



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

Tema:

“Efecto de la poda en el crecimiento dendrométrico de cuatro especies forestales: Cedro *Cedrela montana* Moritz ex Turcz, Aliso *Alnus acuminata* HBK, Sangre de drago *Crotton* sp y Pino *Pinus radiata* D. Don, en y sin asocio con uvilla *Physalis peruviana* L”.

Autora:

Mariela Elizabeth Pérez Lara

Director:

Ing. Cervio A. Jaramillo Mg. Sc

Tribunal Grado:

Ing. Roberto Sánchez.  
Ing. Segundo Fuentes.  
Ing. María Vizcaíno.

Año:

2014

Lugar de la Investigación:

Provincia de Imbabura, cantón Otavalo, parroquia Miguel Egas Cabezas, sector Quincuquí

HOJA DE VIDA



APELLIDOS:

PÉREZ LARA

NOMBRES:

MARIELA ELIZABETH

C. CIUDADANÍA:

100301128-3

TELÉFONO:

0986473891 (MÓVIL)

E-MAIL:

MARIELIZABETH@OUTLOOK.COM

DIRECCIÓN:

SIMÓN BOLÍVAR 1-71 Y JOSÉ MEJÍA, IBARRA,  
IMBABURA

AÑO Y FECHA DEFENSA DE TESIS:

7 DE FEBRERO DE 2014

## Registro Bibliográfico

Guía: FICAYA-UTN

Fecha: siete de febrero de 2014

PÉREZ LARA, MARIELA ELIZABETH. “Efecto de la poda en el crecimiento dendrométrico de cuatro especies forestales: Cedro Cedrela montana Moritz ex Turcz, Aliso Alnus acuminata HBK, Sangre de drago Crotton sp y Pino Pinus radiata D. Don, en y sin asocio con uvilla Physalis peruviana L.” TRABAJO DE GRADO. Ingeniera Forestal Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería forestal Ibarra. EC. Febrero 2014. 79 p. anex., diagr.

DIRECTOR: Ing. Jaramillo Suárez, Cervio.

Las podas juegan un papel básico en la disminución de defectos en la madera, podas bien hechas y a tiempo prolongan la vida de los árboles al evitar la entrada o propagación de daños por insectos y detener el desarrollo de pudriciones, este trabajo una secuencia a la investigación realizada por Mauricio Fuertes ingeniero forestal, evaluando el efecto de la poda en el crecimiento dendrométrico de cuatro especies forestales: Cedro, Aliso, Sangre de drago y Pino, en y sin asocio con uvilla en plantaciones ya establecidas en el Colegio Técnico Nacional en Explotaciones Agropecuarias “Fernando Chaves Reyes” de Quinchuquí, parroquia Miguel Egas Cabezas, cantón Otavalo, planteándose los siguientes objetivos; Analizar el efecto de la poda en el crecimiento dendrométrico de cuatro especies forestales Cedro Cedrela montana Moritz ex Turcz, Aliso Alnus acuminata HBK., Sangre de drago Crotton sp y Pino Pinus radiata, en y sin asocio con uvilla Physalis peruviana L., así como determinar las intensidades de poda de cada una de las especies, y el efecto de la poda de las especies en relación con el diámetro basal y altura total, para lo cual se siguieron los pasos siguientes: plantación, limpieza, poda de mantenimiento, aclareo de ramas, reducción de copa, perfilado de formas, manejo de la especie agrícola, deshieras, aporques, fertilización, riego, control de plagas y enfermedades, Tutorío, se aplicó el diseño experimental de Bloques al azar, ocho tratamientos con cuatro repeticiones y veinte individuos por unidad experimental. Aplicándose la prueba de Duncan.

Se obtuvo los resultados siguientes: La poda de copa en promedio fue del 21,25%, el tratamiento T1 (aliso sin cultivo) tuvo la mayor sobrevivencia con 90,00%, y T3 (Sangre de drago sin cultivo) con 40,00%. El mayor crecimiento acumulado promedio en diámetro basal tuvo el tratamiento T8 (pino con uvilla) con 11,64 cm y el tratamiento con menor crecimiento acumulado promedio fue T3 (sangre de drago sin uvilla) con 5,36 cm, el tratamiento T8 (pino con uvilla) con 6,88 m., tuvo un crecimiento acumulado promedio en altura total y el menor el tratamiento T3 (sangre de drago sin uvilla) con 1,52m.

