
Repeticiones	3	2,561	0,854	0,517	3,34	5,56	n.s.
Tratamientos	5	277,155	55,431	33,549	3,9	4,56	**
Error	15	24,783	1,652				
TOTAL	23	304,499					



Según el análisis de promedios efectuado con la prueba Duncan se detectó cuatro grupos estadísticamente diferentes siendo el tratamiento T1 (Aliso sin maíz) el mejor puesto que tuvo el mayor crecimiento promedio acumulado en diámetro basal con 18,85 mm.

El menor crecimiento promedio acumulado presentó el tratamiento T5 (Cedro con maíz) con 8,55 mm. (Ver cuadro 8 y gráfico 14)

Cuadro 8: Prueba Duncan

Tratamientos	Código	Promedio	Similitud
T1	Asm	18,85	A
T4	Am	15,65	B
T2	Csm	14,15	B
T3	Ssm	11,87	C
T6	Sm	10,53	C
T5	Cm	8,55	D

4.2.2 Diámetro Basal promedio acumulado en mm. a los ciento ochenta días

En el análisis de variancia se encontró que, no existió diferencias estadísticas significativas entre repeticiones, pero si entre tratamientos. (Ver cuadro 9)

Cuadro 9: Análisis de Variancia del Diámetro Basal Inicial a los ciento ochenta días (ADEVA)

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	0,08	0,03	0,09	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	217,56	31,08	113,88	2,77	4,28	**
Error	21	5,73	0,27				
TOTAL	31	223,36					

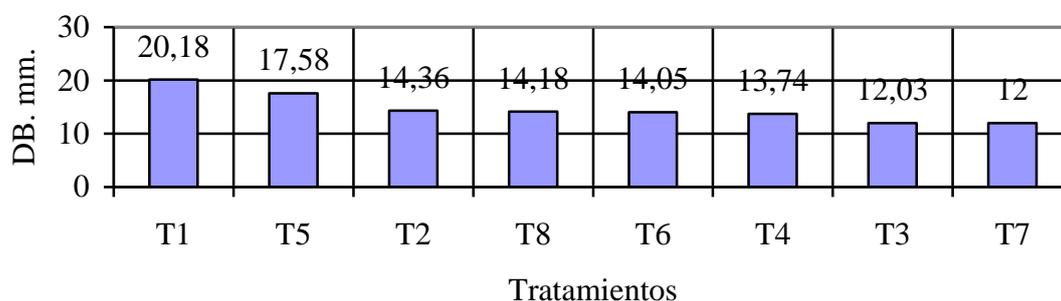
Cuadro 10: Prueba DUNCAN Diámetro Basal promedio por tratamientos

Tratamientos	DB mm.	Código	Similitud
T1	20,18	Asmf	A
T5	17,58	Amf	B
T2	14,36	Csmf	C
T8	14,18	Pmf	C
T6	14,05	Cmf	C
T4	13,74	Psmf	C
T3	12,03	Ssmf	D
T7	12,00	Smf	D

De acuerdo con la prueba Duncan se determinó que, el tratamiento T1 (Asmf) fue el tratamiento que tuvo el mayor crecimiento promedio acumulado con 20,18 mm. siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos.

El tratamiento T7 (Sangre de drago con maíz y fréjol) tuvo el menor crecimiento con 12 mm. (Ver cuadro 10 y gráfico 15)

Gráfico 15: Diámetro Basal promedio acumulado en mm. por tratamiento a los ciento ochenta días



4.2.3 Diámetro Basal promedio acumulado en mm. por tratamiento a los doscientos diez días

Los resultados del Análisis de Variancia para la medición a los doscientos diez días, se determinó que, existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos, más no para repeticiones. (Ver cuadro 11).

Cuadro 11: ADEVA Diámetro Basal por tratamiento a los doscientos diez días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	0,99	0,33	0,50	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	265,00	37,86	57,58	2,77	4,28	**
Error	21	13,81	0,66				
TOTAL	31	279,80					

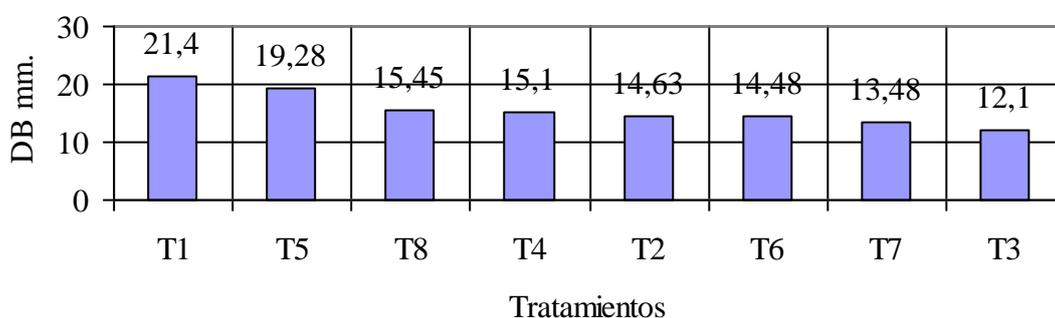
Cuadro 12: Prueba Duncan Diámetro Basal por tratamiento

Tratamientos	Promedios	Código	Significancia
T1	21,40	Asmf	A
T5	19,28	Amf	A
T8	15,45	Pmf	B
T4	15,10	Psmf	B
T2	14,63	Csmf	BC
T6	14,48	Cmf	BC
T7	13,48	Smf	CD
T3	12,10	Ssmf	D

El mayor crecimiento promedio acumulado por tratamiento lo tuvo T1 (Aliso sin maíz y fréjol) con 21,40 mm., siendo estadísticamente similar al tratamiento T5 (Aliso con maíz y fréjol) con 19,28 y, diferente a los demás tratamientos.

El menor crecimiento lo tuvo el tratamiento T3 (sangre de drago sin maíz y fréjol) con 12,10 mm. (Ver cuadro 12, gráfico 16)

Gráfico 16: Diámetro Basal promedio en mm. por tratamiento a los doscientos diez días



4.2.4 Diámetro Basal promedio acumulado en mm. por tratamiento a los doscientos cuarenta días

Cuadro 13: ADEVA Diámetro Basal por tratamiento a los doscientos cuarenta días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	3,01	1,00	1,44	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	362,43	51,78	74,29	2,77	4,28	**
Error	21	14,64	0,70				
TOTAL	31	380,07					

El análisis de variancia determinó que, no existe diferencias estadísticas significativas entre repeticiones, en tanto existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos. (Ver cuadro 13).

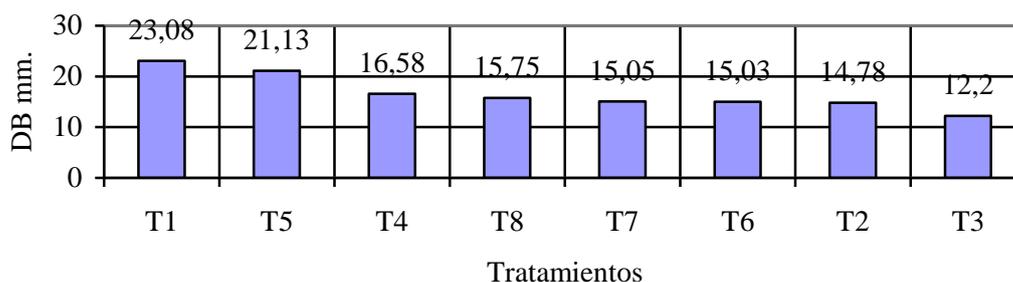
En la prueba Duncan se determinó que, el tratamiento T1 (Aliso sin maíz y fréjol) con 23,08, siendo semejante estadísticamente al tratamiento T5 (Aliso con maíz y fréjol) con 21,13 mm.

