

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

**TEMA:**

**CRECIMIENTO INICIAL DE TRES 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: MANUEL MESIAS ROSERO MIER**

**DIRECTOR:**

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

**Ibarra – Ecuador**

**2.008**

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

**TEMA:**

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

**APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

En calidad de Director de la Tesis presentado por el señor Manuel Mesias Rosero Mier como requisito previo para optar por el Título de Ingeniero Forestal, luego de haber revisado minuciosamente, doy fe de que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluado por parte del Tribunal Calificador, siendo responsable de la dirección del trabajo de investigación contenido en el presente documento.

En la ciudad de Ibarra a los veintitrés días de Abril de dos mil ocho.

.....  
**Ing. For. Cervio A. Jaramillo Mg. Sc**  
**DIRECTOR DE TESIS**

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

**TEMA:**

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

**AUTOR: MANUEL MESIAS ROSERO MIER**

En calidad de asesor de la tesis presentado por el señor Manuel Mesias Rosero Mier como requisito previo para optar por el Título de Ingeniero Forestal, luego de haber revisado minuciosamente, doy fe de que las observaciones y sugerencias emitidas con anterioridad han sido incorporadas satisfactoriamente al presente documento.

Ing. Carlos Aguirre Msc.

**ASESOR**

.....

Ing. Carlos Arcos U. Msc.

**ASESOR**

.....

Ing. Galo Varela Dpl.

**ASESOR**

.....

**Ibarra – Ecuador**

**2.008**

## ÍNDICE

<b>Tema</b>	<b>página</b>
CAPITULO I	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Problema	1
1.2 Justificación	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Hipótesis	3
CAPITULO II	
2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	4
2.1. Descripción de la especie forestal	4
2.1.1 Descripción Taxonómica	4
2.1.2 Descripción Botánica	4
2.1.3 Distribución y ecología	4
2.1.4 Usos	5
2.1.5 Cuidados silviculturales de plantaciones	5
2.2. Descripción Taxonómica del aliso	6
2.2.1 Distribución geográfica	6
2.2.2 Morfología	6
2.2.3 Identificación botánica	7
2.2.4 Fenología	8
2.2.5 Características organolépticas	8
2.2.6 Aspectos silviculturales	9
2.2.7 Requerimientos climáticos	9
2.2.8 Manejo silvicultural	10
2.2.9 Usos	11

<b>Tema</b>	<b>página</b>
2.2.10 Importancia económica	11
2.2.11 Factores limitantes	11
2.3 Descripción taxonómica del <i>Croton lechleri</i>	12
2.3.1 Descripción Botánica	12
2.3.2 Hojas	12
2.3.3 Flor	12
2.3.4 Fruto	13
2.3.5 Fuste	13
2.3.6 Corteza	13
2.3.7 Características especiales de la “sangre de drago”	13
2.3.8 Análisis químico-farmacológico de la savia	13
2.3.9 Ecología y distribución	14
2.3.10 Zonas de vida	14
2.3.11 Usos tradicionales	14
2.3.11.1 Uso medicinal y valor económico de <i>c. lechleri</i>	14
2.3.11.2 Agroforestería	15
2.4 Descripción de la especie agrícola	15
2.4.1 Descripción Taxonómica del maíz	15
2.5 Sistemas agroforestales	17
2.5.1 Características de la agroforestería	18
2.5.1.1 Estructura	18
2.5.1.2 Sustentabilidad	18
2.5.1.3 Incremento en la productividad	19
2.5.1.4 Adaptabilidad cultural/socioeconómica	19
2.5.2 Sistemas Agroforestales Simultáneos	19
2.5.3 Ventajas de los sistemas agroforestales	20
2.5.3.1 Ventajas ambientales	20
2.5.3.2 Ventajas socioeconómicas	21

<b>Tema</b>	<b>página</b>
 CAPITULO III	
3. MATERIALES Y METODOLOGÍA	23
3.1 Descripción del sitio de la investigación	23
3.1.1 Localización del área de estudio	23
3.1.2 Datos climáticos	25
3.2 Materiales	26
3.2.1 Materiales de campo	26
3.2.2 Materiales de oficina	26
3.3 Metodología	27
3.3.1. Trabajo de campo	27
3.3.2. Diseño experimental	29
3.3.2. Tratamientos en estudio	29
3.3.2.2 Modelo estadístico	29
3.3.2.3 Análisis de variancia	30
3.3.2.4 Prueba de significancia	30
3.3.2.5 Unidad experimental	30
3.3.2.6 Tamaño de la muestra	30
3.3.2.7 Variables en estudio	30
3.3.2. Análisis de correlación	31
3.3.3 Manejo específico de las variables	31
3.3.4 Análisis de costos de manejo de las especies forestales	32
3.3.5 Análisis de Costos de la producción del maíz	32
3.3.6 Trabajo de gabinete	32
 CAPITULO IV	
4. RESULTADOS	33
4.1 Supervivencia en Porcentaje (%)	33
4.1.1 Supervivencia en porcentaje (%) a los treinta días	33
4.1.2 Supervivencia en porcentaje (%) a los sesenta días	34

<b>Tema</b>	<b>página</b>
4.1.3 Sobrevivencia en porcentaje (%) a los noventa días	35
4.1.4 Sobrevivencia en porcentaje (%) a los ciento veinte días	35
4.1.5 Sobrevivencia en porcentaje (%) a los ciento cincuenta días	36
4.2 Diámetro basal	37
4.2.1 Crecimiento acumulado en Diámetro Basal a los treinta días	37
4.2.2 Crecimiento acumulado en Diámetro Basal a los sesenta días	39
4.2.3 Diámetro Basal Promedio por Tratamiento a los Noventa días	40
4.2.4 Crecimiento acumulado en Diámetro Basal a los ciento veinte días	41
4.2.5 Diámetro Basal Promedio por Tratamiento a los Ciento cincuenta días	42
4.3 Crecimiento en altura total	44
4.3.1 Crecimiento en altura total en cm. por tratamiento a los sesenta días.	44
4.3.2 Crecimiento en altura total promedio en cm. por tratamiento a los sesenta días	45
4.3.3 Crecimiento de la altura total promedio por tratamiento a los noventa días	46
4.3.4 Crecimiento en altura total promedio en cm. por tratamiento a los ciento veinte días	47
4.3.5 Crecimiento de la altura total promedio por tratamiento a los Ciento cincuenta días	49
4.4 Análisis de Regresión y Correlación	50
4.5 Costos	51
4.5.1 Costos de plantación	51
4.5.2 Costos de Manejo Silvicultural	51
4.5.3 Costo de establecimiento y cultivo del maíz	52
4.5.3 Ingresos	52
4.5.4 Beneficio Neto	53
4.5.4.1 Beneficio Neto del maíz	53
4.5.4.2 Beneficio Neto del Sistema Agroforestal	53
4.6 Influencia del maíz en el crecimiento de las especies forestales: aliso, cedro de montaña y sangre de drago	53
4.7 Análisis de suelo	54

<b>Tema</b>	<b>página</b>
CAPITULO V	
DISCUSIÓN	55
5.1 Sobrevivencia	56
5.2 Diámetro basal	57
5.3 Alturas	58
CAPITULO VI	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
6.1 Conclusiones	60
6.2 Recomendaciones	60
RESUMEN	61
SUMMARY	64
CAPITULO VII	
BIBLIOGRAFÍA CITADA	67
CAPITULO VIII	
ANEXOS	69