Se concluye que: la poda afectó a los tratamientos en la reducción de la tasa de crecimiento de los parámetros dendrométricos.



Ing. Cervio A. Jaramillo Mg. Sc

**f) Director de Tesis**



Mariela Elizabeth Pérez Lara

**f) Autora**

## 1. INTRODUCCIÓN

Las podas de árboles tienen muchos beneficios como; favorecen la entrada de luz para estimular el crecimiento del cultivo, ayudan a reducir la proliferación de enfermedades de árboles y cultivo, mejor calidad de madera evitando la presencia de nudos, reducen el riesgo de incendio de copas y la probabilidad de muerte del árbol, la floración y fructificación de los árboles se favorecen con la poda.

La presente investigación permite dar continuidad a la investigación realizada por Mauricio Fuertes ingeniero forestal, en la que se evaluará el efecto de la poda en el crecimiento dendrométrico de cuatro especies forestales: Cedro *Cedrela montana* Moritz ex Turcz, Aliso *Alnus acuminata*, Sangre de drago *Crotton* sp y Pino *Pinus radiata* D. Don, en y sin asociado con uvilla *Physalis peruviana* L. en plantaciones ya establecidas en el Colegio Técnico Nacional en Explotaciones Agropecuarias “Fernando Chaves Reyes” de Quinchuquí, parroquia Miguel Egas Cabezas, cantón Otavalo, como un aporte al conocimiento sobre el comportamiento de las especies ya mencionadas, de una edad de seis años, plantada con un espaciamiento de 3m x 3m.

### 1.1. Objetivos

#### 1.1.1. Objetivo General

- Analizar el efecto de la poda en el crecimiento dendrométrico de cuatro especies forestales: Cedro *Cedrela montana* Moritz ex Turcz, Aliso *Alnus acuminata* HBK, Sangre de drago *Crotton* sp y Pino *Pinus radiata* D. Don, en y sin asociado con uvilla *Physalis peruviana* L.

#### 1.1.2. Objetivos específicos

- Determinar las intensidades de poda de cada una de las especies.
- Identificar el efecto de la poda de las especies en relación con el diámetro basal y altura total.

### 1.2. Hipótesis

1.2.1.  $H_0$  = La intensidad de poda de las cuatro especies forestales es similar.

$$H_0 = S_1 = S_2 = S_3 = S_4$$

1.2.2.  $H_a$  = Al menos una de las cuatro especies forestales presenta diferente intensidad de poda

$$H_a = S_1 \neq S_2 \neq S_3 \neq S_4$$

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1.1 Localización del área de estudio

La presente investigación se estableció en el año 2005 la misma que se realizó en su sexta etapa, Colegio Técnico Nacional en Explotaciones Agropecuarias “Fernando Chaves Reyes” localizada en la granja experimental del ubicada en la comunidad de Quinchuquí de la parroquia Miguel Egas Cabezas, perteneciente al cantón Otavalo, provincia de Imbabura (Fuertes, 2011).

### 2.1.2 Clasificación ecológica

Según la clasificación Ecológica de Holdrige el área de Investigación corresponde a la Zona de Vida bosque seco Montano Bajo (bs – MB).

## 2.2 Metodología

### 2.2.1 Ubicación de las unidades experimentales

La plantación establecida por Manuel Rosero “Crecimiento inicial de tres especies forestales con y sin asociado con *Zea mays* en el Colegio Fernando Chávez” en el año 2007.

#### 2.2.2 Limpieza

#### 2.2.3 Medición de alturas

#### 2.2.4 Tabulación de datos

#### 2.2.5 Poda de mantenimiento

### 2.2.5.1 Poda baja, primera poda o poda de penetración

Se ejecutó esta técnica a todos los árboles del terreno, con el fin de obtener madera sin nudos en la primera troza.

### 2.2.5.2 Poda media

Se realizó hasta poco menos de la mitad de la altura del árbol, a los árboles que tenían una altura total mayor a seis metros de altura total, la poda se realizó hasta los cuatro metros.

#### ➤ **Aclareo de ramas**

Con el fin de favorecer el paso de la luz se eliminaron las ramas interiores e inferiores.

#### ➤ **Reducción de la copa**

La poda de copa se realizó para reducir el volumen de copa, debido a que el árbol y su follaje habían crecido afectando el espacio entre árboles y produciendo mucha sombra al cultivo.