Cuadro 14: Prueba Duncan del Diámetro Basal por tratamiento

Tratamientos	Promedios	Código	Significancia
T1	23,08	Asmf	A
T5	21,13	Acmf	A
T4	16,58	Psmf	B
T8	15,75	Pcmf	B
T7	15,05	Scmf	B
T6	15,03	Ccmf	B
T2	14,78	Csmf	B
T3	12,20	Smf	C

El tratamiento T3 (Sangre de drago sin maíz y fréjol) fue el que tuvo el menor crecimiento con 12,2 mm. (Ver cuadro 14 y gráfico 17)

Gráfico 17: Diámetro Basal promedio acumulado en mm. por tratamiento a los doscientos cuarenta días

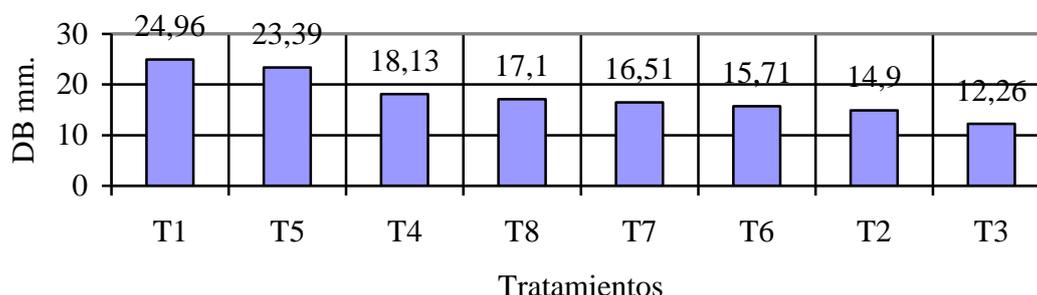


4.2.5 Diámetro Basal promedio acumulado en mm. por tratamiento a los doscientos setenta días

Cuadro 15: ADEVA Diámetro Basal por tratamiento a los doscientos setenta días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	2,15	0,72	0,63	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	512,85	73,26	64,12	2,77	4,28	**
Error	21	24,00	1,143				
TOTAL	31	539,00					

Gráfico 18: Diámetro Basal promedio acumulado en mm. por tratamiento a los doscientos setenta días



Realizado el análisis de variancia se encontró que, no existieron diferencias estadísticamente significativas entre repeticiones, en cambio entre tratamiento las diferencias estadísticas fueron altamente significativas. (Ver cuadro 15)

En el cuadro 13 se observa que estadísticamente existió similitud entre los tratamientos T1 (Aliso sin maíz y fréjol) con T5 (aliso con maíz y fréjol), siendo diferentes a los demás tratamientos.

El tratamiento que tuvo el mayor crecimiento fue T1 (Aliso sin maíz y fréjol) con 24,96 mm., mientras el T3 (Sangre de drago sin maíz y fréjol) tuvo el menor crecimiento con 12,26 mm. (Ver gráfico 18).

Cuadro 16: Prueba Duncan Diámetro Basal por tratamiento

Tratamientos	Promedios	Código	Significancia
T1	24,96	Asmf	A
T5	23,39	Acmf	A
T4	18,13	Psmf	B
T8	17,10	Pcmf	C
T7	16,51	Scmf	C
T6	15,71	Ccmf	C
T2	14,90	Csmf	C
T3	12,26	Ssmf	D

4.2.6 Diámetro Basal promedio acumulado en mm. por tratamiento a los trescientos días

Cuadro 17: ADEVA Diámetro Basal por tratamiento a los trescientos días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	2	0,11	0,04	0,11	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	574,49	82,07	247,22	2,77	4,28	**
Error	14	6,97	0,3				
TOTAL	23	581,57					

Del análisis de variancia visto en el cuadro 14, se determina que existieron diferencias estadísticas entre tratamientos, más no entre repeticiones.

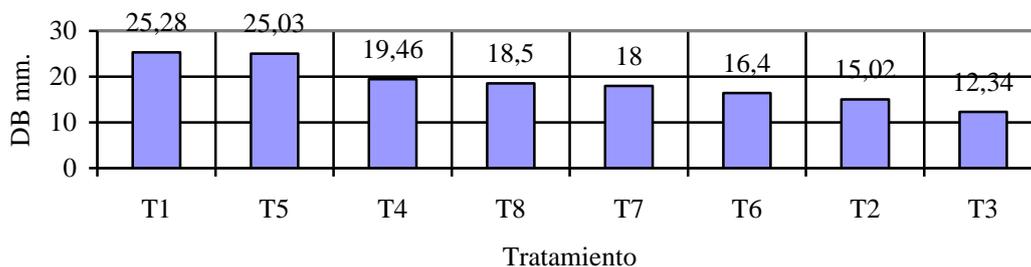
Realizada la Prueba Duncan, se encontró que, estadísticamente siguen siendo los tratamientos T1 (Aliso sin maíz y fréjol) y T5 (Aliso sin maíz y fréjol), siendo diferentes a los demás tratamientos. (Ver cuadro 17 y gráfico 19)

Cuadro 18: Prueba Duncan Diámetro Basal por tratamiento

Tratamiento	DB mm.	Código	Sim.
T1	25,28	Asmf	A
T5	25,03	Acmf	A
T4	19,46	Pcmf	B
T8	18,50	Pcmf	BC
T7	18,00	Scmf	C
T6	16,40	Ccmf	D
T2	15,02	Csmf	E
T3	12,34	Ssmf	F

De acuerdo con el cuadro 15 se encuentra que, los tratamientos T1 y T5 tuvieron el mayor crecimiento con 25,28 mm. y 25,03 mm. respectivamente, el tratamiento que tuvo el menor crecimiento fue T3 con 12,34 mm. (Ver gráfico 19)

Gráfico 19: Diámetro Basal promedio acumulado en mm. por tratamiento a los trescientos días



4.2.7 Diámetro Basal promedio acumulado en mm. por tratamiento a los trescientos treinta días

Cuadro 19: ADEVA Diámetro Basal por tratamiento a los trescientos treinta días

Fuente de variación	GL	SC	CM	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	8,46	2,82	2,62	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	750,58	107,23	99,71	2,77	4,28	**
Error	21	22,58	1,08				
TOTAL	31	781,62					

El análisis de variancia determinó que, existieron diferencias significativas entre tratamientos, no así para las repeticiones que no presentaron diferencias significativas. (Ver cuadro 19)

