

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento Académico de Ciencias de los Recursos Naturales Renovables



« Determinación de la altura de poda y evaluación de nuevos rebrotes en *Uncaria tomentosa* (Willdenow ex Roemer & Schultes) D.C. »

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

MENCION FORESTALES

JOSE LUIS OCHOA CUYA

TINGO MARIA - PERU

2002

F63

O23

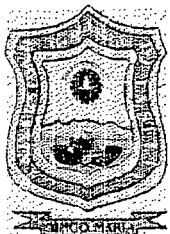
Ochoa Cuya, José Luis

Determinación de la altura de poda y evaluación de nuevos rebrotes en *Uncaria tomentosa* (Willdenow ex Roemer y Schultze) D. C. Tingo María, 2003.

76 h.; 4 figs.; 13 cuadros; 31 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. Recursista). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Peru). Facultad de Recursos Naturales Renovables.

UNCARIA TOMENTOSA / TAXONOMIA / DISTRIBUCIÓN
GEOGRAFICA / POBLACIÓN / ECOLOGÍA / PLANTAS
MEDICINALES / PRODUCTOS / MERCADEO / PRODUCCIÓN/
SILVICULTURA / TINGO MARIA / RUPA RUPA / LEONCIO
PRADO/ HUANUCO

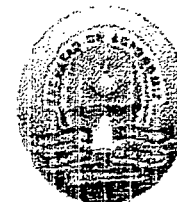


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Tingo Maria

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos

Av. Universitaria s/n Telef. (064) 562341 Anexo 283 Fax (064) 561156 Aptdo. 156



ANALISIS DE SUELOS

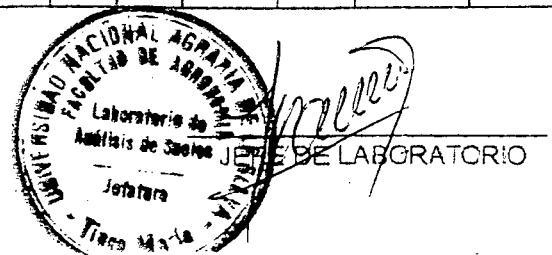
Procedencia:..... Tingo María,F.R:N:R

Solicitante: José Luis,Ochoa Cuya

Número de Muestra		CE mmh/cm	ANALISIS MECANICO				pH 1:1	CO ₂ Ca %	M.O. %	N %	P ppm	K ₂ O kg/ha	CAMBIABLES me/100 g									
Laborat.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura							CIC	Ca	Mg	K	Na	Al + H	Al ***	Ca + Mg	CICE	
M1			52.0	24.0	24.0	Fo.Ar.Ao.	4.70		2.2	0.09	7.60	96						2.00	1.10	4.40	6.40	

Observaciones: Muestra proporcionada por la interesado

Fecha:.. Tingo María, 24 de abril del 2001



METODOS ANALÍTICOS

01. Análisis Mecánico. Textura por el Método del Hidrómetro.
02. Conductividad Eléctrica(C.E.) Lectura del extracto de saturación en la Celda eléctrica.
03. pH. Método del potenciómetro, relación suelos agua 1:1
04. Calcáreo total: Método gaso – volumétrico.
05. Materia Orgánica: Método de Walkley y Black
06. Nitrógeno Total: % M.O. x 0.045
07. Fósforo Disponible: Método de Olsen Modificado. Extracto NaHCO_3 0.5 M, pH 8.5
08. Potasio Disponible: Método de Ácido Sulfúrico 6N
09. Capacidad de Intercambio Catiónico: Método de Acetato de Amonio 1N. pH 7.0 (Suelos con pH > 5.5)
Ca : Absorción Atómica.
Mg: Absorción Atómica.
K : Absorción Atómica.
Na : Absorción Atómica
10. C.I.C. Efectiva: Desplazamiento con KCl 1 N(Suelos en pH<5.5)
Aluminio más Hidrógeno: Método de Yuan
Calcio más Magnesio: Método de E.D.T.A. (Versenato)



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María - Perú



FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 06 de mayo del 2003, a horas 06:00 p.m. en la Sala de Conferencias de la facultad de Recursos Naturales Renovables, para calificar la tesis titulada:

"Determinacion de la Altura de Poda Y Evaluación de Nuevos rebrotes en *Uncaria tomentosa* (Willdenow ex Roemer & Schultes D.C.)"

