

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
Y AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

**“CRECIMIENTO INICIAL DE TRES PROCEDENCIAS de *Acacia
melanoxylum R.Br*, EN ASOCIO CON ARVEJA, FRÉJOL Y CEBOLLA EN
BOLÍVAR - CARCHI”**

AUTOR:

ERICA PATRICIA CASTRO REINOSO

DIRECTOR:

Ing. CERVIO ANTONIO JARAMILLO M.sc

AÑO

2.007 - 2009

LUGAR DE INVESTIGACION

Comunidad de Cuesaca, cantón Bolívar, Provincia del Carchi.

BENEFICIARIOS

120 Familias

ARTÍCULO CIENTÍFICO

PROBLEMA

En la Provincia del Carchi y en especial la comunidad de Cuesaca del cantón Bolívar el apoyo por parte de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales con proyectos para el manejo sostenible de los recursos naturales ha ocasionado el inadecuado uso de los mismos, provocando no sólo problemas físicos, biológicos sino también económico-sociales que han marcado una destrucción paulatina e irreversible, de los recursos suelo y agua razón por lo que se ha visto necesario aportar con estudios de tipo científico que mejoren los niveles del manejo agroforestal en los predios rurales de esta zona. El conocimiento sobre procedencias de la acacia y su comportamiento en plantaciones y en asocio con cultivos agrícolas, permite ampliar su utilización en determinadas localidades, lo que incide en la escasa o ninguna inversión en planes de repoblación forestal, cuya estrategia será la implementación de sistemas agroforestales con la especie antes mencionada.

JUSTIFICACIÓN

La importancia del sector agropecuario en el Ecuador es evidente, ya que la mitad de su territorio es destinado para actividades agrícolas, forestales, ganaderas de tipo intensivo sin embargo, la mayoría del suelo se destina a cultivos permanentes ocupando de esta manera extensas áreas de terreno. El presente estudio es un aporte al conocimiento para mejorar la economía del sector rural, al fomentar plantaciones forestales asociadas con cultivos de ciclo corto. Con la presente investigación se pretende determinar la mejor procedencia de la especie forestal en cuanto a crecimiento, desarrollo en altura y diámetro basal, identificando el comportamiento inicial en plantaciones en asocio con arveja, fréjol y cebolla paiteña, para impulsar el uso de la especie en planes de repoblación mediante el establecimiento de sistemas agroforestales.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluación del crecimiento inicial de tres procedencias de *Acacia melanoxylum R.Br.* en asocio con arveja, *Pisum sativum L.*, fréjol *Phaseolus vulgaris L.* y cebolla paiteña *Allium cepa L.*

Objetivos específicos

- Evaluar la sobrevivencia de las tres procedencias a nivel de plantación
- Determinar la o las procedencias con mayor crecimiento en diámetro basal y altura
- Determinar la influencia de la arveja, fréjol y cebolla paiteña en el crecimiento de la *Acacia melanoxylum*.
- Establecer los costos de producción de arveja, fréjol, cebolla paiteña y acacias.

MATERIALES Y METODOS

Los materiales y equipos que se utilizó en el desarrollo de la investigación fueron los siguientes: Cuadernos, esferos, libros, marcadores, papel, rollos fotográficos, plántulas de acacia (*Acacia melanoxylum*), semilla de arveja (*Pisum sativum*), semillas de fréjol (*Phaseolus vulgaris*), semilla de cebolla paiteña (*Allium cepa*), fertilizantes, insecticidas, funguicidas, cinta de marcar, alambre de púas, estacas, fundas plásticas, postes para alambrado, libreta de campo, terreno, pintura, herramientas de labranza (azadón, pala), piola, rótulos de identificación, materiales de transferencia: (cámara fotográfica), cinta métrica, calibrador, G.P.S, computadora, calculador.

METODOLOGÍA.- El estudio se realizó en la propiedad del Ing. Marcelo Reascos, ubicada en la comunidad de Cuesaca de la ciudad de Bolívar, Provincia del Carchi, a 2750 m.s.n.m, temperatura de 12.45° C, zona de vida “bosque seco Montano Bajo” (bs – MB). Se realizaron varias actividades: Delimitación del sitio, limpieza, señalamiento de hoyos, apertura de hoyos, plantación, manejo de la especie forestal, análisis de suelo, siembra de arveja, fréjol y cebolla paiteña.

