

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

TEMA: “EVALUACION DEL CRECIMIENTO DE CUETRO ESPECIES FORESTALES CON Y SIN ASOCIO CON UVILLA *Physalis peruviana*; EN EL COLEGIO FERNANDO CHAVEZ REYES OTAVALO – ECUADOR”

ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL

AUTOR: Fausto Hernán Cadena Taramuel

DIRECTOR: Ing. Cervio Antonio Jaramillo. Mg. Sc

ASESORES:

Ing. Carlos Aguirre. M.Sc

Ing. Raúl Arévalo.

Dr. Galo Vásquez

AÑO 2010

LUGAR DE INVESTIGACION:

Granja experimental del Colegio Agroforestal Fernando Chávez Reyes, en la comunidad de Quinchuquí de la parroquia Miguel Egas Cabezas, perteneciente al cantón Otavalo, provincia de Imbabura.

BENEFICIARIOS: Comunidad Quinchuquí

HOJA DE VIDA



APELLIDOS: CADENA TARAMUEL

NOMBRES: FAUSTO HERNAN

C. CIUDADANIA: 040122162-7

TELÉFONO CONVENCIONAL: 062974159

TELÉFONO CELULAR: 088401264

E – mail: *ing_faustoc@hotmail.com*

DIRECCIÓN: Av: Cristóbal de Troya y Fray Vacas

PROVINCIA: IMBABURA

CIUDAD: IBARRA

PARROQUIA: SAN FRANCISCO

CALLE: Av: CRISTOBAL DE TROYA

AÑO: FECHA DEFENSA DE TESIS 10 de Febrero del 2010

ARTICULO CIENTIFICO

Problema: Degradación de los suelos de aptitud forestal, disminución de zonas boscosas, problemas en el crecimiento, y de sanidad, desalienta la inversión en el sector forestal.

Justificación: Con el presente estudio se pretende determinar la o las mejores especies en cuanto a crecimiento, desarrollo en altura y diámetro basal, resistencia a plagas y enfermedades, definir el comportamiento en plantaciones solas y en asocio con cultivos agrícolas.

Objetivo general: Evaluar el crecimiento dasométrico de cuatro especies forestales: *Cedrela montana* Moritz ex Turcz. Cedro, *Alnus acuminata* Aliso (H.B.K), *Crotton spp* Sangre de drago y *Pinus radiata*. Pino, en y sin asocio con uvilla *Physalis peruviana*. L.

Objetivos específicos: Evaluar la sobrevivencia de las cuatro especies forestales, Determinar la o las especies con mayor crecimiento en diámetro y altura, Determinar el efecto que causa la uvilla en el crecimiento de las cuatro especies investigadas, Establecer los costos y rendimiento del sistema y plantación sola.

Materiales de campo: Plantas de uvilla, Alambre, Clavos, Pingos, Faja plástica, Palas, Machete, Tijera podadora, Letreros, Bomba de mochila, Suelo, Recurso humano, Fertilizantes, Insecticidas, Calibrador pie de rey, Cinta métrica, Regla graduada.

Materiales de oficina: Útiles de escritorio, Instrumentos de precisión, Computador, Memory flash.

Metodología: Mantenimiento del área, Limpieza general, Análisis de suelo, Manejo de las especies forestales, Manejo de la especie agrícola. Trabajo de gabinete

Diseño experimental: Se utilizo el Diseño de bloques completos al azar.

Variables en estudio: Sobrevivencia, diámetro basal, altura y costos

Manejo específico de las variables

Sobrevivencia: Se registro al inicio y al final de la investigación, calculando el número de individuos vivos en relación al número de individuos establecidos.

Diámetro basal: La medición del diámetro basal se realizo con el calibrador pie de rey a 2 cm. del nivel del suelo, para lo cual se tomó como referencia una estaca clavada desde el establecimiento del ensayo, sobre un costado de cada planta, que permitió realizar las diferentes lecturas al mismo nivel, del fuste que está pintado con una línea negra alrededor del diámetro basal. Esta medición se la realizo cada 90 días, tomando como dato inicial los últimos valores de la anterior investigación, hasta el final de la investigación.

Altura total: La altura se midió desde el nivel del suelo hasta el ápice de la planta de cada uno de los individuos con la ayuda de una regla graduada al decímetro, cada 90 días, hasta el final de la investigación; el incremento se calcula por la diferencia entre la medida a la fecha menos la anterior.

Análisis de costos de manejo de las especies forestales: El análisis de costos se determinó en función de cada una de las labores silviculturales cumplidas en el mantenimiento de los arboles durante todo el proceso de la investigación, lo que nos permitió determinar el valor real del mantenimiento.

Resultados

Sobrevivencia: Realizada la prueba de rango múltiple SNK (a los dos años seis meses) se pudo determinar que, el tratamiento T7 (Sangre de drago con cultivo) tuvo la mayor sobrevivencia con el 92,5%.

Diámetro basal: De la prueba de rango múltiple SNK, se determina que el mayor crecimiento promedio se presenta en los tratamientos T5 (Aliso con cultivo) con 7,62 cm.

Altura Total: Mediante la prueba de rango SNK se pudo determinar que el tratamiento T5 (Aliso con cultivo) con 5,17 m., tuvo un crecimiento superior.

Conclusiones

- La mayor sobrevivencia se presenta en las plantas de *Croton spp* con cultivo (T7 Scc) que obtuvieron el 92,50 % y *Pinus radiata*, con cultivo (T8 Pcc) que fue del 80 %, a los tres años y ocho meses de investigación.
- La especie *Alnus acuminata* con cultivo (T5 Acc), tuvo mayor incremento en diámetro basal con 7,62 cm, seguido de *Pinus radiata*. con y sin asocio (T8 Pcc; T4 Psc), con 7,27 y 7,21 cm., respectivamente y *Croton spp* con 6,99 cm.
- Al final de la investigación el mayor incremento en altura total tuvo la especie de *Alnus acuminata* con y sin cultivo (T5 Acc) con 5,17 m; y (T1 Asc) con 4,1 m.
- Se observa una influencia positiva del cultivo agrícola en el incremento en diámetro y altura de las cuatro especies en estudio, así como en el aspecto financiero.

Recomendaciones

- La especie *Alnus acuminata*; *Pinus radiata* y *Croton spp* con cultivo, presentan las mejores características dentro de un sistema asociado y si esta tendencia se mantiene se sugiere incluir en futuros planes de forestación, reforestación y proyectos agroforestales en sitios con similares condiciones edáfo-climáticas.
- Se sugiere dar continuidad a la investigación del sistema agroforestal con las mismas especies forestales; con el mismo o diferentes cultivos agrícolas, para determinar hasta que fase el cultivo agrícola permite Beneficio Neto.

RESUMEN

La presente investigación titulada "EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE CUATRO ESPECIES FORESTALES CON Y SIN ASOCIO CON UVILLA *Physalis peruviana*. L. EN EL COLEGIO "FERNANDO CHAVES REYES" OTAVÁLO-ECUADOR"; a una altitud de 2.600 m.s.n.m, con temperatura promedio anual de 15,29° C y una precipitación de 1.264 mm anuales; pertenece a la Zona de vida según Holdrige, de Bosque seco Montano Bajo. Los suelos predominantes son de aptitud agrícola con un pH ligeramente ácido (6,00).

Para el desarrollo de la investigación se planteó los siguientes objetivos: Evaluar el crecimiento dasométrico de cuatro especies forestales: *Cedrela montana* Moritz ex Turcz. Cedro, *Alnus acuminata*. (H.B.K). Aliso, *Croton* spp. Sangre de drago y *Pinus radiata*.D. Dont. Pino, en y sin asocio con uvilla *Physalis peruviana*.L. Evaluar la sobrevivencia de las cuatro especies forestales. Determinar la o las especies con mayor crecimiento en diámetro y altura. Determinar el efecto que causa la uvilla en el crecimiento de las cuatro especies investigadas. Establecer los costos y rendimiento del sistema y plantación sola.

Se empleó el diseño experimental Bloques completos al azar con cuatro repeticiones y 20 individuos por unidad experimental.

Se utilizó la prueba SNK al 95 %, para analizar las medias de tratamientos.

Los mejores resultados obtenidos al final de la investigación a los tres años y ocho meses son los siguientes: La mayor sobrevivencia con 92,5 %, se presenta en los arbolitos de *Croton* spp con cultivo (T7, Acc); resultados que probablemente se debe, a la buena respuesta de esta especie a este tipo de sistemas; al vigor de las plantas y las mejores características fenotípicas de la especie que permitieron la sobrevivencia casi total de las plantas.

La especie *Alnus acuminata*. (H.B.K) con cultivo (T5, Acc), tuvo un mayor incremento en diámetro basal con 7,62 cm, seguido de *Pinus radiata*. D. Dont. con y sin asocio (T8, T4 Pcc, Psc), con 7,27 y 7,21 cm. en su orden y *Croton* spp con cultivo (T7, Scc) con 6,99 cm. a los tres años y ocho meses.

La especie *Alnus acuminata*, (H.B.K) con cultivo (T5 Acc) tuvo el mayor incremento en altura, con 5,17 m; seguido del tratamiento aliso sin asocio (T1 Asc) con 4,01 m.

El costo de establecimiento del cultivo de uvilla y manejo silvicultural de las cuatro especies forestales fue de \$2 191,5 dólares americanos. El ingreso de la venta de (uvilla y forraje) fue de US \$3.700,00 dejando un ingreso neto de US \$ 1 508,5.

Los resultados permiten concluir que: la mayor sobrevivencia en porcentaje, incremento en diámetro basal y altura total al final de la investigación mostró la especie *Alnus acuminata*.(H.B.K) con cultivo. La respuesta similar en cuanto a sobrevivencia e incremento en diámetro basal y altura total presento: *Pinus radiata*.D. Dont, con y sin cultivo y *Croton* spp con cultivo

Se mantiene una influencia positiva de los cultivos en el incremento en diámetro basal y altura total de las cuatro especies forestales, puesto que su correlación fue altamente significativa; su crecimiento fue continuo, puesto que se mantiene la tendencia detectada por: Rosero. M, Saragosin. N, y Guerra. D.

En sitios con las mismas características bioclimáticas y edáficas, la especie *Alnus acuminata*. (H.B.K), con y sin cultivos presentan la mejor opción a futuro, para incluirlas en planes de forestación, reforestación y proyectos agroforestales, por las bondades de asociación que presenta la especie forestal con los cultivos agrícolas.

Se sugiere dar continuidad a la investigación del sistema agroforestal con las mismas especies forestales; con el mismo o diferentes cultivos agrícolas, para determinar hasta que fase el cultivo agrícola permite Beneficio Neto.

SUMMARY

The research, "EVALUATION OF GROWTH OF FOUR TREE SPECIES WITH AND WITHOUT ASSOCIATION WITH UVILLA *Physalis peruviana*. L. Took place in the HIGH SCHOOL "FERNANDO CHAVES REYES" Otavalo, Ecuador, at an altitude of 2,600 meters, with annual average temperature of 16.07 ° C and precipitation of 836,1 mm annually; this belongs to the Life Zone according to Holdridge of the low Dry Forest Montano. The predominant soils are appropriate for agriculture with a slightly acid pH (6.00).

For the development of the research objectives were developed: To assess dasometric growth of the four forest tree species: *Cedrela montana* Moritz ex Turcz. Cedar, *Alnus acuminata*. (H.B.K). *Aliso* Croton spp. *Sangre de drago* and *Pinus radiata*. D. Dont. Pino, in association with and without uvilla *Physalis peruviana*.L. To assess the survival of four forestall tree species. To determine the greatest diameter and height in the species. To determine the effect that causes with the growth of the uvilla of the four species investigated. To establish the costs and the performance of planting.

Experimental design was used with randomized blocks with four repetitions and 20 individuals per experimental unit.

SNK test was used at 95%, to analyze the treatment means.

The best results that were obtained at the end of the investigation within three years and eight months are as follows: The highest survival with 92.5%, present in the little trees of *Croton* spp with crop (T7, Acc); results are probably due to the good response of this species to such type of systems, the strength of the plants and the best phenotypic characteristics of the species allowed almost the complete survival of the total plants.

The species *Alnus acuminata*. (HBK) with crops (T5, Acc), had a greater increase in the basal diameter of 7.62 cm, followed by *Pinus radiata*. D. Dont. with and without association (T8, T4 Pcc, Psc), with 7.27 and 7.21 cm. in order and *Croton* spp with crops (T7, Scc) with 6.99 cm. At three years and eight months.

The species *Alnus acuminata* (HBK) with crops (T5 Acc) had the greatest increase in height, 5.17 m, followed by treatment without aliso (T1 Asc) with 4.01 m.

The cost of the establishment crops from the uvilla and management of plants of the four tree species was \$ 2 191.5 dollars. The income from the sale of (uvilla and forage) was U.S. \$ 3700.00 leaving a net income of \$ 1 508.5.

The results let conclude that: the higher survival percentage, increases in the basal diameter and total height. At the end of the investigation showed the species *Alnus acuminata*. (HBK) with crop. The similar response in terms of survival and increased basal diameter and total height present: *Pinus radiata*.D. Dont, with and without crops and *Croton* spp with crops.

There is a positive influence on the crops growth in the basal diameter and total height of the four forestall tree species, since the correlation was highly significant, its growth was continuous, and the trend was detected by: Rosero. M, Saragosin. N, and War. D.

In sites with the same bio-climatic and soil characteristics, the specie *Alnus acuminta*.(HBK), with and without crops present the best option for the future, for inclusion in plans for forestation, reforestation and agro-forestry projects, due to the advantages of association by making the forest species with agricultural crops.

It is suggested to continue the investigation of the agro- forestry system with the same tree species and different crops, to determine to which phase allows agricultural cultivation Net Income.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. **Añazco, M, (1999).** Introducción a la agroforestería y producción de plantas forestales. Módulo de capacitación. RAFE – CAMAREN. 25 - 30 pp.
2. **Acosta, Solís M (1961).** Los Bosques de Ecuador y sus Productos. Publicaciones Científicas. Ed. Ecuador. Quito. 50 pp
3. **Borja, C. & Lasso, S. (1.990).** Plantas Nativas para la Reforestación en el Ecuador. FUNDACIÓN NATURA (EDUNAT III) – AID. Quito – Ecuador, 20 pp.
4. **Bautista, E; Terán, R. (2000).** Crecimiento inicial de aliso y casuarina utilizando tres técnicas de plantación en suelos de ladera de Imbabura. 60 - 63 pp.
5. **Ceron, C. (1993).** Manual de Botánica Ecuatoriana. U. Central del Ecuador. Quito. 13pp
6. **Dominguez, C & Bollock, S. (1989).** Revista biológica de San José de Costa Rica, Centro de Ecología Universidad Autónoma de México, Estación de Biología Chamela Universidad de Mexico, volumen: 13 pp
7. **Flores, & Revelo. (1993).** Ensayo de sangre procedencias de sangre de drago *Croton lechery*. En Jatun Sacha, 13 pp.
8. **Guerra, D, (2009).** “Crecimiento inicial de cuatro especies forestales: *Cedrela montana* Moritz ex Turcz, *Alnus acuminata* Kuntz, *Croton spp.* y *Pinus radiata* D. Don, en y sin asocio con cultivos agrícolas, en el cantón Otaválo” 57, 58, 59 pp
9. **SICA, (2000).** http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/uvilla/producci%C3%B3n_comercial_de_uvilla.htm.18 pp
10. **Holdridge, L, (1987).** Ecología basada en las zonas de vida. 9 pp

11. **Loáiza, G. (1.992).** Silvicultura 1, Universidad Nacional de Loja (Material de Enseñanza), Escuela de Ingeniería Forestal, Loja-Ecuador 22-32pp
12. **Minag. (2002).** Línea de cultivos andinos, uchuva. Disponible [http:// www.Minag.gob.pe/agricola/pro_andi_uchuva.shtml](http://www.Minag.gob.pe/agricola/pro_andi_uchuva.shtml). 16,17 pp
13. **Rosero M. (2007).** Crecimiento Inicial de tres especies forestales en asocio con maíz *Zea mayz* en el Colegio Fernando Chavez R. Otavalo – Ecuador. 58, 60pp
14. **Saragosin N. (2008).** Crecimiento Inicial de cuatro especies forestales en asocio con maíz *Zea mayz* en el Colegio Fernando Chavez R. Otavalo – Ecuador. 59 pp
15. **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. Otavalo – Ecuador. 60 pp.
16. **Terranova. (1995).** Enciclopedia agropecuaria, producción agrícola 1, Santa Fe de Bogotá, D.C. Colombia. 16 pp

RESUMEN EJECUTIVO

Problema: La disminución de zonas boscosas, problemas en el crecimiento, y de sanidad forestal; desalienta la inversión en el sector forestal.

Justificación: Con el presente estudio se pretende determinar la o las mejores especies en cuanto a crecimiento, desarrollo en altura y diámetro basal.

Objetivo general: Evaluar el crecimiento dasométrico de cuatro especies forestales: *Cedrela montana* Moritz ex Turcz. Cedro, *Alnus acuminata* Aliso (H.B.K), *Crotton spp* Sangre de drago y *Pinus radiata*. Pino, en y sin asocio con uvilla *Physalis peruviana*. L.

Lugar de investigación; Provincia Imbabura; Cantón Otavalo; Parroquia Miguel Egas Cabezas; en la granja experimental del colegio Fernando Chávez Reyes de Quinchuquí.

Metodología: Mantenimiento del área, Limpieza general, Análisis de suelo, Manejo de las especies forestales, Manejo de la especie agrícola. Trabajo de gabinete

Diseño experimental: Se utilizo el Diseño de bloques completos al azar.

Variables en estudio: Supervivencia, diámetro basal, altura y costos

Resultados supervivencia: El tratamiento T7 (Sangre de drago con cultivo), con 92,5%, tuvo la mejor supervivencia.

Diámetro Basal: El mayor crecimiento promedio se presenta en el tratamiento T5, (Aliso con cultivo) con 7,62 cm.

Altura total: El tratamiento T5 (Aliso con cultivo) con 5,17 m., tuvo un crecimiento superior con relación a los demás tratamientos.

Beneficio Neto: El BN del Sistema Agroforestal es de \$ 1.508,5, lo que representa una disminución del 77,2 % de los costos de instalación del cultivo y manejo forestal.

Conclusiones: Al final de la investigación el mayor incremento en altura total y diámetro basal tuvo la especie de *Alnus acuminata* con cultivo; La mayor supervivencia se presento en *Croton spp* con cultivo.

Recomendaciones: En base a los resultados de asociación y rendimiento económico entre arboles con el cultivo agrícola se recomienda continuar con la evaluación del sistema.