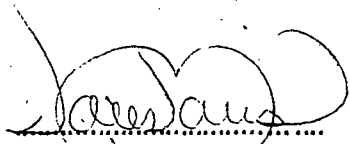
Presentado por el **Bachiller: JOSE LUIS OCHOA CUYA**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de "**BUENO**".


En consecuencia el sustentante queda apto para optar el **Título de INGENIERO en RECURSOS NATURALES RENOVABLES, mención FORESTALES**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título de conformidad con lo establecido en el Art. 81 inc. m) del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.


Tingo María, 08 de mayo del 2003


.....
Ing. M.Sc. YTAVCLERH VARGAS CLEMENTES
Presidente


.....
Ing. WARREN RÍOS GARCIA
Vocal


.....
Ing. JAIME TORRES GARCIA
Vocal


.....
Ing. M.Sc. CASIANO AGUIRRE ESCALANTE
Asesor


.....
Ing. M.Sc. VICENTE POCOMUCHA POMA
Co Asesor

DEDICATORIA

A mis padres Benigno y Rosa
con eterna gratitud por su
ejemplo y apoyo para alcanzar
mi meta trazada.

A mis hermanos Ricardo,
Maria, Osiris, Inés, Janis,
por su insistencia y apoyo
en todo momento.

A la inocencia y aprecio
de mis sobrinos y
sobrinas.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Recursos Naturales Renovables por lo aprendido en sus aulas y laboratorios que me formaron profesional.
- A Ing. M.sc. Casiano Aguirre Escalante patrocinador y al Ing. M.sc. Vicente Pocomucha Poma copatrocinador, por su apoyo y asesoramiento para la ejecución y redacción de la tesis.
- A los profesores de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, que compartieron sus conocimientos y la enseñanza de los cursos que me dictaron.
- A mis compañeros Percy, Ildefonso, David, Jenny, Iliana y Ana demás que colaboraron.
- A mis colegas del centro de trabajo del Glorioso "GÓMES ARIAS DÁVILA" turno nocturno que siempre me brindaron su apoyo.
- Al profesor Ramiro Alvarado Celis por su apoyo e insistencia de llegar a culminar mi investigación.

INDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	3
2.1. Generalidades de la especie.....	3
2.1.1. Clasificación taxonómica.....	3
2.1.2. Descripción de la especie.....	4
2.1.3. Origen y distribución geográfica.....	7
2.1.4. Situación poblacional.....	8
2.1.5. Características ecológicas.....	9
2.2. Importancia.....	13
2.2.1. Medicina de herbolario.....	13
2.2.2. Usos en la medicina tradicional peruana.....	14
2.2.3. Usos en países desarrollados.....	15
2.2.4. Productos a obtener y forma de Comercialización.....	15
2.2.5. Importancia de la especie..	16
2.2.6. Otros usos étnicos	16
2.3. Potencial de producción.....	17

2.3.1.	Estimación de la producción.....	17
2.3.2.	Zonas productoras.....	18
2.3.3.	Posibilidades de propagación.....	19
2.3.4.	Propagación.....	20
2.4.	Experiencias de propagación por estacas y manejo silvicultural.....	23
2.5.	Pautas para un manejo sostenible.....	24
2.5.1.	En el aspecto del manejo de regeneración... ..	24
2.5.2.	En cuanto al manejo de bosque primario	25
2.6.	Antecedentes de trabajos anteriores	26
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
3.1.	Descripción del lugar de estudio.....	28
3.1.1.	Ubicación política.....	28
3.1.2.	Ecología.....	29
3.1.3.	Condiciones climáticas.....	29
3.2.	Materiales y herramientas.....	29
3.2.1.	Materiales de campo.. ..	29
3.2.2.	Herramienta.....	29
3.3.	Metodología.....	29
3.3.1.	Componente en estudio.....	29

3.3.2. Análisis estadístico	31
3.3.3. Procesos de establecimiento de la Investigación.....	33
3.3.4. Evaluación de parámetros.....	33
3.3.5. Análisis – químico del suelo experimental....	34
3.3.6. Condiciones climáticas.....	35
IV. RESULTADOS.....	36
4.1. Crecimiento en diámetro de los rebrotes.....	36
4.2. Crecimiento de altura de los rebrotes.....	41
4.3. Número de rebrotes en las plantas podadas.....	46
4.4. Altura de podas que presentaron rebrotes.....	52
V. DISCUSIONES.....	54
VI. CONCLUSIONES.....	57
VII. RECOMENDACIONES.....	58
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	59
IX. ANEXOS	62