Características del Experimento.- Se utilizó plantas de acacia de tres procedencias de Carchi, Imbabura, Pichincha, en donde se evaluó sobrevivencia de la acacia, altura total de la acacia, diámetro basal acacia, y costos acacia, fréjol, cebolla paiteña, los datos se tomaron al inicio de la investigación a los dos, cuatro, seis y ocho meses. En el sitio experimental se instalaron 24 parcelas, cada parcela tuvo 25 individuos plantados en hoyos de 40 x 40 x 40cm, el tamaño de la muestra es de 600 plántulas, la superficie de la unidad experimental de 225 m² y superficie de la muestra 7280 m² se realizó dos análisis del suelo al inicio y al final de la investigación.

Diseño Experimental.- Se utilizó el diseño bloques al azar, con seis tratamientos T1 ACafc , T2 Alafc, T3 APafc , T4 ACsafc , T5Alsafc , T6APsafc, y cuatro repeticiones, cada unidad experimental o parcela están representadas por un tratamiento compuesto por 25 plantas de acacias, se utilizó la prueba de rango múltiple Duncan al 95%, para determinar las diferencias de promedios de sobrevivencia, diámetro basal y altura total y entre procedencias sin asocio y con.

RESULTADOS

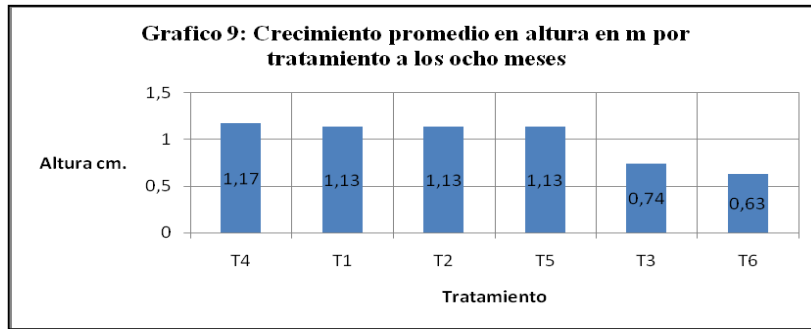
SOBREVIVENCIA DE LA ACACIA.- Luego de haber realizado el análisis de sobrevivencia de los tratamientos investigados a los ocho meses se determinó, que no existen diferencias significativas entre tratamientos y bloques en consecuencia se determina que los cultivos no afectaron a la especie forestal.

Sobrevivencia promedio por tratamiento a los 8 meses

Tratamientos	Código	%
T4	ACsafc	93
T2	Alafc	90
T5	Alsafc	90
T6	APsafc	87
T3	APafc	83
T1	ACafc	74

Se observa que el rango (74-93%) de diferencia en porcentaje de sobrevivencia es aceptable puesto que estadísticamente no se detecta diferencias.

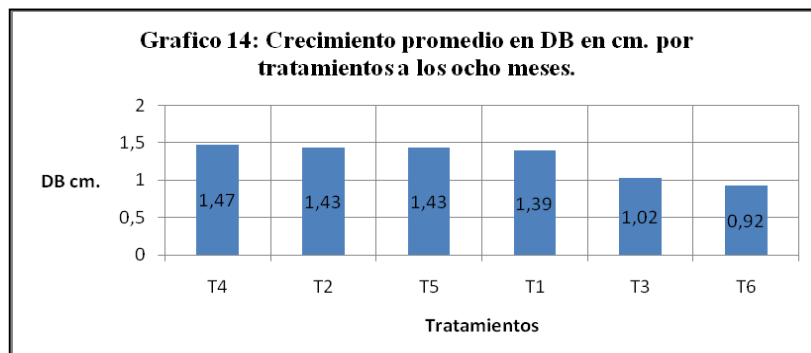
ALTURA TOTAL.- Del análisis de varianza se desprende que, no existen diferencias significativas entre las repeticiones, en tanto que, existen diferencias altamente significativas entre los promedios de los tratamientos, en la prueba Duncan se determinó que existen dos grupos, el primero integrado por T4, T1, T2, T5, existiendo una similitud en su crecimiento en las procedencias Carchi e Imbabura con y sin asocio; un segundo grupo lo integran la procedencia Pichincha con y sin cultivo.



Prueba Duncan de la altura total en m. a los ocho meses.

Tratamiento	Código	Promedio	Similitud
T4	ACsafo	1.17	A
T1	ACafo	1.13	A
T2	Alafo	1.13	A
T5	Alsafo	1.13	A
T3	APafo	0,74	B
T6	APsafo	0,63	B

DIÁMETRO BASAL.- A los ocho meses se determinaron que existen diferencias significativas entre repeticiones y tratamientos, según prueba Duncan se encontró que el tratamiento Acacias Carchi sin arveja, fréjol y cebolla (T4 ACsafo) tuvo un crecimiento promedio acumulado por tratamiento con 1,47 cm, que es similar al que tuvo el tratamiento Acacia Imbabura con arveja, fréjol y cebolla (T2 Alafo) con 1,43 cm. El menor crecimiento acumulado presento el tratamiento Acacia Pichincha sin arveja, fréjol, cebolla (T6 APsafo) con 0,92 cm.