#### ➤ **Época de poda**

La poda se ejecutó en el reposo vegetativo a finales del período lluvioso, para que la cicatrización de las heridas cause los menores daños posibles

## 2.3 Manejo de la especie agrícola

#### ➤ **Deshierbes**

#### ➤ **Aporques**

#### ➤ **Fertilización**

#### ➤ **Riegos**

#### ➤ **Control de plagas y enfermedades**

#### ➤ **Tutoreo**

## Diseño experimental

El diseño experimental utilizado es de Bloques al azar, con cuatro bloques y ocho tratamientos.

### 2.3.1 Elementos de Diseño de campo

Número de Especies con cultivo: 4

Número de Especies sin cultivo: 4

Número de repeticiones: 4

Plantas por unidad experimental: 20

Número de unidades experimentales: 32

Tratamientos: 8

## Tratamientos en estudio

Tratamiento	Especie	Con Uvilla	Sin uvilla	Código
T1	Aliso		X	Asc
T2	Cedro de montaña		X	Csc
T3	Sangre de drago		X	Scs
T4	Pino		X	Psc
T5	Aliso	X		Acc
T6	Cedro de montaña	X		Ccc
T7	Sangre de drago	X		Scs
T8	Pino	X		Pcc

## Variables en estudio

Las variables estudiadas fueron las siguientes:

- Intensidad de poda
- Supervivencia
- Diámetro Basal
- Altura Total

- Altura de copa
- Efecto de la poda

### 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos de campo fueron obtenidos trimestralmente, los mismos que fueron tabulados estadísticamente, sus resultados analizados e interpretados, en base al análisis de varianza, luego de ser comparados estadísticamente permitieron dar respuesta a los objetivos planteados en la presente investigación.

#### 4.1 INTENSIDAD DE PODA

En función de la relación que presentaba la altura total con la altura de copa de cada árbol dentro de la unidad experimental de cada una de las especies, se determinó la intensidad de poda promedio siguiente:

**Cuadro 6. Promedio de poda en porcentaje por especie**

Especie con uvilla	Relación inicial promedio HT - H de copa %	Poda promedio en porcentaje %	Relación final HT - H de copa %
Aliso	60	10	50
Cedro	70	20	50
Sangre de drago	80	30	50
Pino	75	25	50
<b>PROMEDIO</b>		<b>21,25</b>	<b>50</b>

En la etapa inicial del crecimiento diamétrico y en altura, los árboles crecieron altos, delgados y con una copa frondosa, lo que determinó la intensidad de poda promedio por unidad experimental y poda promedio por especie, siendo sangre de drago la especie a la que mayor poda se ejecutó con el 30% y al aliso con el 10% de poda la que menor intensidad de poda se realizó.

Los mayores porcentajes de poda se realizaron a los árboles de pino y sangre de drago, debido al mayor crecimiento en el follaje y a la relación entre las alturas totales y alturas de copas.

#### 4.2 SOBREVIVENCIA

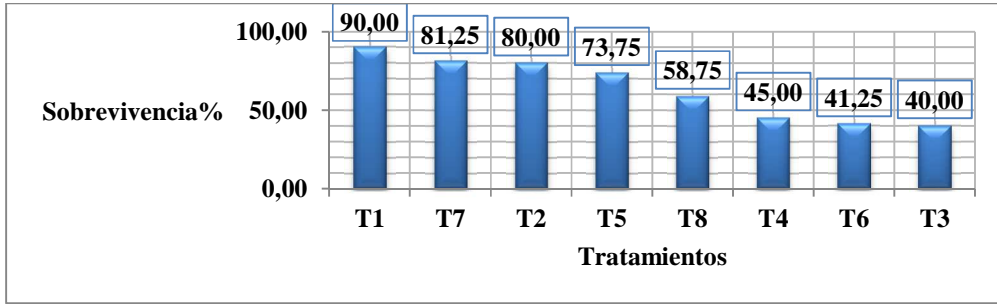
##### 4.2.1. Supervivencia en porcentaje/ tratamiento a los cincuenta y nueve meses

Del análisis de varianza se desprende que, no existen diferencias significativas al nivel del 95% de probabilidad estadística entre bloques, en tanto que, existen diferencias estadísticas altamente significativas al nivel del 99% de probabilidad estadística entre los promedios de los tratamientos. (Ver cuadro 9).