INDICE DE CUADROS

CUADRO	Página
1. Fenología de la <i>Uncacia tomentosa</i> del bosque Nacional Alexander Von Humbolt.....	12
2. Fenología de la <i>U. tomentosa</i> en la zona de Tingo María.....	12
3. Esquema del análisis estadístico (ANVA).....	32
4. Análisis del suelo del campo experimental.....	34
5. Datos meteorológicos en los meses de investigación.....	35
6. Análisis de varianza para las evaluaciones de crecimiento en diámetro (cm.) de <i>U. tomentosa</i>	36
7. Prueba de Tukey para las evaluaciones de diámetro (cm.) de <i>U. tomentosa</i> ($\alpha = 0.05$)	38
8. Análisis de varianza para las evaluaciones de crecimiento en altura (cm) de <i>U. tomentosa</i>	41

9. Prueba de Tukey para las evaluaciones de altura (cm) de <i>U. tomentosa</i> ($\alpha = 0.05$).....	43
10. Análisis de varianza para las evaluaciones número de rebotes de <i>U. tomentosa</i>	46
11. Prueba de Tukey para las evaluaciones número de rebotes de <i>U. tomentosa</i> ($\alpha = 0.05$).....	48
12. Resumen de los tres parámetros evaluados mostrando al tratamiento de mejor media.....	51
13. Respuestas a la poda que presentaron rebotes.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	Página
1. Diámetro promedio de rebrotes de <i>U. tomentosa</i>	39
2. Altura promedio de rebrotes de <i>U. tomentosa</i>	44
3. Número de rebrotes promedios de <i>U. tomentosa</i>	49
4. Número de plantas podadas que presenta rebrotes.....	52

RESUMEN

El trabajo de investigación se efectuó en el distrito de Rupa rupa, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huanuco; cuyas coordenadas geográficas son: latitud de 09° 09' 00" Sur, longitud 75° 57' 00" Oeste y una altitud 660 m.s.n.m. En una área experimental cercana al módulo de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María. La investigación se desarrollo entre Diciembre del 2000 y de Octubre del 2001. El objetivo fue evaluar el efecto de alturas de poda en plantas de *Uncaria tomentosa*; las alturas de podas investigadas fueron: $T_1 = 5$ cm, $T_2 = 10$ cm, $T_3 = 15$ cm y $T_4 = 20$ cm, sobre el nivel del suelo.

La disposición experimental utilizada fue diseño de bloques completamente al azar, con 4 repeticiones y 4 tratamientos; las variables evaluadas fueron: el crecimiento de diámetro presenta el T_2 , con un promedio de 1.50 cm. El mejor crecimiento de altura se obtuvo en el T_2 , con un promedio de 8.18 cm. En la variable de número de rebrotes muestra el T_4 , con un promedio 1.34 rebrotes. El tratamiento que presento mayor número de plantas podadas con rebrotes, se encontró en el tratamiento T_2 con 2 plantas.

I. INTRODUCCIÓN

Se entiende por plantas de uso medicinal, aquellas que tienen capacidad de producir principios activos que pueden alterar o modificar el funcionamiento de órganos o sistemas del cuerpo humano, ejerciendo una acción farmacológica que sirve como medicamento para aliviar enfermedades o restablecer el equilibrio orgánico, bajo dosis apropiadas. Las condiciones favorables que exhibe la Amazonia esta manifestado en su riquísima diversidad y que alberga una gran y casi inexplorable flora, potencialmente capaz de ser utilizado en la salud. Sin embargo, el hombre en su afán de expansionismo, cada vez presiona (deforestación, explotación forestal, minería etc) más a estos recursos, poniendo en riesgo la existencia de especies vegetales.

Es en este contexto la "Uña de gato" *Uncaria tomentosa* crece en forma silvestre en diferentes zonas del trópico peruano; utilizada como medicina tradicional por diversos pueblos indígenas de la Amazonía. Esta potencialidad de su uso como medicina en la actualidad ha generado alta expectativa en los institutos de investigación y laboratorios, quienes analizan las propiedades activas de la planta; este estudio químico farmacológico, la ubica como alternativa accesible tanto para prevención de enfermedades como para terapias de diversas patologías.