Prueba Duncan del diámetro basal en cm. a los ocho meses

Tratamiento	Código	Promedio	Similitud
T4	ACsafo	1,47	A
T2	Alafo	1,43	AB
T5	Alsafo	1,43	AB
T1	ACafo	1,39	AB
T3	APafo	1,02	AB
T6	APsafo	0,92	C

COSTO DE ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL.- El costo de establecimiento de la plantación de las tres procedencias de especie forestal sola fue de \$1809.03 y asociada de \$2954.64 dólares americanos. En el área de estudio se obtuvo una ganancia de \$1083.6 que representa el 36.40 % del costo de la plantación, en la hectárea se obtiene una ganancia de \$2976.92, que representa el 63.59%, Beneficio Neto de la arveja, fréjol y cebolla paiteña en el área de estudio es de \$1083.6, y por hectárea es de \$2976.92, Beneficio Neto del Sistema Agroforestal Área de estudio es de \$ 425.1, Beneficio Neto del Sistema Agroforestal Por hectárea \$ 1167.89.

INFLUENCIA DE ARVEJA, FRÉJOL Y CEBOLLA PAITEÑA EN EL CRECIMIENTO DE LA ESPECIE FORESTAL *Acacia melanoxylum*. En las tres procedencias, Carchi, Imbabura y Pichincha no se noto influencia positiva o negativa de los cultivos, ya que los resultados del crecimiento a los dos, cuatro, seis, y ocho meses tuvieron un incremento similar, tanto en el área cultivada con arveja, fréjol y cebolla, como en el área de la acacia sin cultivos.

ANÁLISIS DE SUELO.- Se puede mencionar que después de realizado los dos análisis de suelo se presenta los datos siguientes: el pH disminuyó de ligeramente alcalino de su valor inicial con un valor de 7.82%; nitrógeno aumento un 28.25 %; fosforo tubo un aumento de 65.04 %; azufre una disminución de 19.47% ; potasio aumento el 14.50%; de calcio hubo una disminución de 1.70%, magnesio un aumento del 1.85%; zinc tubo un aumento de 35.29% ; cobre un 70.73% de aumento; hierro aumento el 91.96%, manganeso aumento el 225%; el boro aumenta el 200% ; el molibdeno 6.59% disminuyo.

CONCLUSIONES

- Las diferencias en sobrevivencia expresada en porcentaje en plantación sola y asociada son irrelevantes o sea que el asociar con los cultivos a la especie forestal es positivo porque el agricultor obtiene ingresos intermedios mientras el rodal está en proceso de crecimiento.
- Los cultivos de arveja, frejol y cebolla paiteña, representaron un ingreso de \$4582.4 por hectárea y un beneficio neto de \$1167.89 que pueden solventar los costos de plantación y manejo agroforestal con un 63.60%.
- El sistema de asocio acacia y cultivos es una estrategia para establecer plantaciones, ya que los cultivos permiten el establecimiento de rodales y además ofrecen un ingreso adicional al agricultor.
- Los coeficientes de correlación para cada uno de los seis tratamientos demuestran un alto grado de asociación entre las variables, diámetro basal y altura, puesto que todos son altamente significativos a nivel del 99% de probabilidad estadística; consecuentemente en ningún caso el o los cultivos afectaron el normal crecimiento de las tres procedencias de acacia.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar observando el sistema agroforestal con la especie *Acacia melanoxylum* puesto que estos resultados son iniciales y puede que a través del tiempo la procedencia Carchi siga liderando, o bien la de Imbabura demuestre un crecimiento probablemente superior.
- Establecer plantaciones de acacia seleccionando los cultivos de la zona que permitan optimizar su ingreso, por una parte y por otra obtener información que se ratifique que la

siembra secuencial de arveja, luego fréjol y cebolla paiteña son económicas puesto que el valor del ingreso neto fue de \$2976.92/ha.

- Se recomienda realizar plantaciones con esta especie forestal en condiciones edafoclimáticas similares al sitio de investigación, con las procedencias de Carchi e Imbabura, ya que demostraron un mejor comportamiento.

