

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
Y AMBIENTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

TEMA:

CRECIMIENTO INICIAL DE CUATROS ESPECIES
FORESTALES CON Y SIN ASOCIO CON MAÍZ *Zea mays* EN EL
COLEGIO FERNANDO CHÁVEZ R.
OTAVALO - ECUADOR

Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Forestal

AUTOR: NELSON EUSEBIO ZARAGOCÍN BELTRAN

DIRECTOR:

Ing. For. CERVIO A. JARAMILLO Mg. Sc.

Ibarra – Ecuador

2.008

LUGAR DE LA INVESTIGACION: Colegio Agroforestal Fernando Chávez Reyes, se encuentra en la comunidad de Quinchuquí, parroquia Miguel Egas Cabezas, perteneciente al cantón Otavalo, provincia de Imbabura.

BENEFICIARIOS: Comunidad Quinchuquí

APELLIDOS: ZARAGOCÍN BELTRÁN

NOMBRES: NELSON EUSEBIO

C. CUIDADANIA: 1102550199

TELEFONO CONVENCIONAL: 023070390

TELEFONO CELULAR: 089214477

DIRECCION: Avda. Eplicachima 0640 y Colón

PROVINCIA: LOJA

CIUDAD: LOJA

PARROQUIA: SUCRE

AÑO: 15 de enero del 2.009

La investigación titulada “Crecimiento Inicial de cuatro especies forestales en asocio con maíz *Zea mays*, y fréjol *Phaseolus vulgaris*, en el Colegio Fernando Chavez 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 suelos predominantes son de vocación agrícola con un pH ligeramente ácido (5,8)

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

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del área de estudio.-La investigación se realizó en la granja experimental del Colegio Agroforestal Fernando Chávez Reyes ubicado en la comunidad de Quinchuquí de la parroquia Miguel Egas Cabezas, perteneciente al cantón Otavalo, provincia de Imbabura.

Datos climáticos

Según Holdrige corresponde a la Zona de Vida bosque seco Montano Bajo (bs – MB).

Cuadro 2: Datos climáticos del área en estudio

| | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Zona de vida | Bosque seco Montano Bajo (bs-MB) |
| Altitud | 2600 |
| Temperatura promedio máxima anual | 20.9° C |
| Temperatura promedio mínima anual | 8.8° C |
| Temperatura promedio anual | 14.85° C |
| Clima | Templado seco |
| Precipitación | 1040mm |
| Días de sol | 168 |
| Heladas fuertes | Junio ,Julio, Agosto |
| Vientos fuertes | Agosto Septiembre |
| Dirección del viento | Norte Sur |
| Nubosidad baja | 7/8 |
| Humedad Relativa | 70% |

Fuente: Colegio Agroforestal Fernando Chávez Reyes 2006-2007

Materiales

Materiales de campo

Plantas de *Cedrela montana*, *Alnus acuminata*, y *Croton lechleri*, Semillas de maíz, piolas, palas, estacas para cerco y señalización del diámetro basal a medir, barras. Letreros.

Materiales de oficina

Etiquetas, Útiles de escritorio, instrumentos de precisión,

Metodología

Trabajo de campo

Delimitación del sitio, Limpieza general, Análisis de suelo, mediciones dendrométricas, Manejo.

Producción de maíz y fréjol, Preparación de surcos, Fertilización al cultivo, Control de plagas y enfermedades.

Diseño experimental: Se aplico el diseño Bloques al azar, con cuatro repeticiones

Tratamientos en estudio

| Tratamientos | Código | Significado | Con maíz y fréjol | Sin maíz y fréjol |
|--------------|--------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|
| T1 | Asmf | Aliso sin maíz y fréjol | | X |
| T2 | Csmf | Cedro sin maíz y fréjol | | X |
| T3 | Ssmf | Sangre de Drago sin maíz y fréjol | | X |
| T4 | Psmf | Pino sin maíz y fréjol | | X |
| T5 | Amf | Aliso con maíz y fréjol | X | |
| T6 | Cmf | Cedro con maíz y fréjol | X | |
| T7 | Smf | Sangre de drago con maíz y fréjol | X | |
| T8 | Pmf | Pino con máz y fréjol | X | |

ANALISIS DE VARIANZA

| FV | GL |
|--------------|--|
| Repeticiones | $(4 - 1) = 3$ |
| Tratamientos | $(8 - 1) = 7$ |
| Error | $(t-1)(n-1) = 21$ |
| Total | $(r \cdot t) - 1 = 31$ |

Unidad experimental: La unidad experimental está compuesta por 20 plántulas, las cuales serán medidas y tabuladas para fines de la investigación.

Tamaño de la muestra: Cada tratamiento está compuesta por cuatro repeticiones, cuatro unidades experimentales por especie, lo que nos determina los valores siguientes:

80 plantas/tratamiento = 4 unidades experimentales /tratamiento

160 plantas / especie = 640 plantas en total.

Superficie de la unidad experimental = 5760 m²

Superficie de la muestra = 4.320

VARIABLES EN ESTUDIO

Las variables en estudio, se refieren a los parámetros dasométricos del cedro de montaña, aliso y sangre de drago:

- Supervivencia
- Diámetro Basal
- Altura Total
- Costos

ANÁLISIS DE CORRELACIÓN

Se realizó los análisis de correlación de las siguientes variables de las tres especies con y sin asocio:

- Diámetro basal – Altura total

MANEJO ESPECÍFICO DE LAS VARIABLES

Supervivencia: Se analizó cada treinta días durante los seis meses de la investigación, contando el número de individuos vivos y calculando el porcentaje en base a la población inicial de la plantación y por especie.

Diámetro basal: Se la realizó con el calibrador pie de rey a 2 cm. del nivel del suelo, para lo cual se clavo una estaca que permitió realizar las diferentes lecturas al mismo nivel, el mismo que está pintado con una línea roja alrededor del diámetro basal. La toma de datos se realizó cada treinta días de iniciada la investigación, hasta después de la cosecha del maíz.

Altura total: Se midió desde una estaca ubicada a 2 cm. del nivel del terreno hasta el ápice de la planta de cada uno de los individuos con la ayuda de una cinta métrica graduada al cm. cada treinta días, hasta después de la cosecha del maíz.

Análisis de costos de manejo de las especies forestales: Se determinó el análisis de costos que se presenten en cada una de las labores a cumplirse en todo el proceso de la investigación, lo que nos determinará el valor de costo total del trabajo y se calculará el costo por plántula y por especie.

Análisis de Costos de la producción de maíz: Se determinaron los costos de producción del maíz en base al análisis de Beneficio/costo y su influencia en el manejo de las especies forestales.

Trabajo de gabinete: Los datos obtenidos en el trabajo de campo fueron sometidos al análisis cuantitativo de las variables en estudio, y a las medidas estadísticas que nos determinarán la distribución y dispersión en base a las pruebas estadísticas respectivas.

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 promedia 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 acuminata* 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.

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.** Etnobotánica, 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.