Estas cualidades en la actualidad han generado demanda y expectativa en el mercado internacional, en base a la cosecha de cortezas y hojas provenientes de bosques naturales. Sin embargo las investigaciones indican su abundancia alcanza un promedio de 17 individuos / ha. a partir de 5 cm de d.a.p. esta población muy baja de plantas por hectáreas, crea la importancia para desarrollar investigaciones conducentes al manejo sostenible de la especie y evitar la pérdida y deterioro en su hábitat natural, así asegurar la producción sostenida.

Bajo esta premisa, se planteó el presente trabajo de investigación, con la que se pretende poner las bases de manejo silvicultural de la *Uncaria tomentosa*. Los objetivos son los siguientes:

1. Evaluar el crecimiento de diámetro, altura y número de rebrotes a diferentes alturas de poda de la *Uncaria tomentosa*.
2. Determinar la altura adecuada de poda, de *Uncaria tomentosa*.

II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1. Generalidades de la especie

2.1.1. Clasificación taxonómica: ENGLER

Reino : Plantae

División : Angiospermae

Clase : Dicotyledoneae

Subclase : Metachlamydeae

Orden : Gentianales

Familia : Rubiaceae

Género : Uncaria

Especie : *Uncaria tomentosa* (Willdenow) ex Roemer & Schultes DC.

Sinónimos Botánicos

ZAVALA Y ZEVALLOS (1996), describen las siguientes especies existentes en el Perú:

Nuclea aculeata Humboldt, Bonpland & Kuntze (1819).

Nuclea tomentosa (Willdenow ex Roemer & Schultes), Schumann (1819).

Ouroparia tomentosa (Willdenow ex Roemer & Schultes), Schumann (1889).

Nombres Vernaculares

ZAVALA Y ZEVALLOS (1996), describen las siguientes especies existentes en el Perú, con nombres comunes para *U. tomentosa*: uña de gato, "garabato amarillo", en la selva peruana, como "samento". Además García (1979), mencionado por Obregón (1994), citado por DOMÍNGUEZ (1997), da otros nombres comunes de etnia nativa como "tua juncara", "Kug kukjaqui" y "bejuco de agua" por los Aguarunas, Huambisas, Jivaros en el marañon y "bejuco de agua". OBREGÓN (1997) lo menciona como "ancayacu" conocido para el departamento de Huánuco, y por otros grupos étnicos como, tsacchik, paotati – mósha, misho – mentis, jipotatsa.

En Colombia; se le llama "tua juncara y rangaza" en el Valle de Huanguinola. En Panamá; se le llama "rangaya" en el Valle de Changuinola, (Estrella, 1995, citado por OBREGÓN, 1997).

2.1.2. Descripción de la especie

La "Uña de gato" es una gran liana trepadora que se le encuentra con mucho desarrollo en longitud y diámetro en los bosques primarios y como parra o arbusto rastrero en bosques secundarios:

- **La corteza externa**, es una superficie fisurada longitudinalmente de color marrón oscuro y que puede limpiarse fácilmente.
- **La corteza interna**, es de color amarillento y en estado seco, al arrancarse en láminas, desprende un polvillo característico, más notorio en *U. tomentosa*. (Zavala, 1995, citado por DOMÍNGUEZ, 1997).

- **Secreción**, acuosa de consistencia fluida y sabor astringente, abundante después del período de lluvias. La cantidad de líquido acumulado está ligada a la estacionalidad, mencionado por (QUEVEDO, 1995).
- **El tallo**, tiene una textura interna leñosa y además tiene la propiedad de almacenar un líquido acuoso que es más abundante en el caso de *U. tomentosa*. La cantidad de líquido acumulado está ligada a la estacionalidad, esta es mayor después del período de lluvias. El sabor es más astringente en *U. guianensis*. No se ha encontrado reportes sobre las características de este líquido en cuanto a composición química, pero es bebido frecuentemente como agua natural cuando se realizan labores en el bosque, sintiéndose como consecuencia un efecto reconstituyente. Es exclusivamente trepadora por la forma de espinas semicurvas que facilitan su adherencia a las ramas por donde trepan, llegando habitualmente a la copa de los árboles de 20 a 30 m. de altura Zavala (1995), mencionado por DOMÍNGUEZ (1997).
- **Las ramas**, menores de un año de crecimiento son de color verde amarillentas y forma cuadrangular.
- **Las hojas**, son opuestas, de corto pecíolo y elípticas, alcanzando entre 7,5 – 17 cm. de longitud y 5 – 12 cm. de ancho. La diferencia principal se encuentra en la presencia del tomento, que se describe como finos pelos blancos en el envés de la hoja de *U. tomentosa*, distribuidos principalmente en las nervaduras, citado por (DOMÍNGUEZ, 1997).
- **Las espinas**, son puntiagudas, de consistencia leñosa y de forma ligeramente encorvada, de tamaño variable tanto en el largo como en el

ancho. Zavala (1995), menciona entre 8 a 10 mm. de longitud y 3 a 6 mm. de ancho, citado por DOMÍNGUEZ (1997).