- Al momento de realizar las labores culturales para el cultivo se debe evitar daños a la especie forestal; también es necesario realizar coronas alrededor de las plantas con el fin de evitar la competencia de la especie forestal por luz, agua y nutrientes.

- Se recomienda realizar plantación con la procedencia Pichincha en condiciones edafoclimáticas adaptable a ella, ya que esta procedencia en el sitio de la investigación tuvo el menor crecimiento en altura total y diámetro basal.

RESUMEN

La investigación "Crecimiento inicial de tres procedencias de *acacia melanoxylum* en asocio con arveja, fréjol y cebolla en Bolívar - Carchi", en una altitud de 2750 m.s.n.m; temperatura 12° C; zona de vida bosque seco Montano Bajo, según Holdrige, los objetivos son: Evaluar la sobrevivencia de las tres procedencias a nivel de plantación. Determinar la o las procedencias con mayor crecimiento en diámetro basal y altura. Determinar la influencia de la arveja, fréjol y cebolla paiteña en el crecimiento de la *Acacia melanoxylum*. Establecer los costos de producción de arveja, fréjol, cebolla paiteña y acacias.

Se aplicó el diseño experimental bloques al azar, con seis tratamientos T1 ACaFc (Acacia Carchi con arveja, fréjol y cebolla), T2 AlaFc, (Acacia Imbabura con arveja, fréjol y cebolla), T3 APaFc (Acacia Pichincha con arveja, fréjol y cebolla), T4 ACsaFc (Acacia Carchi sin arveja, fréjol y cebolla), T5AlsaFc (Acacia Imbabura sin arveja, fréjol y cebolla), T6 APsaFc (Acacia Pichincha sin arveja, fréjol y cebolla), Se utilizó la prueba de Duncan al 95%.

Como resultado podemos mencionar que las procedencias de Carchi e Imbabura presentaron un crecimiento similar en diámetro basal y altura total, sea en plantación sola o asociada; por lo contrario la procedencia de Pichincha presentó el menor crecimiento probablemente debido a las condiciones edafoclimáticas.

Los coeficientes de correlación para cada uno de los seis tratamientos demuestran en primer término un alto grado de asociación entre las variables diámetro basal y altura, puesto que todos son altamente significativos a nivel del 99% de probabilidad estadística; consecuentemente en ningún caso el o los cultivos afectaron el normal crecimiento de las tres procedencias de acacia.

El costo de establecimiento de la plantación de las tres procedencias de especie forestal sola fue de \$1809.03 y asociada de \$2954.00 dólares americanos.

El beneficio neto de los cultivos (arveja, fréjol y cebolla) fueron de \$ 1167.89 por ha.

Se recomienda continuar observando el sistema agroforestal puesto que los resultados iniciales son exitosos y puede que a través del tiempo se mantenga o cambie las tendencias.

Summary

The investigation, "Initial growth of three original *Acacia Melanoxylum* in combination with peas, beans and onion in Bolívar – Carchi," at an altitude of 2750 meters with an average temperature of 12 ° C. of the dry forest in Montano Bajo according to Holdridge. the following objectives: Assessing the original three survival at the level plantation. Define the fastest

growing sources with the most basal diameter and height. Determine the influence of peas, beans and red onions based on the growth of *Acacia Melanoxylum*. Establish the production costs of peas, beans, red onions and acacias.

In the experimental design it was used randomized blocks, six treatments: T1 ACafc (Acacia Carchi con arveja, fréjol y cebolla), T2 Alafc, (Acacia Imbabura con arveja, fréjol y cebolla), T3 APafc (Acacia Pichincha con arveja, fréjol y cebolla), T4 ACsafc (Acacia Carchi sin arveja, fréjol y cebolla), T5Alsafc (Acacia Imbabura sin arveja, fréjol y cebolla), T6 APsafc (Acacia Pichincha sin arveja, fréjol y cebolla), It was used the Duncan test at 95% .

Those that came from Carchi and Imbabura showed a similar growth in basal diameter and total height, either alone or mixed plantation; in other hand, those that came from Pichincha had the lowest height and diameter growth probably due to soil and climatic conditions regarding.

The correlation coefficients for each of the six treatments are listed in the table above, showing a high degree of association between the basal diameter and height variables, since all are highly significant at 99% level of statistical probability; consequently, in any of the cases or crops were affected by the normal growth of three original Acacias.

The cost of the establish plantation of the three original forest species were \$1809.03 and associated of \$ 2954.00 dollars, The net profits of crops (peas, beans and onion) were \$ 1167.89.