**Cuadro 9. Análisis de Supervivencia en porcentaje a los cincuenta y nueve meses**

Fuente de Variación	GL	SC	CM.	F Calculado	F95	F99	Significancia
Bloques	3	106,25	35,42	0,21	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	11225,00	1603,57	9,57	2,77	4,28	**
Error	21	3518,75	167,56				
<b>TOTAL</b>	31	14850,00					

**Gráfico 7. Supervivencia en porcentaje a los cincuenta y nueve meses**



En el gráfico 7 se puede observar que, el tratamiento T1 (aliso sin uvilla) tuvo la mayor supervivencia con el 90,00%, y el tratamiento de menor supervivencia fue T3 (Sangre de drago sin uvilla) con el 40,0%. Los resultados encontrados en la última medición son similares a los determinados por Fuertes (2011).

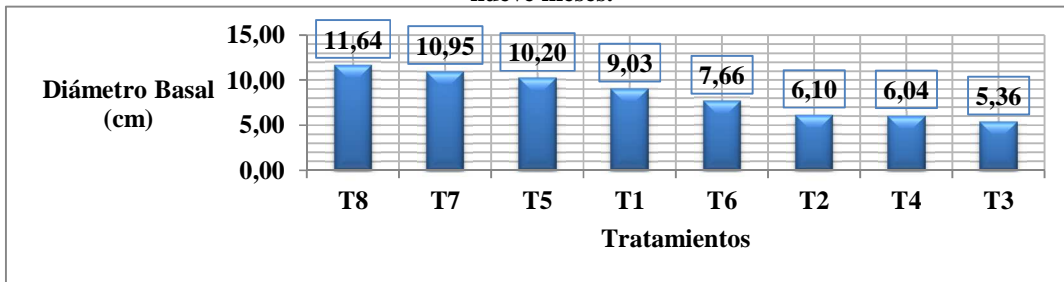
**Crecimiento acumulado promedio en diámetro basal en cm/ tratamiento en a los cincuenta y nueve meses**

Del análisis de varianza se desprende que, no existen diferencias significativas entre bloques, en tanto que, existen diferencias estadísticas altamente significativas entre los promedios de los tratamientos. (Ver cuadro 12).

**Cuadro 12. Análisis de varianza crecimiento acumulado promedio en diámetro basal en cm / tratamiento a los cincuenta y nueve meses**

Fuente de Variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Significancia
Bloques	3	4,54	1,51	1,58	3,74	6,51	n.s
Tratamientos	7	165,21	23,60	24,63	2,77	4,28	**
Error	21	20,12	0,96				
<b>TOTAL</b>	31	189,87					

**Gráfico 9. Crecimiento acumulado promedio en diámetro basal en cm / tratamiento a los cincuenta y nueve meses.**



De la representación gráfica realizada a las medias del diámetro basal promedio por especie y por tratamiento se puede determinar que, el tratamiento T8 (pino con uvilla) tiene el mayor diámetro basal acumulado promedio con 11,64 cm, seguido por el tratamiento T7 (sangre de drago con uvilla) con 10,95 cm, en cambio el tratamiento que tuvo el menor diámetro basal acumulado promedio fue T3 (sangre de drago sin uvilla) con 5,36 cm, tendencia de los tratamientos que se mantiene similares a los encontrados por Cadena (2009) y Fuertes (2011) en investigaciones anteriores.

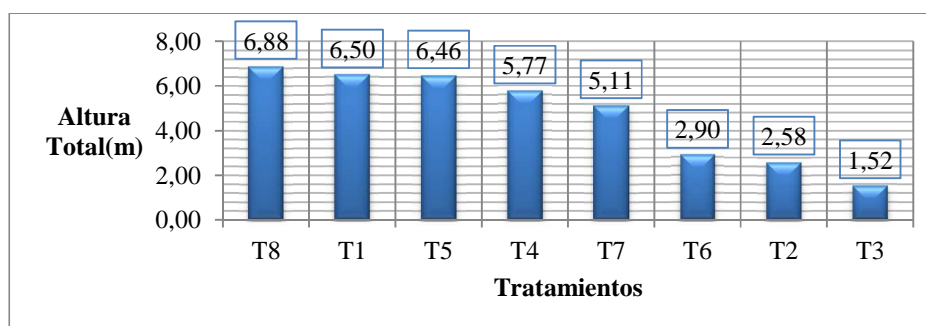
Altura Total acumulada promedio / tratamiento en a los cincuenta y nueve meses

Cuadro 17. Análisis de Varianza en Altura Total acumulada promedio en m / tratamiento a los cincuenta y nueve meses

Fuente de Variación	GL	SC	CM.	F calculado	F95	F99	Significancia
Bloques	3	5,15	1,72	2,43	3,74	6,51	n.s.
Tratamientos	7	120,93	17,28	24,50	2,77	4,28	**
Error	21	14,81	0,71				
TOTAL	31	140,89					

En el análisis de varianza se encontró que, no existieron diferencias estadísticas significativas entre repeticiones, pero diferencias altamente significativas entre tratamientos. (Ver cuadro 17).

Gráfico 11. Altura Total acumulada promedio en m / tratamiento a los cincuenta y nueve meses.



En el gráfico 11, se puede observar que, el tratamiento T8 (pino con uvilla) tuvo la mayor altura acumulada promedio con 6,88 m, seguido muy de cerca por los tratamientos T1 (aliso sin uvilla) y T5 (aliso con uvilla) con 6,50 y 6,46 cm respectivamente, en cambio el tratamiento T3 (sangre de drago sin uvilla) tuvo la menor altura acumulada promedio con 1,52 m.

#### 4.6 ANÁLISIS DEL INCREMENTO MEDIO ANUAL DEL DIÁMETRO BASAL Y ALTURA TOTAL POR INVESTIGADORES EN EL SITIO

Cuadro 20: Incremento Medio Anual (IMA) del Diámetro Basal en cm y Altura Total en m / autor y / tratamiento

Tratamientos	PÉREZ		ROSERO		CADENA	
	IMA DB	IMA HT	IMA DB	IMA HT	IMA DB	IMA HT
T1	1,09	0,79	1,63	0,96	1,35	1,00
T2	0,74	0,31	1,20	0,54	1,46	0,50
T3	0,65	0,18	1,02	0,48	0,59	0,28
T4	0,73	0,70			1,80	0,94
T5	1,24	0,78	1,35	0,91	1,91	1,29
T6	0,93	0,35	0,77	0,26	1,05	0,38
T7	1,33	0,62	0,90	0,47	1,75	0,88
T8	1,41	0,83			1,82	0,85
Promedio	1,01	0,57	1,14	0,60	1,47	0,76

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye que:



Luego de realizadas las mediciones preliminares de la altura total y la altura de poda se determinó, aplicar una corta promedio del 21,25 % de la altura de fuste para las cuatro especies forestales.

La poda afectó en pequeña escala a todos los tratamientos en la reducción del crecimiento de los parámetros dendrométricos estudiados, especialmente en los árboles de menor altura total promedio, debido a la competencia por la luz, ya que su efecto se observa en las especies que van diferenciándose en el dosel.

La menor altura de poda la tuvo cedro de montaña y la mayor altura de poda la tuvieron Sangre de drago y Pino.

El tratamiento T1 (aliso sin uvilla) tuvo la mayor sobrevivencia con el 90,00%, y el tratamiento de menor sobrevivencia fue T3 (Sangre de drago sin uvilla) con el 40,0%.

El mayor crecimiento acumulado promedio en diámetro basal tuvo el tratamiento T8 (pino con uvilla) con 11,94 cm, seguido por T7 (Sangre de drago con uvilla) con 10,95 cm y T5 (Aliso con uvilla) con 10,20 cm y, el tratamiento con menor crecimiento acumulado promedio tuvo el tratamiento T3 (sangre de drago sin uvilla) con 5,36 cm.

En el análisis de la altura total acumulada promedio se determinó que, el tratamiento T8 (pino con uvilla) con 6,88 m, tuvo la altura superior, en cambio, el tratamiento T3 (sangre de drago sin uvilla) presentó la menor altura acumulada promedio con 1,52m.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Para posteriores trabajos de investigación y de aplicación que realicen los egresados de la Carrera de Ingeniería Forestal o agricultores que utilicen prácticas agroforestales de cultivos en callejones se recomienda:

Determinar previamente la relación existente entre la altura total con la altura de copa, ya que la intensidad de poda afecta a la calidad y cantidad de madera a producirse.

Identificar la altura de poda para cada una de las especies que se estudien.

Se recomienda promocionar el sistema agroforestal con uvilla en sitios de características edafo climáticas similares, como una fuente de ingresos periódica y de baja inversión económica.

## BIBLIOGRAFÍA

APA, (2013). *APA Style*, p.1-25, Recuperado de <http://www.apastyle.org>.

Barrio, et al. (2009). *Manual Básico de la poda y formación de los árboles forestales*, México, DF., Madrid, España, pp.137-141.

Borja, C. & Lasso, S. (1990). *Plantas Nativas para reforestación en el Ecuador*. Fundación Natura. AID-EDUNAT III. Quito. Ecuador. p.20.

Bedker, et al. (2004). *Como podar árboles*. Newtown square. p.4. Recuperado de: [www.na.fs.fed.us](http://www.na.fs.fed.us).

Brickell, C. (2001). *La poda*. Oregon University, Estados Unidos de Norte América. pp. 4, 5, 6,7. Recuperado de: [www.biblioteca.org.ar](http://www.biblioteca.org.ar).

Cadena, F. (2010). *Evaluación del incremento de las variables dasométricas de cuatro especies forestales: Cedrela montana, Pinus radiata, Croton sp, Alnus acuminata, en asocio con uvilla Physalis peruviana” en plantaciones ya establecidas en el Colegio Técnico Agroforestal Fernando Chaves Reyes de Quinchuquí, parroquia Miguel Egas Cabezas, cantón Otavalo*. (Tesis inédita de ingeniero forestal). Universidad Técnica del Norte. Ibarra. Ecuador.

Camacaro, S., Baute, N. y Machado, W. 2003. *Efecto de la poda y el pastoreo sobre la producción de biomasa de Gliricidia sepium*. Zootecnia Tropical. Universidad Autónoma de Yucatán. México.

Casanova, F, Ramírez. L, y Solorio F, (2010). *Efecto del intervalo de poda sobre la biomasa foliar y radical en árboles forrajeros en monocultivo y asociados*. Universidad de Yucatán. México.

Castillo, A. (2000). *Crecimiento de Sangre de Grado (Croton lecheri Muell.Arg.) En Plantaciones de Ucayali, Perú*. Ucayali. Perú. pp. 1-13. Recuperado de [www.cnf.org.pe](http://www.cnf.org.pe).

Chauchard, L. (2005). *Poda de Pino radiata*, Euskadi Forestal Revista nº 62 Confederación de Forestalistas Del País Vasco, Euckadiko Basogintza, El Karteen, Konfederakundea p. 2. Recuperado de <http://www.basoa.org>.

Fuertes, M. (2011). *Evaluación del incremento de las variables dasométricas de cuatro especies forestales: Cedrela montana, Pinus radiata, Croton sp, Alnus acuminata, en asocio con uvilla Physalis peruviana en plantaciones ya establecidas en el Colegio Técnico Agroforestal Fernando Chaves*

- Reyes de *Quinchuquí, parroquia Miguel Egas Cabezas, cantón Otavalo*. (Tesis inédita de ingeniero forestal). Universidad Técnica del Norte. Ibarra. Ecuador.
- Justo, J. (2007, octubre). *Proyecto piloto para la reforestación asociada a la conservación del suelo en áreas cercanas a las zonas afectadas por los pasivos ambientales mineros en la Provincia de Halejayoc – Cajamarca*. Guía práctica para la instalación y manejo de plantaciones forestales. Lima Perú. 32 -36 pp. Recuperado de <http://fonamperu.org>.
- Galloway, G. (1987). *Criterios y Estrategias para el Manejo de Plantaciones Forestales en la sierra Ecuatoriana*. Agencia para el Desarrollo Internacional USAID. Proyecto DINAF/AID. Dirección Nacional Forestal. MAG. Quito -Ecuador
- Gudiño, E. Gutiérrez., F. & Espinosa S., (1991). *Lineamientos Preliminares para Manejo de *Crotton sp.* En la Amazonía Ecuatoriana*. T. M. Cía. Ltda. Quito. Ecuador. 30pp.
- Guerra, D. (2009). *Crecimiento Inicial de cuatro especies forestales *Cedrela montana Moritz es Turcz, Alnus acuminata Kuntz, Crotton sp* y *Pinus radiata D. Don*, en y sin asocio con cultivos agrícolas en el Cantón Otavalo*. (Tesis inédita de ingeniero forestal). Universidad Técnica del Norte. Ibarra. Ecuador.
- Hernández, M. (2011). *Silvicultura y Manejo Integral de los Recursos Forestales*, México. DF., pp. 11-26.
- Imaña, E. y Encinas, B. (2008). *Epidimetría Forestal. Red Latinoamericana de Enseñanza Forestal (RELAFOR)*. FINATEL. Brasilia – Brasil. Mérida – Venezuela.
- Isis, (2011). *Beneficios de la poda de árboles*. p. 1. Recuperado de: [www.brico-ideas.com](http://www.brico-ideas.com).
- Macías, E. (2007). *Manual de podas para árboles*, México 6 – 18 pp. Recuperado de <http://fundefma.com>.
- Mahecha, (2009). *Uso y conservación de densidad Forestal*. Panamericana S.A. Bogotá. Colombia. pp. 282.
- Morales, J. (2012). *Poda de mantenimiento de árboles*. Info jardín. España, pp. 1-4 recuperado de <http://articulos.infojardin.com>.
- Meza, A. (2004, 14 de marzo). ***La operación de corta en el aprovechamiento de plantaciones forestales***. Soluciones Tecnológicas. Kurú revista forestal. Costa Rica pp. 1 – 3. Recuperado de <http://www.elistas.net>.
- Pérez, R. (2011). *Procesos Morfológicos en la iniciación y desarrollo de nódulos en aliso (*Alnus acuminata 2011 H.B.K.*)*. Universidad Nacional de Colombia. Centro Editorial. Colombia. 2pp.
- Phillips, O. (1991). *La Sangre de Grado en el Dpto de Madre de Dios situado al Suroccidente de Perú*. Shaman Pharmaceuticas, Inc, Propietary information, Lima Perú. 2. pp.
- Quinteros, M. (2012). ABC digital. *Poda de árboles*, recuperado de <http://fw3.abc.com>.
- Rico, E., Iglesia, J. & Cañigüeral, S. (2001, 21 de octubre). *Interés terapéutico del látex de *crotón lechleri**. Revista fitoterapia. Recuperado de: <http://www.fitoterapia.net>.
- Rodríguez, E. (1995). *Jaúl (*Alnus acuminata ssp. arguta*)*. *Especie de árbol de uso múltiple en América Central*. Colección de Guías Silviculturales 18. Serie Técnica. Informe Técnico 248. Costa Rica. p. 40. Recuperado de <http://books.google.es>
- Rosero, M., (2007). *Crecimiento Inicial de tres especies forestales en asocio con maíz *Zea mayz* en el Colegio Fernando Chávez R. Otavalo – Ecuador*. (Tesis inédita de ingeniero forestal). Universidad Técnica del Norte. Ibarra. Ecuador.
- Sotomayor, A., Helmke, W., & García E., (2000). *Manejo y Mantenimiento de Plantaciones Forestales*, INFOR, Instituto Forestal, Santiago de Chile, Chile, pp. 17-53.
- Suárez, et al. (2004). *Influencia de la poda en el crecimiento diametral del alcornoque*, Andalucía, España, pp. 1-9, Recuperado de [www.uhu.es](http://www.uhu.es)
- Troensegaard, J. (1971). *Podas*. Centro de Capacitación Forestal Luciano Andrade Marín. Proyecto N° 53 del Fondo Especial de las Naciones Unidas FAO. Dirección Nacional Forestal. MAG. Conocoto.
- Vásquez, A. (2001). *Silvicultura de Árboles Forestales en Colombia*. Universidad de Tolima. Facultad de Ingeniería Forestal. Ibagué. Tolima. Colombia. pp. 218 – 232.
- Hurtado, F. (1998). *Posibilidades de Manejo de Sangre de Drago (*Croton sp.*) En La Amazonía Ecuatoriana*. Proyecto Gran Sumaco. pp. 22. Recuperado de: <http://www.sumaco.org>.
- Wikisilva. (2012). *Pinus radiata*. [Web log post]. Universidad de Vigo, Vigo, España, pp. 41- 45, Recuperado de <http://silvicultura.wikispaces.com>.
- Wikispaces, (2010,17 de marzo). *La poda de árboles forestales*. Wikispaces. [Versión electrónica]. España. p 15. Recuperado de <http://bibliotecadeamag.wikispaces.com>.
- Zaragocin, N., (2008). *Crecimiento Inicial de cuatro especies forestales con y sin asocio maíz *Zea mayz* en el Colegio Fernando Chávez R. Otavalo – Ecuador*. (Tesis inédita de ingeniero forestal). Universidad Técnica del Norte. Ibarra. Ecuador.

## RESUMEN

Las podas juegan un papel básico en la disminución de defectos en la madera, podas bien hechas y a tiempo prolongan la vida de los árboles al evitar la entrada o propagación de daños por insectos y detener el desarrollo de pudriciones, este trabajo es una secuencia de la investigación realizada por Mauricio Fuertes ingeniero forestal, evaluando el efecto de la poda en el crecimiento dendrométrico de cuatro especies forestales: Cedro, Aliso, Sangre de drago y Pino, en y sin asociación con uvilla en plantaciones ya establecidas en el Colegio Técnico Nacional en Explotaciones Agropecuarias "Fernando Chaves Reyes" de Quinchuquí, parroquia Miguel Egas Cabezas, cantón Otavalo, planteándose los siguientes objetivos; Analizar el efecto de la poda en el crecimiento dendrométrico de cuatro especies forestales Cedro *Cedrela montana* Moritz ex Turcz, Aliso *Alnus acuminata* HBK., Sangre de drago *Crotton* sp y Pino *Pinus radiata*, en y sin asociación con uvilla *Physalis peruviana* L., así como determinar las intensidades de poda de cada una de las especies, y el efecto de la poda de las especies en relación con el diámetro basal y altura total, para lo cual se siguieron los pasos siguientes: plantación, limpieza, poda de mantenimiento, aclareo de ramas, reducción de copa, perfilado de formas, manejo de la especie agrícola, deshierbas, aporques, fertilización, riego, control de plagas y enfermedades, Tutorio, se aplicó el diseño experimental de Bloques al azar, ocho tratamientos con cuatro repeticiones y veinte individuos por unidad experimental. Aplicándose la prueba de Duncan.

Se obtuvieron los resultados siguientes: La poda de copa en promedio fue del 21,25%, el tratamiento T1 (aliso sin uvilla) tuvo la mayor sobrevivencia con 90,00%, y T3 (Sangre de drago sin uvilla) con 40,00%. El mayor crecimiento acumulado promedio en diámetro basal tuvo el tratamiento T8 (pino con uvilla) con 11,64 cm y el tratamiento con menor crecimiento acumulado promedio fue T3 (sangre de drago sin uvilla) con 5,36 cm, el tratamiento T8 (pino con uvilla) con 6,88 m., tuvo un crecimiento acumulado promedio en altura total y el menor el tratamiento T3 (sangre de drago sin uvilla) con 1,52m.

Se concluye que: la poda afectó a los tratamientos en la reducción de la tasa de crecimiento de los parámetros dendrométricos.

## SUMMARY

Pruning develops a basic role in the reduction of defects in wood, pruning well done and on time prolongs the life of the trees to prevent entry or spread of insect damage and stop the decay development, this work is a sequence of research carried out by forestry engineer Mauricio Fuertes, evaluating the effect of pruning on dendrometric growth of four species: Cedar, Alder, Pine and Sangre de drago, without partnership with cape gooseberry on plantations already established in the National Technical High School in Farming, "Fernando Chaves Reyes" from Quinchuquí community, in the parish Miguel Egas Cabezas, Otavalo canton, considering the following objectives: analyze the effect of pruning on the dendrometric growth of four forestal species Cedar, *Cedrela montana* Moritz ex Turcz Alder *Alnus acuminata* HBK, Sangre de Drago, *Crotton* sp and Pine *Pinus radiata* D. Don, without association with cape gooseberry *Physalis Peruviana* L. and determine pruning intensities of each of the species, and the effect of pruning the species relative to the total height and basal diameter, for which the following steps are followed: planting, cleaning, pruning maintenance, thinning of branches, crown reduction, profiling forms, management of agricultural species, weeding, hilling, fertilizing, irrigation, pest control and diseases, tutoring, was applied the experimental block design randomly, eight treatments with four repetitions and twenty individuals for experimental unit. Applying the Duncan's test.

Were obtained the following results: Pruning on average was 21.25%, the treatment T1 (alder without cape gooseberry) had the highest survival with 90.00%, and T3 (Sangre de drago without cape gooseberry) with 40, 00%. The highest accumulated average growth in basal diameter had the T8 treatment (pine with cape gooseberry) with 11.64 cm and treatment with lower cumulative growth average was T3 (sangre de drago without cape gooseberry) with 5.36 cm, treatment T8 (pine with cape gooseberry) with 6.88 m., had a cumulative growth in total height with 1,52m, and lower, the treatment T3 (sangre de drago without cape gooseberry).

We conclude that: pruning affects to the treatments in the reduction of the growth rate of dendrometric parameters.