- **Las flores,** son sésiles, de color amarillento. La corola tiene forma de embudo (infundibuliforme) de aproximadamente 5 mm. De longitud por 0,6 mm. de diámetros, glabro en la cara adaxial, tiene 5 lóbulos reflejos. Posee 5 estambres sésiles con anteras oblongas de 1,1 a 1,5 mm. de largo. El ovario tiene dos lóbulos con un septum discretamente delgado, el estilo es lineal, mide 4,5 a 6 mm. de longitud, citado por (HERSIL, 1999).
- **La inflorescencia,** está compuesta de racimos o cimas de cabezuela globosa (capítulo), de disposición axilar y/o terminal cuya longitud varía de 7–18 cm y el diámetro (cabezuela) de 1.5 a 2.5 cm; con pedúnculos tomentosos:

Flores, hermafroditas, sésiles y de color blanco.

Cáliz, gamosépala de forma tubular, longitud de 1 a 1.5 mm, diámetro de 0.8 a 1 mm, borde con 5 a 10 lóbulos, pubescencia larga en los bordes.

Corola, gamopétala, infundibuliforme, longitud de 13 mm, diámetro de 3 a 5 mm, borde con 5 lóbulos redondos de color amarillo, densamente pubescentes externamente, e inconspicuo internamente.

Androceo, estambres sésiles, epigineos, alternipétalos, anteras oblongas, con base prolongada, longitud de 1 a 1.2 mm y ancho de 0.3 a 0.4 mm. mencionado por (DOMÍNGUEZ, 1997).

- **Raíces,** adventicias, gruesas y abundantes, la mayor parte de ellas se encuentran en la superficie del terreno, citado por (QUEVEDO, 1995).

- **Los frutos,** son arracimados en cabezuelas, con numerosas cápsulas fusiformes y dehiscentes. Cada cápsula presenta dos cavidades en donde se insertan las semillas.
- **Las semillas,** son imbricadas, poseen testa alada, alas bipartidas y de un tamaño de 2 – 4 mm, mencionado por (DOMÍNGUEZ, 1997).

2.1.3. Origen y distribución geográfica

La *Uncaria tomentosa* se encuentra en los bosques tropicales del planeta, ha sido encontrado, en América: Panamá (Bocas de toro, Valle del río gatún), Nicaragua, Venezuela, Guyana, Trinidad y Tobago, Colombia (Choco) y Ecuador, mencionado por Obregón (1994), citado por DOMÍNGUEZ (1997), también se encuentra en Bolivia, Brasil, Centro América y otros continentes África y Asia, mencionado por Silva (1995), citado por DOMÍNGUEZ (1997).

Su hábitat natural en el Perú se encuentra entre los 400 y 600 m.s.n.m. su distribución esta circunscrito dentro de la selva amazónica, se le reporta en los siguientes lugares:

- **Región Loreto:** Iquitos, desembocadura del río Santiago, Panguana segunda zona, Tamishiyacu, Yanamono, Jenaro Herrera, Requena, Mishana, Indiana, Contamana, río Ampiyacu, río Tahuayo.
- **Región Ucayali:** Pucallpa.
- **Región San Martín:** Moyobamba, Rioja, Bellavista, Picota, Juanjuí, Saposoa, Tocache, Sacanchi, Cacatachi, Paujilzapa, Alfonso Ugarte, La Morada, Valle del Biabo.

- **Región Inca:** Cusco (La Convención, Paucartambo, Alto Urubamba), Madre de Dios (Manú, Tahuamanú).
- **Región los Libertadores:** Wari.
- **Región Andrés A. Cáceres:** Junín (Chanchamayo, La Merced, Satipo), Pasco (Oxapampa, Pozuzo, Villa Rica), Huánuco (Tingo María).
(Nalvarte, mencionado por DOMÍNGUEZ, 1999).