It is recommended to continue observing the agro-forestry system since that the initial results are successful and over time it could be maintained or it could change trends.

BIBLIOGRAFIA

1. *Añazco, M. (1996). Desarrollo Forestal Campesino (DFC), Quito – Ecuador, 166 p*
2. ----- (1999). Introducción a la agroforestería y producción de plantas forestales. Módulo de capacitación. RAFA – CAMAREN. 25 – 30 pp.
3. **Barragán, J. (1997)**. Principios de diseño experimental. Quito. 11-18 pp.
4. **Baetholomäus, A. de la Rosa, A. (1990)**. El manto de la tierra, flora de los Andes. Santa Fe de Bogotá – Colombia. 80 pp.
5. **Cadena, L. (2007)**. “Evaluación del Crecimiento en Plantación con y sin Asocio Agrícola de cuatro procedencias de (*Cedrela montana* Morits ex Trucz), en el Colegio Agroforestal Fernando Chávez Reyes – Quinchuquin. Tesis de Ingeniero Forestal. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería Forestal Ibarra – Ecuador. 50 pp.
6. **Carlson, P. & Añasco, M. (1990)**. Establecimiento y Manejo de Prácticas Agroforestales en la Sierra Ecuatoriana, Quito – Ecuador. Ilustraciones Timothy D. Sheldon Cuerpo de Paz. 182 pp.
7. **Cañadas, Cruz. L. (1983)**. El mapa bioclimática y ecológica del Ecuador. Quito, MAG – PRONAREG. 64 – 65 pp.
8. **Cardona, C. & Rodriguez I. (2005)**. Manejo de mosca blanca o palomilla en los cultivos de fréjol y vainita en Colombia. 6 pp.
9. **Eskola, O. & Aragundi J. (1992)**. Manual Agrícola. Segunda Edición. 226 pp.
10. **FAO – HOLANDA. (1995)**. Desarrollo Forestal Participativo de los Andes DFPA. Prácticas Agroforestales (Metodología y Estudios de Caso). Quito – Ecuador. 35-41, 63 – 67 pp. **Gispert, C. (1995)**. Biblioteca práctica agrícola y ganadera, Practica de los cultivos, Segunda Edición, Barcelona España. 161-162 pp.

11. **Galloway, G. (1986).** Guía sobre la repoblación forestal en la sierra ecuatoriana, Proyecto DINAF/AID. Ecuador. 68-69 pp.
12. **Kenny, Ch. (1998).** Plantaciones Agroforestales, Cartilla número dos, Quito. 10 – 11 pp.
13. **Ortega, G. (2006).** “Evaluación del crecimiento Inicial en Plantaciones con y sin Asocio Agrícola de cuatro procedencias de (Cedrela montana Morits ex Trucz), en el Colegio Agroforestal Fernando Chávez Reyes – Quinchuquin. Tesis de Ingeniero Forestal. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería Forestal. Ibarra – Ecuador. 15 – 21 pp.
14. **Ospina, J. (1995).** Producción Agrícola, segunda edición, Santa Fe de Bogotá – Colombia. 124 – 127 pp.
15. **Padilla, C, & M. Asanza. (2002).** Arboles y Arbustos de Quito. Herbario Nacional del Ecuador. Quito – Ecuador. 61 – 62 pp.
16. **Peralta, E. & Murillo, A. (2007).** Manual Agrícola de Fréjol y otra Leguminosas. Quito- Ecuador. 2-14, 34-39 pp.
17. -----, **(2007).** Manual de campo para el reconocimiento y control de las enfermedades más importantes que afectan al cultivo del fréjol (*Phaseolus vulgaris* L), Quito – Ecuador. 25 – 29 pp.
18. **Zebrowski, C. Quantin, P. & Trujillo, G. (1997).** Suelos volcánicos endurecidos III Simposio Internacional. Quito – Ecuador. 434 – 374 pp.

Páginas electrónicas

19. http://www.sica.gov.ec/cadenas/frejol/docs/frej_esp.htm 18 – 06 -09 – Hora 14:39, El Frejol, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y pesca del Ecuador.
20. <http://www.arbolesornamentales.com/Acaciamelanoxylon.htm> 25-06-09 – Hora 11:55 Acacia melanoxylon R.Br. José Manuel Sánchez de Lorenzo-Cáceres.
21. <http://www.asturnatura.com/especie/acacia-melanoxylon.htm> 25-06-09, hora 12:20 Acacia melanoxylon R.Br.
22. <http://www.chileflora.com/Florachilena/FloraSpanish/LowResPages /SH0286.htm> 25-06-09 Hora: 12:34.