

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL

COMPORTAMIENTO INICIAL DE ALISO (*Alnus nepalensis* D. Don) Y
CEDRO TROPICAL (*Acrocarpus fraxinifolius* Wight & Arn), ASOCIADOS CON
BRACHIARIA (*Brachiaria decumbens* Stapf) Y PASTO MIEL (*Setaria sphacelata*
(Schumach) Stapf & C.E. Hubb)

Autores:

Esteban Armando Imbaquingo Guerrero
Diego Xavier Naranjo Mejía

Director de Tesis:

Ing. Carlos Arcos Unigarro M.Sc.

Asesores:

Ing. Carlos Aguirre Castillo M.Sc.
Ing. Walter Palacios Cuenca
Dr. Luis Nájera Verdezoto
Ing. Marcio Cabezas Calvache

Año:

2010

Lugar de la Investigación:

Provincia de Imbabura, cantones Cotacachi y Otavalo, parroquias Cuellaje y Selva
Alegre, zona de Intag

Beneficiarios:

Ganaderos de la zona de Intag

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS:

Naranjo Mejía

NOMBRES:

Diego Xavier

C. I. :

100323341- 6

TELÉFONO:

062608814 (domicilio)

084444332 - 093279371 (móvil)

E-MAIL :

dxnm.naranjito_forestal@yahoo.es

dxnm.forestal@gmail.com

DIRECCIÓN:

Imbabura – Ibarra – Sagrario, calle Rafael Carvajal y Pedro

Moncayo 4 – 67

AÑO Y FECHA DEFENSA DE TESIS:

22 de enero del 2010

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS:

Imbaquingo Guerrero

NOMBRES:

Esteban Armando

C. I.:

0401153127

TELÉFONO:

062974-272 (domicilio) 085550247 (móvil)

E-MAIL :

imbaesteb@gmail.com

imbaesteb@latinmail.com

DIRECCIÓN:

Carchi – Espejo – San Isidro, calle Eloy Alfaro y sn.

AÑO Y FECHA DEFENSA DE TESIS:

22 de enero del 2010

ARTÍCULO CIENTÍFICO

PROBLEMA

En el país, grandes superficies de bosques están siendo talados, entre otros motivos para aumentar la frontera agrícola y de pastizales para la crianza de ganado de carne y leche. Esta situación se observa en la zona de Intag, donde se realizó esta investigación.

JUSTIFICACIÓN

Los sistemas silvopastoriles se convierten en una de las alternativas a la degradación de los pastizales, los cuales son apropiados para mejorar las condiciones ambientales proporcionadas por los árboles a la producción animal.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar el comportamiento de especies arbóreas y gramíneas integrando un sistema silvopastoril.

Objetivos específicos

- ✎ Determinar la sobrevivencia y crecimiento en altura, diámetro basal y diámetro de copa del aliso y cedro tropical.
- ✎ Determinar la productividad primaria de los pastos brachiaria y pasto miel.
- ✎ Determinar la cantidad de nitrógeno incorporado al suelo por las especies forestales en el sistema.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio

La presente investigación se llevó a cabo entre los meses de mayo del 2008 y mayo del 2009, en la provincia de Imbabura, cantones Cotacachi y Otavalo, parroquias Cuellaje y Selva Alegre, zona de Intag, la que extiende desde las estribaciones occidentales de la cordillera de los Andes hasta el límite de la provincia de Esmeraldas y Pichincha.

Materiales

Se utilizó los siguientes materiales: Fundas para toma de muestras de pastos y suelo, calibrador, cámara fotográfica, cinta métrica, GPS, tijera de podar, balanza, horno.

Métodos

Características del experimento

La presente investigación fue parte del proyecto Conservación Comunitaria de Bosques Nublados en la zona Cerro El Quinde. El área de la parcela o unidad experimental fue de 5000 m² (50 x 100 m).

Manejo específico del experimento

- **Delimitación del sitio**
El área sujeta a la investigación, fue alambrada en su perímetro.
- **Limpieza general**
Se realizó una limpieza de toda la vegetación que pueda afectar la investigación.
- **Análisis de suelo**
Se realizaron dos análisis de suelo, al inicio y al final de la investigación.
- **Señalamiento y marcación**
Los hoyos estuvieron ubicados a un espaciamiento de 10 m entre si, a tres bolillo.
- **Apertura de hoyos**
Los hoyos tuvieron las dimensiones siguientes: 30 cm x 30 cm x 30 cm.
- **Plantación de especies forestales**
La plantación se realizó el mes de mayo del 2008.
- **Establecimiento de pastos (estolones)**
Los pastos fueron establecidos a 0,50 m x 0,50 m..
- **Toma de datos**
Las mediciones se realizaron trimestralmente.
- **Corte de pastos**
Observando una floración mayor al 80 % en las dos especies, se procedió a su corte.
- **Manejo**
Se realizaron limpiezas trimestrales de la corona alrededor de las especies forestales.

Variables evaluadas

Especies forestales

- a. **Sobrevivencia**
Para determinar la sobrevivencia, se contó el número de plantas vivas por parcela.
- b. **Altura**
Las mediciones se realizaron cada tres meses.
- c. **Diámetro basal**
El diámetro basal fue tomado con un calibrador pie de rey.
- d. **Diámetro de copa**
El diámetro de copa fue medido al final de la investigación.
- e. **Nitrógeno incorporado al suelo**
Mediante el análisis químico del suelo, al inicio y al final de la investigación.

En los pastos

- a. **Producción primaria**
Para determinar la producción primaria de los pastos se cortó seis muestras al azar por pasto, determinando la producción primaria en kg biomasa/ha.
- b. **Plagas y enfermedades**

La incidencia de plagas y enfermedades en los pastos brachiaria y pasto miel, se determinó al final de la investigación.

Diseño experimental

Se utilizó el diseño bloques al azar con tres repeticiones, aplicando el siguiente modelo estadístico.

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Tratamientos

Formaron parte de los tratamientos 2 especies forestales, 2 especies de pastos; con tres repeticiones y cuatro tratamientos

Determinación de costos

Para la determinación de costos se tomó en cuenta cada una de las actividades que incurre el establecimiento y mantenimiento del sistema.

RESULTADOS

La mayor sobrevivencia a los 12 meses de edad presentó el aliso y cedro tropical en Cuellaje, con un porcentaje de 100 %; mientras que en San Luis la sobrevivencia fue de 85,2 %.

El mayor crecimiento en diámetro basal y altura alcanzó el tratamiento Aliso+Brachiaria, presentando un incremento promedio de 3,79 cm y 3,71 m respectivamente a los doce meses de edad.

El promedio mayor de producción primaria alcanzó el pasto brachiaria con 10367 kg de biomasa/ha; el pasto miel tuvo una producción de 7997 kg de biomasa/ha.

De los análisis físicos - químicos de suelos efectuados al inicio y al final de la investigación, se determinó que el tratamiento A+B mostró un mayor aporte de nitrógeno.

El costo de establecimiento y manejo/ha del sistema silvopastoril fue de 947.6 dólares americanos.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la presente investigación se derivan las siguientes conclusiones.

- ✿ La sobrevivencia en esta investigación fue alta, oscila entre 85.2 y 100 %, que para plantaciones forestales puras y asociadas se la considera excelente.
- ✿ El mayor crecimiento en diámetro basal y altura total alcanzó el tratamiento A+B (*Alnus nepalensis* + *Brachiaria decumbens*), presentando un incremento promedio de 3,79 cm y 3,71 m respectivamente a los doce meses de edad, además no se detectó afectación a causa del asocio con brachiaria, esta especie forestal demostró excelentes resultados en el sistema.
- ✿ La mayor producción promedio alcanzó el pasto brachiaria (*Brachiaria decumbens*) con 10367 kg biomasa/ha, mientras que el pasto miel (*Setaria sphacelata*) tuvo la menor

con 7997 kg biomasa/ha. Se atribuye este resultado, que el pasto brachiaria tuvo mayor índice de cobertura debido a su habito de crecimiento.

- ✿ De los análisis químicos de suelos efectuados al inicio y al final de la investigación, se concluye que el sistema A+B (*Alnus nepalensis* + *Brachiaria decumbens*) fue el que tuvo mayor aporte de nitrógeno al suelo, evidenciándose que el asocio entre aliso y brachiaria son adecuados.
- ✿ El costo de establecimiento y manejo de una hectárea de este sistema silvopastoril fue de 947,6 dólares americanos.

RECOMENDACIONES

- ✿ Continuar con las evaluaciones de las especies forestales aliso y cedro tropical; así como también sobre la producción de los pastizales.
- ✿ Para sitios que presentan condiciones ecológicas similares al lugar donde se desarrolló la investigación, se recomienda la asociación de aliso (*Alnus nepalensis*) con brachiaria (*Brachiaria decumbens*). Cabe destacar que la especie forestal por su rápido crecimiento, coadyuva a la conservación de suelos, fija nitrógeno, disminuye los riesgos de la erosión que se presenta de diferentes formas.
- ✿ Difundir las ventajas y desventajas del establecimiento y manejo de los sistemas silvopastoriles ya que fomentan pequeños corredores biológicos, generando información y metodologías locales para la conservación de los recursos naturales.

BIBLIOGRAFÍA

1. **BALBUENA O, 1999.** Producción primaria y secundaria de cuatro pasturas sub tropicales adaptadas al este del Chaco. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Colonia Benítez – Chaco – Argentina. Pág. 14.
2. **CROWDER L; 1960.** Gramíneas y Leguminosas Forrajeras en Colombia, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Ediciones ICA, boletín técnico N° 8. Pág. 26 -27.
3. **PALADINES O, 1992.** Medida de la producción primaria de los pastizales. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito – Ecuador. Pág. 1-3.
4. **PEZO D e IBRAHIN M, 1999.** Sistemas silvopastoriles: colección módulos de enseñanza agroforestal N° 2. CATIE. Segunda edición, Turrialba - Costa Rica. Pág. 275-279.

RESUMEN

Esta investigación se realizó en la provincia de Imbabura, cantones Cotacachi y Otavalo, parroquias Cuellaje y Selva Alegre, zona de Intag.

El objetivo general fue determinar el comportamiento de especies arbóreas y gramíneas integrando un sistema silvopastoril.

La mayor sobrevivencia a los doce meses de edad presentó el aliso y cedro tropical en Cuellaje (100%). El mayor crecimiento en diámetro basal y altura alcanzó el tratamiento Aliso +Brachiaria, presentando un incremento promedio de 3,79 cm y 3,71 m respectivamente a los doce meses de edad. El promedio mayor de producción primaria alcanzó el pasto brachiaria con 10367 kg biomasa/ha. De los análisis físicos - químicos de suelos efectuados al inicio y al final de la investigación, se determinó que el tratamiento A+B mostró un mayor aporte de nitrógeno, evidenciándose que el asocio entre aliso y brachiaria son adecuados.

Se recomienda continuar con las evaluaciones de crecimiento en altura, dap, diámetro de copa, estado fitosanitario de aliso y cedro tropical; así como también sobre la producción de los pastizales.

SUMMARY

The investigation that was held in the province of Imbabura, Cotacachi, and Otavalo, and small towns such as Cuellaje, Selva Alegre and Intag

The overall goal was to determine the behavior of tree species and grasses integrating a silvopastoril system.

The greatest survival from the installation to twelve months of age was the alder and cedar tropical that was given in Cuellaje (100 %). The greatest growth in the basal diameter and in the total height was reached the treatment A+B, representing an average of 3,79 cm and 3,71m respectively. The largest average production reached the brachiaria 10367 kg biomass / ha. From the soil chemical analysis made at the beginning and at end of the investigation, it is conclude that the treatment A+B was the one that had the greater input of nitrogen to the soil; also, it is conclude that the association between alder and brachiaria are appropriate.

It is recommended to continue assessments of growth in height (diameter that is measure from the chest), crown diameter, plant health of the aliso and cedro tropical species as well as on the production of pasturelands.

RESUMEN EJECUTIVO

PROBLEMA

En el país, grandes superficies de bosques están siendo talados, entre otros motivos para aumentar la frontera agrícola y de pastizales.

JUSTIFICACIÓN

Los sistemas silvopastoriles se convierten en una de las alternativas a la degradación de los pastizales.

OBJETIVO

El objetivo de esta investigación fue determinar el comportamiento de especies arbóreas y gramíneas integrando un sistema silvopastoril.

METODOLOGÍA

Esta investigación se llevó a cabo en la provincia de Imbabura, cantones Cotacachi y Otavalo, parroquias Cuellaje y Selva Alegre.

El estudio comprendió las siguientes fases: delimitación del sitio y limpieza, análisis de suelo, señalamiento, apertura de hoyos, plantación de especies forestales y pastos, toma de datos, corte de pastos, manejo. Las variables evaluadas fueron: Supervivencia, altura, diámetro basal, diámetro de copa, nitrógeno incorporado al suelo, producción primaria de los pastos.

MATERIALES

Se utilizó los siguientes materiales: Fundas para toma de muestras de pastos y suelo, calibrador, cámara fotográfica, cinta métrica, GPS, tijera de podar, balanza, horno.

RESULTADOS

De los resultados obtenidos se pudo evidenciar que la mayor supervivencia presentó el aliso y cedro tropical en Cuellaje. El mayor crecimiento en diámetro basal y altura alcanzó el tratamiento Aliso+Brachiaria; el promedio mayor de producción primaria alcanzó el pasto brachiaria. De los análisis físicos - químicos de suelos efectuados al inicio y al final de la investigación, se determinó que el tratamiento A+B mostró un mayor aporte de nitrógeno.

CONCLUSIONES

Se concluye que el mayor crecimiento en diámetro basal y altura total alcanzó el tratamiento A+B, además no se detectó afectación a causa del asociado con brachiaria, esta especie forestal demostró excelentes resultados en el sistema.

RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con las evaluaciones de las especies forestales aliso y cedro tropical; así como también sobre la producción de los pastizales; Para sitios que presentan condiciones ecológicas similares al lugar donde se desarrolló la investigación, se recomienda la asociación de aliso (*Alnus nepalensis*) con brachiaria (*Brachiaria decumbens*).