El estudio más reciente y confiable sobre la distribución del género *Uncaria* en el Perú fue realizado por Zavala (1995), citado por DOMÍNGUEZ, (1997), este determina que se encuentra en la vertiente amazónica de los Andes; entre los: 00° 09' 00", - 13° 06' 00" de latitud sur, y 69° 04' 00" - 78° 19' 00", en un rango de altitud de 100 - 995 m.s.n.m. Cuellar (1996), mencionado por DOMÍNGUEZ (1997), reporta colecciones del material de propagación de *U. tomentosa* a una altitud de 1118 m.s.n.m. Esta altitud es la máxima reportada para esta especie cuyas muestras se encuentran en el Herbario Forestal de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

ZAVALA Y ZEVALLOS (1996), afirman que la distribución de la *U. tomentosa* es mas restringida y prefiere las zonas altas, en comparación con la *U. guianensis* que prefiere las zonas más bajas y de mayor distribución.

FLORES (1995), menciona la presencia de la especie en Oxapampa, Satipo, El Codo de Pozuzo, Valles de los ríos Pichis, Palcazu, Pachitea y en el Bosque Nacional de Alexander Von Humboldt.

2.1.4. Situación poblacional

Esta especie ha sido incluida en la categoría V: Vulnerable. Su población está siendo objeto de una acelerada y grave reducción, aunque sus

poblaciones son todavía abundantes, aún no se ha garantizado su seguridad; durante el trabajo de campo se ha encontrado con frecuencia, en lugares reportados como no - reportados. Actualmente está sometida a una explotación irracional. Dada la frecuencia en su área de distribución posiblemente se le pueda encontrar en alguna(s) de las unidades de conservación del Perú. (ZAVALA y ZEVALLOS, 1996).

2.1.5. Características ecológicas

– Zonas de vida

Zavala (1995), citado por DOMÍNGUEZ (1997), menciona de acuerdo a la clasificación de Holdridge los siguientes:

Bosque húmedo - TROPICAL (bh - T)

Bosque muy húmedo - TROPICAL (bmh - T)

Bosque húmedo - PREMONTANO TROPICAL (bh - PT)

Bosque muy húmedo - PREMONTANO TROPICAL (bmh - PT)

Bosque húmedo - SUBTROPICAL (bh - S) y

en las siguientes formaciones transicionales: Bh - S / bh - T y bmh - PT / bh - T

– Suelos

ZAVALA Y ZEVALLOS (1996), mencionan su desarrollo en:

Acrisoles órticos, Cambisoles dísticos y Fluvisoles.

- Características texturales: arena - franca, franco - arenoso y franco - arcilloso.

Arena = 34 – 76%

Limo = 20 – 40%

Arcilla = 4 – 38%

- Reacción del suelo (pH), desde moderadamente ácido a ligeramente alcalino: 5.2 - 7.7.
- Contenido de Materia Orgánica, en un nivel medio alto: % MO: 1.62- 5.02.
- Fósforo disponible, nivel medio de: 2.5 - 11.3 p.p.m.
- Potasio disponible, en un nivel medio de: 135 - 1421 K₂O (Kg./ha).
- Asimismo indican que la CIC del suelo preferente para la especie es un nivel medio alto: 10-23.4 meq/100 g.
- Nivel calcáreo total, se encuentra en un nivel bajo de: 0 - 0.95 % CaCO₃
- Porcentaje de saturación de aluminio, la concentración de aluminio es baja: 0-6.03 < al 30%
- Porcentaje de saturación de bases, la concentración en la solución suelo es medio / alta.

De acuerdo a la clasificación de suelos empleados por la FAO, en el Bosque Nacional Alexander Von Humboldt la "Uña de gato" se encuentra distribuida preferentemente en suelos arcillosos mal drenados, con características de suelos Gleysols y también en suelos Cambisols con características de buen drenaje y aparentes para la agricultura, mencionado Flores (1995), (DOMÍNGUEZ, 1997).

– **Clima**

Su rango ecológico soporta promedio de precipitación media anual mínima de 1200 mm. y máximo de 6000 mm. Temperatura media anual mínima de 17 °C y media anual máxima de 25.7 °C. Zavala y Zevallos (1996), (DOMÍNGUEZ, 1997).

– Fisiográfica

Es hallada frecuentemente en zonas planas onduladas con pendientes suaves (FLORES, 1995).

– