

CAPÍTULO VII

RESUMEN

La investigación titulada “Crecimiento Inicial de cuatro especies forestales en asocio con maíz *Zea mays* en el Colegio Fernando Chávez R. Otavalo – Ecuador, a una altitud de 2.600 m.s.n.m, con temperatura promedio anual de 14,85° C y una precipitación de 1.040 mm anuales, pertenece a la Zona de vida según Holdrige, de Bosque seco Montano Bajo.

Los objetivos fueron: Evaluar la sobrevivencia de las cuatro especies a nivel de plantación. Determinar la o las especies con mayor crecimiento en diámetro basal y altura. Determinar el efecto que causa el maíz en el crecimiento de las tres especies en estudio. Establecer los costos de producción de las especies forestales y del maíz

Los suelos predominantes son de vocación agrícola con un pH ligeramente ácido (5,8).

Para el desarrollo del trabajo se planteó el siguiente objetivo general: Evaluar el crecimiento inicial de cuatro especies forestales: *Cedrela montana* Moritz ex Turcz., *Alnus acuminata*, *Crotton ssp.* y *Pinus radiata* con y sin asocio con maíz y fréjol.

Se empleó el diseño experimental Bloques completos al azar con cuatro repeticiones en cuatro especies forestales con y sin cultivo que dan origen a ocho tratamientos. Cada unidad experimental se integró por veinte plantas de las diferentes especies forestales investigadas.

Los tratamientos aplicados fueron: T1(Aliso sin maíz), T2(Cedro de montaña sin maíz y fréjol), T3 (Sangre de Drago sin maíz y fréjol), T4(Pino sin maíz y fréjol), T5 (Aliso con maíz y fréjol), T6 (Cedro de montaña con maíz y fréjol), T7 (Sangre con maíz y fréjol) y, T8 (Pino con maíz y fréjol).

Se utilizó la prueba Duncan al 95 % para analizar las medias de los tratamientos

Los mejores resultados obtenidos a final de la investigación fueron los siguientes, la mayor sobrevivencia tuvieron T1 (Aliso sin maíz y fréjol) y T3 (Sangre de drago sin maíz y fréjol) con el 100%.

El mayor Diámetro Basal acumulado promedio tuvo T5 (Aliso con maíz y fréjol) con 28,65 mm., el menor diámetro basal acumulado promedio presentó T3 12,92 mm. (Sangre de drago sin maíz y fréjol).

La mayor altura acumulada promedio tuvo el tratamiento T8 (Pino con maíz y fréjol) con 452,52 cm., y el de menor crecimiento fue el tratamiento T2 (Cedro de montaña sin maíz y fréjol) con 63,38 cm.

En el T6 (Cedro de montaña con maíz y fréjol) no presentó una asociación entre relaciones, consecuentemente su correlación fue nula entre el crecimiento del Diámetro Basal y de la altura total. La más alta correlación se encontró en el tratamiento T7 (sangre de drago con maíz y fréjol) con 0,98.

El ingreso de maíz (choclo y forraje) fue de US \$ 1180 dejando un ingreso neto de US \$ 340,50

Los resultados permiten concluir que: la mayor sobrevivencia en porcentaje, crecimiento en diámetro basal y altura total al final de la investigación mostró la especie *Alnus acuminata* sin y con maíz. Se detectó una influencia positiva del maíz en el crecimiento en diámetro basal y altura total de las cuatro especies forestales. El cultivo de maíz, representó un ingreso 1180 dólares por venta del choclo producidos en 4320 m² que pueden solventar en forma parcial el 42,5%, de los costos de plantación y manejo agroforestal.

Para condiciones similares de suelo y clima la especie *Alnus acuminta* con y sin cultivo y *Pinus radiata* presentan la mejor opción para sistemas agroforestales, continuar con el estudio del sistema agroforestal, utilizar diferentes especies agrícolas en asociación implementada replicándola a través del tiempo, mientras los cultivos utilizados y las especies forestales no compitan por luz, agua y nutrientes y, ofrezcan un beneficio neto atractivo para el agricultor.

CAPÍTULO VIII SUMMARY

The investigation titled Initial Growth of four forest species in associate with corn *Zea mayz* in the School Fernando Chavez R. Otavalo - Ecuador, to an altitude of 2.600 m.s.n.m, with temperature averages yearly of 14,85° C and an annual precipitation of 1.040 mm, it belongs to the Area of life according to Holdrige, of dry Forest Montano Under.

The objectives were: To evaluate the survival from the four species to plantation level. To determine the or the species with more growth in basal diameter and height. To determine the effect that causes the corn in the growth of the three species in study. To establish the costs of production of the forest species and of the corn

The predominant floors are of agricultural vocation with a lightly sour pH (5,8).

For the development of the work he/she thought about the following general objective: To evaluate the initial growth of four forest species: *Cedrela montana* former Moritz Turcz., *Alnus acuminata*, *Crotton ssp.* and *Pinus radiata* with and without I associate with corn and bean.

The design experimental complete Blocks was used at random with four repetitions in four forest species with and without cultivation that you/they give origin to eight treatments. Each experimental unit was integrated for twenty plants of the different investigated forest species.

The applied treatments were: T1(Aliso without corn), mountain T2(Cedro without corn and bean), T3 (it Bleeds of I Dredge without corn and bean), T4(Pino without corn and bean), T5 (I Plane with corn and bean), T6 (mountain Cedar with corn and bean), T7 (it Bleeds with corn and bean) and, T8 (Pine with corn and bean).

The test Duncan was used to 95% to analyze the stockings of the treatments

The best results obtained to final of the investigation were the following ones, the biggest survival had T1 (I Plane without corn and bean) and T3 (it Bleeds of I dredge without corn and bean) with 100%.

The biggest Diameter Basal accumulated average had T5 (I Plane with corn and sin) with 28,65 mm., the smallest diameter basal accumulated average presented T3 12,92 mm. (it Bleeds of I dredge without corn and bean).

The biggest accumulated height averages he/she had the treatment T8 (Pine with corn and bean) with 452,52 cm., and that of smaller growth was the treatment T2 (Cedar of mountain sn corn and bean) with 63,38 cm.

In the T6 (mountain Cedar with corn and bean) it didn't present an association among relationships, consequently their correlation was null among the growth of the Basal Diameter and of the total height. The highest correlation was in the treatment T7 (it bleeds of I dredge with corn and fréjol) with 0,98.

The entrance of corn (choclo and forage) it was of US \$1180 leaving a net entrance of US \$340,50

The results allow to conclude that: the biggest survival in percentage, growth in basal diameter and total height at the end of the investigation showed the species *Alnus acuminata* without and with corn. A positive influence of the corn was detected in the growth in basal diameter and total height of the four forest species. The cultivation of corn, represented an entrance 1180 dollars for sale of the choclo taken place in 4320 m² that can pay partially in form 42,5%, of the plantation costs and handling agroforestry.

For similarity conditions of floor and climate the species *Alnus acuminta* with and without cultivation and *Pinus radiata* they present the best option for systems agroforestry, to continue with the study of the system agroforestry, to use different agricultural species in implemented association replying her through the time, while the used cultivations and the forest species don't compete for light, it dilutes and nutritious and, offer an attractive net profit for the farmer.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. **Añazco, M, (1996).** Desarrollo Forestal Campesino (DFC) Quito-Ecuador 166pp
2. **Añazco, M, (1999).** Introducción a la agroforestería y producción de plantas forestales. Módulo de capacitación. RAFE – CAMAREN. 25-30 pp.
3. **Borja, C. & Lasso, S. (1.990).** Plantas Nativas para la Reforestación en el Ecuador. FUNDACIÓN NATURA (EDUNAT III) – AID. Quito – Ecuador, 20pp.
4. **Cuamacás, B (1.994).** Estudio Dendrológico y Fenológico de la comunidad Tabla Chupa en la provincia de Imbabura. Universidad Técnica del Norte. FICAYA. Escuela de Ingeniería Forestal. Tesis de Grado para optar por el Título de Ingeniero Forestal. Ibarra – Ecuador. 89 pp.
5. **Lamprecht, H. (1.990).** Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Traducción de Antonio Carrillo. Instituto de Silvicultura de la Universidad de Göttingen. GTZ. Cooperación Técnica – República Federal Alemana. 125 – 165 pp.
6. **Loáiza, G, (1.992).** Silvicultura 1, Universidad Nacional de Loja (Material de Enseñanza), Escuela de Ingeniería Forestal, Loja-Ecuador 22-32pp
7. **Loján, L. (1.992).** El Verdor de los Andes: Árboles y Arbustos Nativos para el desarrollo Forestal Alto andino. Edt. Luz de América, Quito-Ecuador, 217pp

8. **Manuel, N. (1.985).** Cartilla Forestal, Manual para Reforestación con especies exóticas y autóctonas Programa EDUNAT II Fundación Natura, Quito-Ecuador, 10-20
9. **Ordóñez, O. (2.000).** Estudio Dasométrico y Composición Florística y Regeneración Natural del Bosque Alterado de Montaña en la Estación Científica San Francisco, Universidad Nacional de Loja, Facultad de Ciencias Agrícolas, Escuela de Ingeniería Forestal, Loja-Ecuador 16-32 pp
10. **Ortega, G. (2.006).** “Evaluación del Crecimiento Inicial en Plantación con y sin Asocio Agrícola de cuatro procedencias de (*Cedrela montana* Morits ex Trucz), en el Colegio Agroforestal Fernando Chávez Reyes – Quinchuquí. Tesis de Ingeniero Forestal. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería Forestal. Ibarra – Ecuador. 23-24 pp.
11. **Revelo N., P. A. MENA & A. Soldi (Eds.). 1994.** Etnobotanica, Valoración Económica y Comercialización de Recursos Florísticos Silvestres en el Alto Napo, Ecuador. Ecociencia. Quito.
12. **Rosero M. (2008)** “Crecimiento Inicial de Tres Especies Forestales Forestales, en el Colegio Agroforestal Fernando Chávez Reyes – Quinchuquí. Tesis de Ingeniero Foresta. Facultad de Ingeniería Forestal. Ibarra-Ecuador. 67-69.

ANEXOS

A 1. ADEVA de supervivencia en % a los ciento ochenta días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig
Repeticiones	3	252,34	84,11	1,58	3,74	6,51	**
Tratamientos	7	3674,22	524,89	9,87	2,77	4,28	**
Error	21	1116,41	53,16				
TOTAL	31	5042,97					

A2. ADEVA de supervivencia en porcentaje de los tratamientos al los doscientos diez días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	178,125	59,375	1,205438	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	3709,375	529,911	10,75831	2,77	4,28	**
Error	21	1034,375	49,256				
TOTAL	31	4921,875					

A3. ADEVA de supervivencia en porcentaje de los tratamientos a los doscientos cuarenta días.

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	268,75	89,5833	1,846626	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	3450	492,857	10,15951	2,77	4,28	**
Error	21	1018,750	48,5119				
TOTAL	31	4737,500					

A 4. ADEVA de supervivencia en porcentaje de los tratamientos a los doscientos setenta días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	143,75	47,92	0,69	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	3975	567,86	8,12	2,77	4,28	**
Error	21	1468,75	69,94				
TOTAL	31	5587,50					

A 5. ADEVA de sobrevivencia en porcentaje de los tratamientos a los trescientos días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig
Repeticiones	3	158,59	52,86	1,01	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	4936,72	705,25	13,49	2,77	4,28	**
Error	21	1097,66	52,27				
TOTAL	31	6192,97					

A 6. ADEVA de sobrevivencia en porcentaje de los tratamientos a los trescientos treinta días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	193,75	64,58	1,06	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	4962,5	708,93	11,62	2,77	4,28	**
Error	21	1281,25	61,01				
TOTAL	31	6437,50					

A 7. ADEVA de sobrevivencia en porcentaje de los tratamientos a los trescientos sesenta días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	202,34	67,45	1,02	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	5249,22	749,89	11,32	2,77	4,28	**
Error	21	1391,41	66,26				
TOTAL	31	6842,97					

A 8. ADEVA de diámetro basal en mm de los tratamientos a los ciento cincuenta días

Fuente de variación	GL	SC.	CM.	F calculado	F 0,95	F 0,99	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					

A 9. ADEVA diámetro basal en mm de los tratamientos a los ciento ochenta días

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					

A 10. ADEVA diámetro basal en mm de los tratamientos 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					

A 11. ADEVA diámetro basal en mm de los tratamientos 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					

A 12. ADEVA diámetro basal en mm de los tratamientos 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					

A 13. ADEVA de diámetro basal en mm de los tratamientos 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					

A 14. ADEVA de diámetro basal en mm de los tratamientos 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					

A 15. ADEVA de diámetro basal en mm de los tratamientos 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					

A 16. ADEVA de la altura total en cm de los tratamientos 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					

A 17. ADEVA de la altura total en cm de los tratamientos a los ciento ochenta días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	2	570,69	285,35	0,84	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	49640,86	7091,55	20,77	2,77	4,28	**
Error	14	4780,13	341,44				
TOTAL	23	54991,67					

A 18. ADEVA de la altura total en cm de los tratamientos a los doscientos diez días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	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	21	4947,28	353,38				
TOTAL	31	60832,88					

A 19. ADEVA de la altura total en cm de los tratamientos 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					

A20. ADEVA de la altura total en cm de los tratamientos a los doscientos setenta días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	33460,31	11153,44	10,44	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	488239,53	69748,50	65,26	2,77	4,28	**
Error	21	22445,70	1068,84				
TOTAL	31	544145,54					

A 21. ADEVA de la altura total en cm de los tratamientos a los trescientos días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	662,68	220,89	0,81	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	70711,87	10101,70	37,18	2,77	4,28	**
Error	21	5706,33	271,73				
TOTAL	31	77080,88					

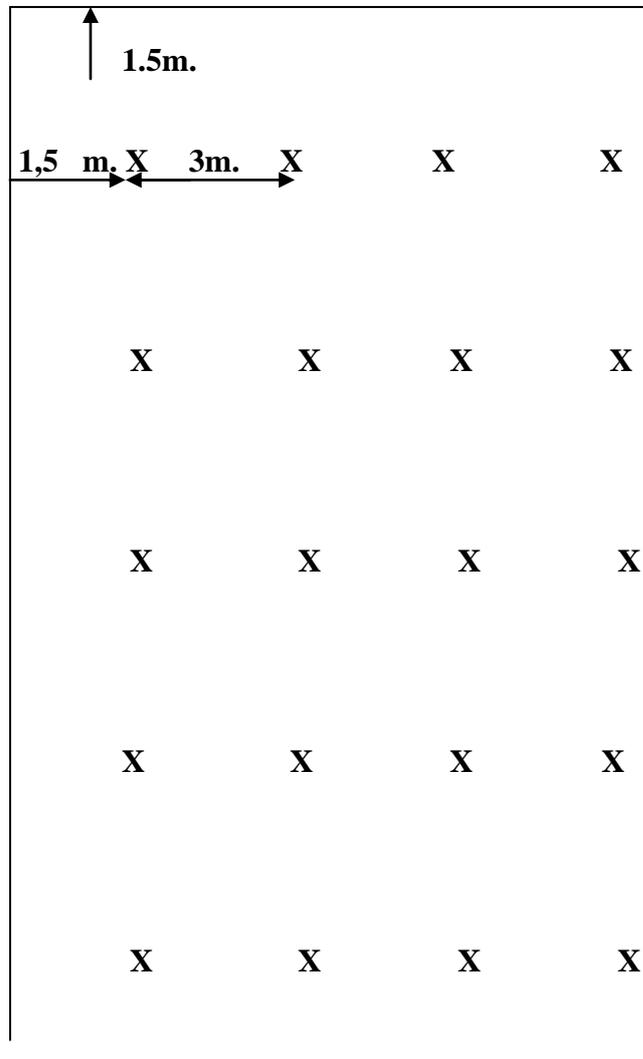
A 22 . ADEVA de la altura total en cm de los tratamientos a los trescientos treinta días

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	n.s.
Error	21	5870,99	279,57				
TOTAL	31	83695,17					

A23. ADEVA de la altura total en cm de los tratamientos a los trescientos sesenta días

Fuente de variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Sig.
Repeticiones	3	16519,98	5506,66	1,54	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	156699,51	22385,64	6,25	2,77	4,28	**
Error	21	75183,39	3580,16				
TOTAL	31	248402,88					

A 24. Unidad Experimental



X = PLANTAS A MEDIRSE

A 25a : Distribución de los tratamientos en el campo

Csm R1	Asm R1	Ssm R1
Ssm R2	Csm R2	Asm R2
Csm R3	Ssm R3	Asm R3
Asm R4	Csm R4	Ssm R4

A 25b: Tratamientos en asocio con maíz

Sm R1	Cm. R1	Am R1
Am R2	Cm. R2	Sm R2
Sm R3	Am R3	Cm R3
Cm R4	Am R4	Sm R4

FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Coronamiento del Aliso



Fotografía 2: Coronamiento del Aliso



Fotografía 3: Coronamiento del Pino



Fotografía 4: Coronamiento del Pino



Fotografía 5: Coronamiento de Sangre de grado



Fotografía 6: Coronamiento de Sangre de grado



Fotografía 7: Coronamiento del Cedro