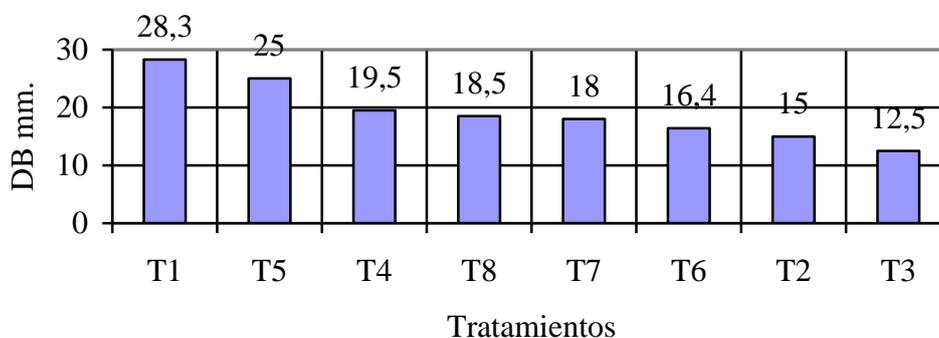
Cuadro 20: Prueba Duncan Diámetro Basal por tratamiento

Tratamiento	DB mm.	Código	Sim.
T1	28,3	Asmf	A
T5	25,0	Acmf	B
T4	19,5	Psmf	C
T8	18,5	Pcmf	CD
T7	18,0	Scmf	CD
T6	16,4	Ccmf	D
T2	15,0	Csmf	DE
T3	12,5	Ssmf	E

En la prueba Duncan se determinó que, el tratamiento T1 (Aliso sin maíz y fréjol) es diferente a los otros tratamientos. (Ver cuadro 20)

T1 (Aliso sin maíz y fréjol) fue el tratamiento que tuvo el mayor crecimiento con 28,3 mm. y T3 (Sangre de drago) fue el que presentó el menor crecimiento con 12,5 mm. (Ver gráfico 20).

Gráfico 20: Diámetro Basal promedio acumulado en mm. por tratamiento a los trescientos treinta días



4.2.8 Diámetro Basal promedio acumulado en mm. por tratamiento a los trescientos sesenta días

Cuadro 21: ADEVA Diámetro Basal por tratamiento a los trescientos sesenta días

Fuente de variación	GL	SC	CM	F calculado	F95	F99	Sim.
Repeticiones	2	29,54	9,85	1,27	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	1124,31	160,62	13,83	2,77	4,28	**
Error	14	162,54	11,61				
TOTAL	23	1316,39					

Cuadro 22: Prueba Duncan Diámetro Basal por tratamiento

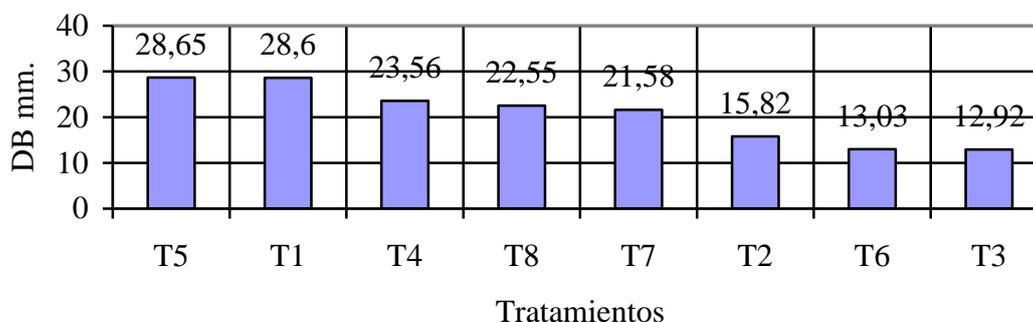
Tratamiento	DB mm.	Código	Sim.
T5	28,65	Acmf	A
T1	28,60	Asmf	A
T4	23,56	Psmf	AB
T8	22,55	Pcmf	AB
T7	21,58	Scmf	BC
T2	15,82	Csmf	CD
T6	13,03	Ccmf	D
T3	12,92	Ssmf	D

El análisis de variancia determinó que existieron diferencias significativas para tratamientos más no para repeticiones. (Ver cuadro 21)

Realizada la prueba Duncan se encontró que, existieron similitud estadística para los tratamientos T5 (Aliso con maíz y fréjol), T1 (aliso sin maíz y fréjol), T4 (pino sin maíz y fréjol) y T8 (Pino con maíz y fréjol). Siendo diferentes significativamente para los demás tratamientos. (Ver cuadro 22)

Los tratamientos que tuvieron el mayor crecimiento hasta el final de la investigación fueron T5 (Aliso con maíz y fréjol) y T1 (Aliso con maíz y fréjol) con 28,65 mm. y 28,60 mm. respectivamente.

Gráfico 21: Diámetro Basal promedio acumulado en mm. por tratamiento a los trescientos sesenta días



El tratamiento T3 (sangre de drago sin maíz y fréjol) tuvo el menor crecimiento durante toda la investigación con 12,92 mm.

4.3 Crecimiento en altura total

4.3.1 Altura total promedio acumulada en cm. por tratamiento a los ciento cincuenta días

Cuadro 23: ADEVA altura promedio en cm. por tratamiento a los ciento cincuenta días

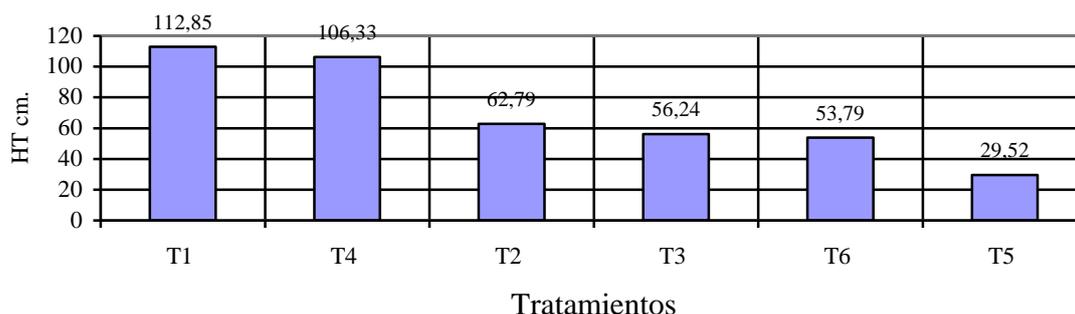
Fuente de variación	GL	SC	CM.	Fc	f 0.05	f 0.01	Sig.
Repeticiones	3	214,019	71,340	0,837	3,34	5,56	n.s.
Tratamientos	5	21192,088	4238,418	49,699	3,9	4,56	**
Error	15	1279,231	85,282				
TOTAL	23	22685,338					

Del análisis de variancia se desprende que, no existen diferencias significativas entre las repeticiones, en tanto que, existen diferencias estadísticas altamente significativas entre los promedios de los tratamientos. (Ver cuadro 23)

Cuadro 24: Prueba Duncan de la altura total en cm. a los ciento cincuenta días

Tratamientos	Código	Promedio	Similitud
T1	Asm	112,85	A
T4	Am	106,33	A
T2	Csm	62,79	B
T3	Ssm	56,24	B
T6	Sm	53,79	B
T5	Cm	29,52	C

Gráfico 22: Altura total promedio acumulada en cm. a los ciento cincuenta días



Luego de haber realizado el análisis de los promedios de los tratamientos investigados en la Prueba Duncan se determinó que, el tratamiento T1 (Aliso sin maíz) tuvo el mayor crecimiento con 112,85 cm. seguido de los tratamientos T4 (Aliso en asocio con maíz) con 106,33cm. y, T2 (Cedro sin maíz) con 62,79 cm.

El menor crecimiento lo tuvo el tratamiento T5 (Cedro en asocio con maíz) con 29,52cm. (Ver cuadro 24 y gráfico 22)

4.3.2 Altura total promedio acumulada en cm. por tratamiento a los ciento ochenta días.

En el Cuadro 25 se puede observar que si existen diferencias significativas entre repeticiones, en cambio, las diferencias entre los promedios de los tratamientos son altamente significativas.

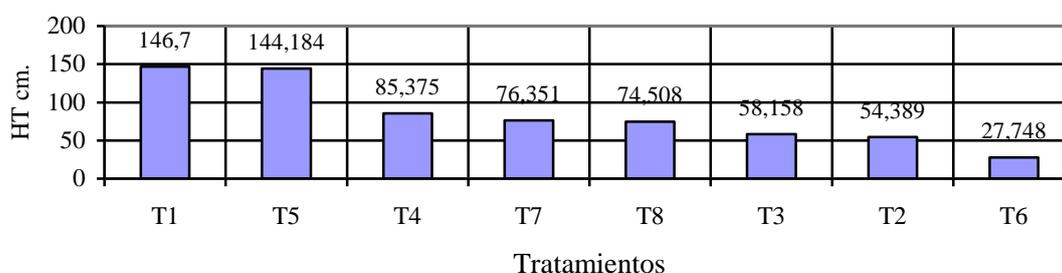
Cuadro 25: ADEVA Altura promedio en cm. por tratamiento a los ciento ochenta días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	570,69	190,23	0,83	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	49640,86	7091,55	31,15	2,77	4,28	**
Error	21	4780,13	227,62				
TOTAL	31	54991,67					

Cuadro 26: Prueba DUNCAN

Tratamientos	Código	HT cm	Similitud
T1	Asmf	146,700	A
T5	Amf	144,184	A
T4	Psmf	85,375	B
T7	Smf	76,351	BC
T8	Pmf	74,508	BC
T3	Ssmf	58,158	BC
T2	Csmf	54,389	C
T6	Cmf	27,748	D

Gráfico 23: Altura total promedio acumulada en cm. por tratamientos a los ciento ochenta días



Luego del análisis de los promedios de los tratamientos con la prueba Duncan se detectó cuatro grupos, uno primero que lo conforman los tratamientos T1 (Aliso sin maíz y fréjol) con 146,70 cm., que tuvo estadísticamente similar crecimiento con el tratamiento T5 (Aliso con maíz y fréjol) con 144,18 cm., un segundo grupo T4, T7 y T8, en un tercer grupo constan T3 y T2 y en último lugar el tratamiento T6 (Cedro con maíz y fréjol), que tuvo el menor crecimiento con 27,75 cm. (Ver Cuadro 26 y Gráfico 23)

4.3.3 Altura total promedio en cm. por tratamiento a los doscientos diez días

En el análisis de variancia se observa que, no existe diferencias significativas entre repeticiones, en cambio, existe diferencias altamente significativas entre tratamientos. (Ver Cuadro 27)

Cuadro 27: Análisis de Variancia de la Altura promedio en cm. por tratamiento a los doscientos diez días (ADEVA)

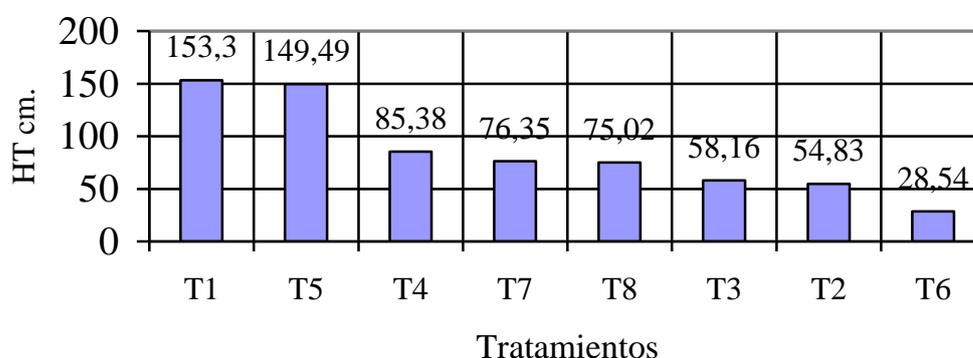
Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	2	616,59	308,30	0,87	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	55269,00	7895,57	22,34	2,77	4,28	**
Error	14	4947,28	353,38				
TOTAL	23	60832,88					

En el cuadro 28 y gráfico 24, se puede leer que el tratamiento T1 (Aliso sin maíz y fréjol) son estadísticas similares, diferenciándose de los otros tratamientos.

Cuadro 28: Prueba Duncan de la altura total en cm. por tratamientos

Tratamiento	Código	Promedio	Similitud
T1	Asmf	153,30	A
T5	Amf	149,49	A
T4	Psmf	85,38	B
T7	Smf	76,35	B
T8	Pmf	75,02	B
T3	Ssmf	58,16	BC
T2	Csmf	54,83	BC
T6	Cmf	28,54	D

Gráfico 24: Altura total promedio acumulada en cm. a los doscientos días días



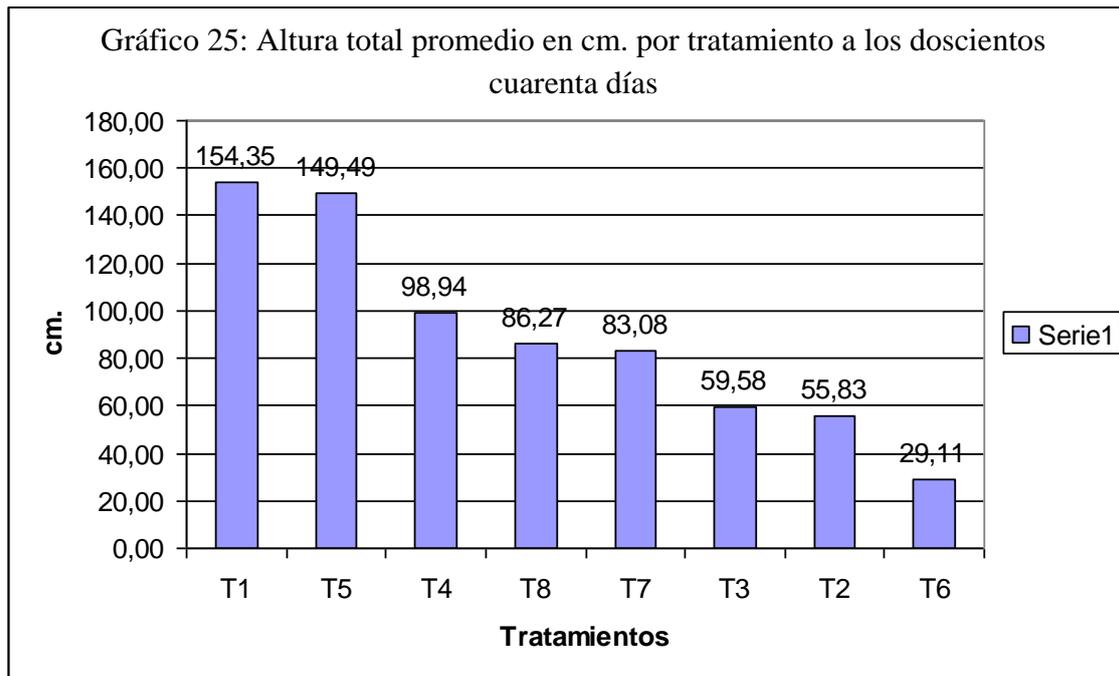
Los tratamientos que tuvieron el mayor altura total acumulada promedio fueron T1 (Aliso sin maíz y fréjol) con 153,3 cm. y T5 (Aliso con maíz y fréjol) con 149,49 cm. el tratamiento de menor de mayor altura total acumulada promedio fue T6 (Cedro con maíz y fréjol) con 28,54 cm. (Ver cuadro 26, gráfico 24)

4.3.4 Altura total promedio por tratamiento a los doscientos cuarenta días

Del análisis de variancia se desprende que, no existen diferencias significativas entre las repeticiones, en tanto que, existen diferencias altamente significativas entre los promedios de los tratamientos. (Ver .Cuadro 29)

Cuadro 29: ADEVA de la Altura promedio en cm. por tratamiento a los doscientos cuarenta días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	666,14	222,05	0,90	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	54483,70	7783,39	31,40	2,77	4,28	**
Error	21	5205,00	247,86				
TOTAL	31	60354,85					



Luego de haber realizado el análisis de los promedios de los tratamientos investigados en la Prueba Duncan se determinó que, el tratamiento T1 (Aliso sin maíz y fréjol) tuvo el mayor crecimiento con un 154,35cm. seguido de los tratamientos T5 (Aliso en asocio con maíz y fréjol) con 149,49 cm. y, T4 (Pino sin maíz y fréjol) con 98,94 cm.

El menor crecimiento lo tuvo el tratamiento T6 (Cedro en asocio con maíz y fréjol) con 29,11 cm. (Ver Cuadro 30 y Gráfico 25)

Cuadro 30: Prueba Duncan de la altura total en cm. por tratamiento

Tratamiento	Código	Promedio	Similitud
T1	Asmf	154,35	A
T5	Amf	149,49	A
T4	Psmf	98,94	B
T8	Pmf	86,27	B
T7	Smf	83,08	BC
T3	Ssmf	59,58	CD
T2	Csmf	55,83	CD
T6	Cmf	29,11	CDE

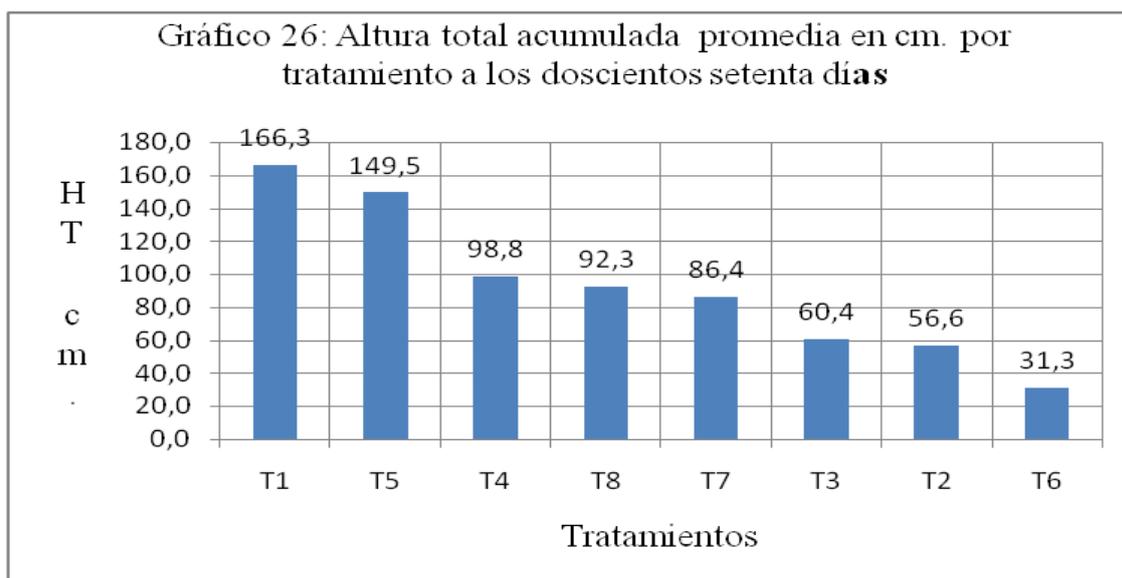
4.3.5 Altura total promedio en cm. por tratamiento a los doscientos setenta días

En el análisis de variancia se observa que, no existe diferencias significativas entre repeticiones, en cambio, existe diferencias altamente significativas entre tratamientos. (Ver Cuadro 31)

Realizada la Prueba Duncan entre los promedios de los tratamientos aplicados se puede observar que, los tratamientos que tuvieron los mejores crecimientos en altura fueron, T8 (Pino con maíz y fréjol) tuvo el mayor crecimiento con 353,77 cm. seguidos de los tratamientos T6 (Cedro con maíz y fréjol) con 342,43 cm., T4 (Pino sin cultivo) y Sangre con maíz y fréjol con 341,51 y 341,30 cm respectivamente

Cuadro 31: ADEVA de la Altura promedio en cm. por tratamiento a los doscientos setenta días

Fuente de variación	GL	SC	CM	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	618,83	206,28	0,10	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	22164,80	3166,40	1,56	2,77	4,28	n.s.
Error	21	42603,20	2028,72				
TOTAL	23	65386,83					



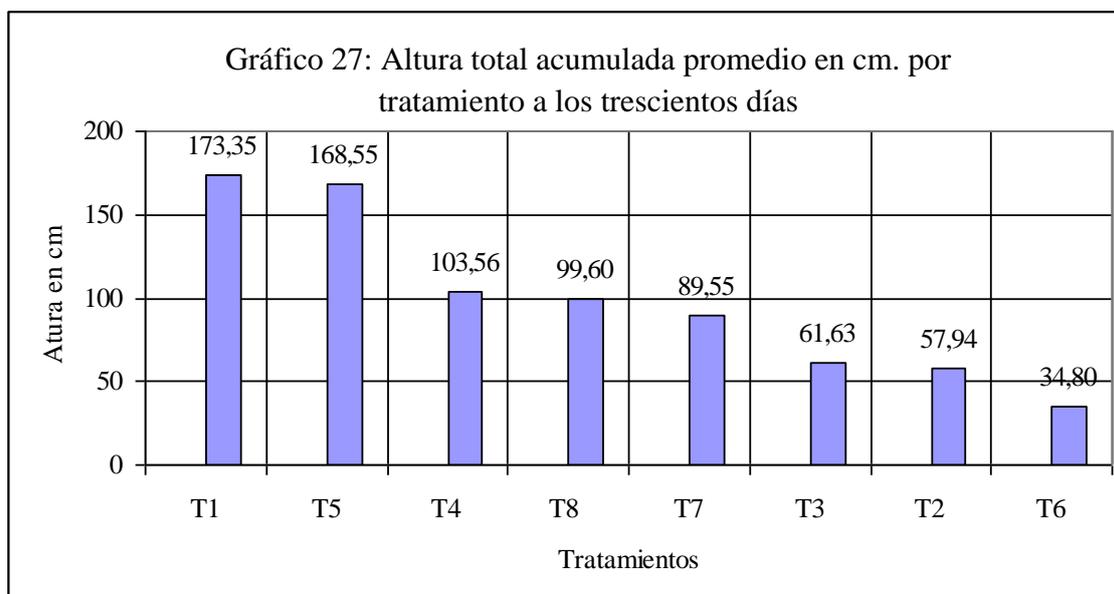
El tratamiento T2 (Cedro sin maíz) presentó el menor crecimiento promedio con 56,61cm. (Ver gráfico 26).

4.3.6 Altura total acumulada promedio por tratamiento a los trescientos días

Del análisis de variancia se desprende que, no existen diferencias significativas entre las repeticiones, en tanto que, existen diferencias altamente significativas entre los promedios de los tratamientos. (Ver Cuadro 31)

Cuadro 32: ADEVA promedio en cm. por tratamiento a los trescientos días

Fuente de variación	GL	SC	CM	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	662,68	220,89	0,81291924	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	70711,87	10101,70	37,1754966	2,77	4,28	**
Error	21	5706,33	271,73				
TOTAL	31	77080,88					



Luego de haber realizado el análisis de los promedios de los tratamientos investigados en la prueba Duncan se determinó que, el tratamiento T1 (Aliso sin maíz y

fréjol) tuvo el mayor crecimiento con 173,35 cm. seguido de los tratamientos T5 (Aliso con maíz y fréjol) con 168,55cm. y, T4 (Pino sin maíz y fréjol) con 103,56 cm.

El menor crecimiento lo tuvo el tratamiento T6 (Cedro en asocio con maíz y fréjol) con 34,80cm. (Ver Cuadro 33 y Gráfico 27)

Cuadro 33: Prueba Duncan de la altura total en cm. por tratamiento

Tratamiento	Código	Promedio	Similitud
T1	Asmf	173,35	A
T5	Amf	168,55	A
T4	Psmf	103,56	B
T8	Pmf	99,60	BC
T7	Smf	89,55	BCD
T3	Ssmf	61,63	BCD
T2	csmf	57,94	BCD
T6	Cmf	34,80	E
T2	Csmf	56,61	C

4.3.7 Altura total acumulada promedio por tratamiento a los trescientos treinta días

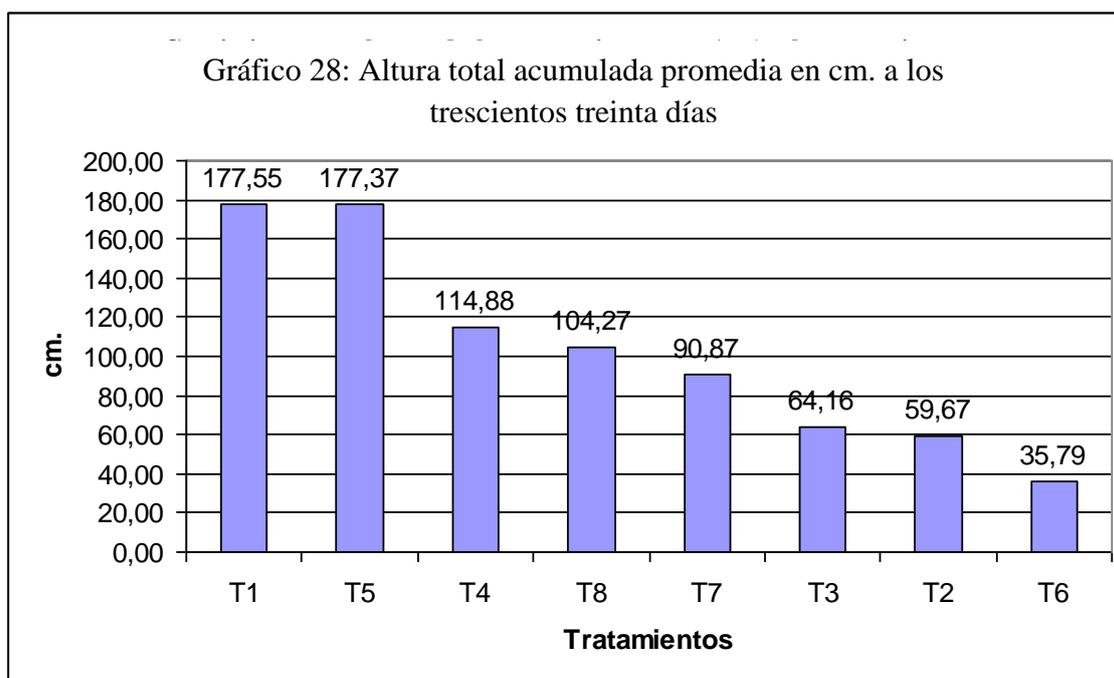
Cuadro 34: ADEVA altura promedio en cm. por tratamiento a los trescientos treinta días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	697,36	232,45	0,83	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	77126,82	11018,12	39,41	2,77	4,28	**
Error	21	5870,99	279,57				
TOTAL	31	83695,17					

Realizado el análisis de variancia se encontró que, existieron diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos, más no entre repeticiones. (Ver cuadro 34)

Luego de realizada la prueba Duncan se determinó que, el tratamiento T1 (Aliso sin maíz y fréjol) tuvo el mayor crecimiento con 177,55 cm. seguido de los tratamientos T5 (Aliso en asocio con maíz y fréjol) con 177,37cm.

El menor crecimiento lo tuvo el tratamiento T6 (Cedro en asocio con maíz y fréjol) con 35,79cm.



Cuadro 35: Prueba Duncan de la altura total en cm. por tratamiento

Tratamiento	Código	Promedio	Similitud
T1	Asmf	177,55	A
T5	Amf	177,37	A
T4	Psmf	114,88	B
T8	Pmf	104,27	BC
T7	Smf	90,87	BCD
T3	Ssmf	64,16	CDE
T2	Csmf	59,67	CDE
T6	Cmf	35,79	E

Del análisis de variancia se desprende que, si existen diferencias significativas entre las repeticiones, en tanto que, existen diferencias altamente significativas entre los promedios de los tratamientos.

Los tratamiento T8 (Pino con maíz y fréjol) tuvo la mayor altura acumulada promedio con 452,52 cm., la menor altura acumulada promedio tuvo el tratamiento T6 (Cedro con maíz y fréjol) con 35,79 cm. (Ver cuadro 35, gráfico 28)

4.3.8 Altura total acumulada promedio por tratamiento a los trescientos días

Cuadro 36: ADEVA Altura promedio en cm. por tratamiento a los Trescientos sesenta días

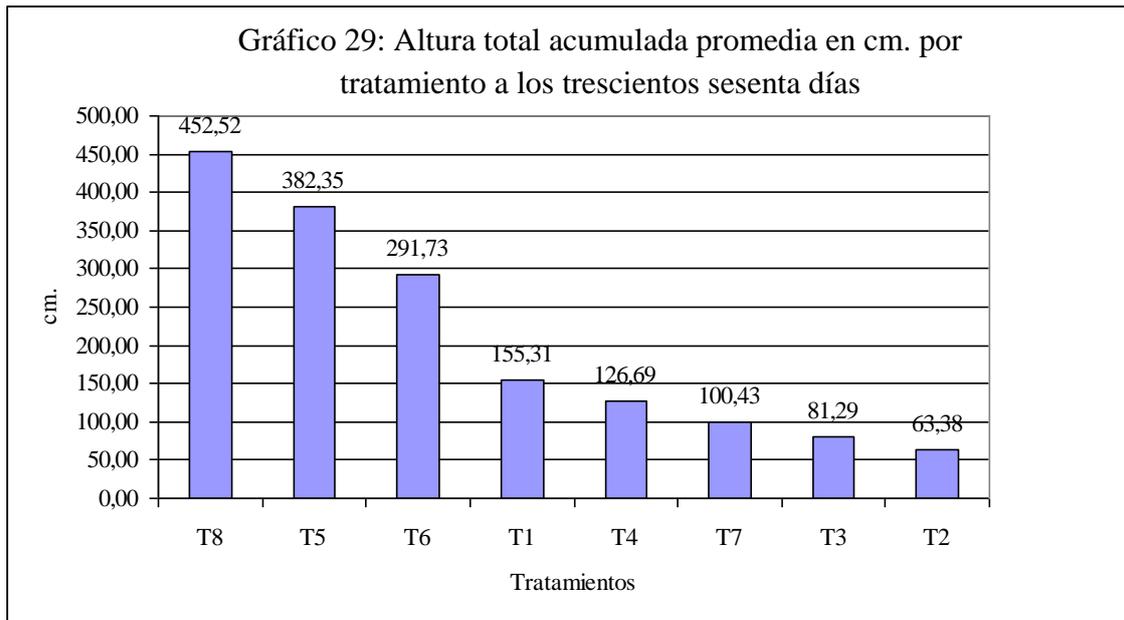
Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Si.
Repeticiones	3	16519,92	5506,66	1,54	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	156699,513	22385,64	6,25	2,77	4,28	**
Error	21	75183,386	3580,16				
TOTAL	31	248402,88					

En el cuadro 35 se mira que, existieron diferencias estadísticamente altamente significativas entre tratamientos y no entre repeticiones.

Cuadro 37: Prueba Duncan de la altura total promedio en cm. por tratamiento

Tratamientos	Código	HT cm.	Similitud
T8	Pcmf	452,52	A
T5	Acmf	382,35	A
T6	Ccmf	291,73	B
T1	Asmf	155,31	BC
T4	Psmf	126,69	C
T7	Scmf	100,43	C
T3	Ssmf	81,29	CD
T2	Csmf	63,38	D

Realizada la prueba Duncan se determinó que, los tratamientos T8 (Pino sin maíz y fréjol es similar estadísticamente al tratamiento T5 (Aliso con maíz y fréjol).



En el cuadro 36 se puede observar que, el tratamiento que tuvo la mayor altura total acumulada promedio fue T8 (Pino con maíz y fréjol) con 452,52 cm.

El tratamiento con menor crecimiento lo obtuvo el T6 (cedro sin maíz y fréjol) con un 63,38cm

4.4 Análisis de Regresión y Correlación

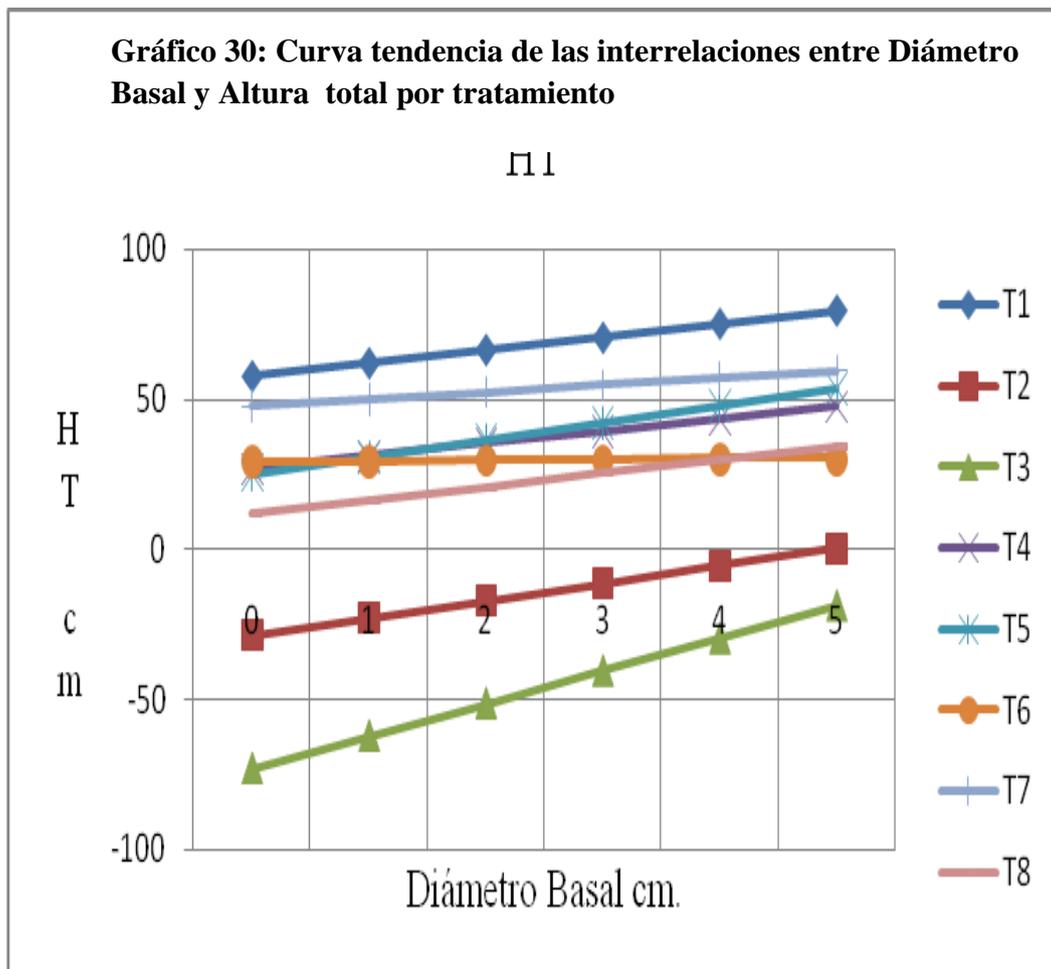
De los resultados obtenidos en el análisis de regresión y correlación, y al Coeficiente de Correlación encontrado se puede determinar que cinco tratamientos presentan una completa correlación entre el crecimiento del diámetro basal con el crecimiento en altura de *Alnus acuminata*, *Croton lechleri* y *Cedrela montana* sólo un tratamiento Cedro en asocio con maíz (T5 Cm), presenta una correlación media con un valor de: $R^2 = 0,648$. (Ver Cuadro 38 y Gráfico 30).

Las ecuaciones determinan una proyección normal en el crecimiento del diámetro basal y la altura.

Cuadro 38: Ecuaciones de Regresión por Tratamiento

Tratamiento	Código	Ecuación	R	R2	Correlación
T1	Asmf	$HT = 57,49 + 4,42 DB$	0,96	0,92	Muy alta
T2	Csmf	$HT = -28,56 + 5,75 DB$	0,94	0,88	Alta
T3	Ssmf	$HT = -73,05 + 10,89 DB$	0,99	0,98	Muy alta
T4	Psmf	$HT = 26,76 + 4,15 DB$	0,95	0,90	Muy alta
T5	Amf	$HT = 24,46 + 5,77 DB$	0,92	0,85	Alta
T6	Cmf	$HT = 29,32 + 0,19 DB$	0,06	0,00	Nula
T7	Smf	$HT = 47,70 + 2,31 DB$	0,98	0,96	Muy alta
T8	Pmf	$HT = 11,58 + 4,57 DB$	0,92	0,85	Alta

Gráfico 30: Curva tendencia de las interrelaciones entre Diámetro Basal y Altura total por tratamiento



4.5 Costos

4.5.1 Costos de plantación

Cuadro 39: Plantación forestal sin cultivo agrícola

Actividades	Unidad	Nº de U.	Costo unitario \$	Costo parcial
1. Preparación del terreno				
1.1 Preparación del sitio	jornal	4	10,75	43,00
1.2 Limpieza	jornal	2	10,75	21,50
Plantación				
2.1 Plantas	unidad	240	0,45	108,00
2.2 Fertilización y fumigación	Kg.	1	10,00	10,00
2.3 Siembra	Jornal	2	10,75	21,50
Subtotal				204,00

4.5.2 Costos de Manejo Silvicultural

Cuadro 40: Costos de Manejo Silvicultural

Mes	Tratamiento	Nº jornales	Costo jornal	Costo parcial
0	Fertilización			
1	foliar y			
	fumigación	3	10,75	32,25
2		3	10,75	32,25
3	Corona y Limpia	4	10,75	43,00
4	Limpia			100,00
	Uso del suelo			
Subtotal				207,50

4.5.3 Costo de establecimiento del cultivo agrícola

Cuadro 41: Costo de establecimiento del cultivo agrícola

Actividades	Unidad	Nº de U.	Costo unitario \$	Costo parcial
1. Preparación del terreno				
1.1 Preparación del sitio				
1.2 Limpieza	jornal	3	10,75	32,25
1.3 Surcado	jornal	4	10,75	43,00
2. Siembra				
2.1 Semillas	Kg.	20	1,00	20,00
2.2 Fertilización y fumigación	Kg.	2	8,00	16,00
2.3 Riego	jornal	4	10,75	43,00
2.4 Manejo del maíz	jornal	6	10,75	64,50
2.5 Deshierbe	jornal	4	10,75	43,00
2.6 Cosecha	jornal	5	10,75	53,75
Plantación				
3.1 Plantas	unidad	240	0,45	108,00
3.2 Fertilización y fumigación	Kg.	1	8,00	8,00
3.3 Siembra	Jornal	2	10,75	20,50
Subtotal				439,00

4.5.4 Costo Total

Costos parciales	Costo \$ Investigación	Costo \$ / Ha.
Plantación forestal sin cultivo agrícola	204,00	472,22
Manejo silvicultural	207,50	489,32
Establecimiento y manejo de cultivos agrícolas	439,00	1.017,35
TOTAL	850,50	1.978,89

4.5.5 Ingresos

Cuadro 42: Ingresos

Producto	Unidad	N° de U.	Costo unitario \$	Costo parcial
1. Choclo y fréjol	Bulto	90	12	1080,00
2. Forraje				100,00
Subtotal				1.180,00

4.5.5 Beneficio Neto

4.5.5.1 Beneficio Neto del maíz y fréjol

BN = Ingreso Total – Costo Total

BN = \$ 1.180,00 - \$ 850,50 = \$329,50

Beneficio Neto maíz = \$ 329,50 (trescientos cuarenta dólares con cincuenta centavos)

4.5.5.2 Beneficio Neto del Sistema Agroforestal

BN = Ingreso Total – (Costo de plantación forestal + costos del manejo de las tres especies forestales + Costo de establecimiento y manejo del maíz)

BN = \$ 1.180,00 – (\$ 198,00 + \$ 202,50 + \$ 439,00)

BN = \$ 1.180,00 - \$ 850,50

BN = \$ 329,50

Beneficio Neto del Sistema Agroforestal es de trescientos cuarenta dólares con cincuenta centavos, lo que representa una disminución del 42,5% del la plantación y manejo forestal. Sin tomarse en cuenta el crecimiento de la planta forestal que también se considera un ingreso.

4.6 Influencia del maíz en el crecimiento de las especies forestales: aliso, cedro de montaña y sangre de drago

Todas las especies presentaron influencia positiva del maíz en el crecimiento, especialmente los tratamientos aliso con maíz y sin maíz a los durante los ciento cincuenta días

Las especies Sangre de drago y Cedro de los tratamientos que crecieron en asocio con maíz, tuvieron un crecimiento menor.

Las plantas de cedro en asocio con maíz durante en el transcurso de la investigación fue demostraron tener un menor crecimiento frente a las otras especies.

La influencia es similar en el crecimiento del diámetro basal y altura total de las plantas de los diferentes tratamientos, lo que se expresa en el análisis de regresión entre las variables citadas con una correlación de muy alta a completa.

4.7 Análisis de suelo

Del análisis de suelos de la muestra con asocio con maíz, al inicio del ensayo se encontró valores del pH se encontraba ligeramente ácido con 6,0; la materia orgánica valor medio con 4,10 %; nitrógeno en el suelo medio con 33 ppm., fósforo un valor bajo con 8,00 ppm., potasio valor medio - alto con 0,30 meq./100 ml; calcio alto con 8,00 meq/100 ml, magnesio alto con 3,20 meq./100 ml., hierro con 226,00 ppm; cobre con 4,70 ppm y azufre baja presencia con 3,40 ppm.

Posteriormente, al final del estudio y luego de la cosecha se efectuó los análisis físico químicos de la muestra final de suelo, determinándose que, pH parcialmente neutro 6,64; con valor medio se encontró a la materia orgánica con 4,64%; nitrógeno en el suelo alto con un valor de 0,23%; fósforo con un valor bajo de 10,5 ppm; potasio con 0,49 cmol/kg valor muy alto; calcio con 6,5 cmol/kg; magnesio con 2,72 cmol/kg; hierro 94,4 ppm valores muy altos, manganeso con valor medio de 3,9 ppm; cobre 4,6 ppm y azufre con baja presencia 2,5 ppm. (Ver anexos de análisis de suelos).

En la muestra inicial de la muestra de suelo sin asocio se determinó que, el pH se encontraba ligeramente ácido con 6, materia orgánica presencia baja con 2,50%, nitrógeno alto en el suelo con un valor de 33 ppm, fósforo un valor bajo de 8 ppm, azufre presencia baja con 3,4 ppm, potasio con 0,30 meq/100 ml., conjuntamente con calcio 8 meq/ ml, magnesio con 3,20 meq/ ml, cobre con 4,70 ppm, hierro 226,00 ppm valores altos,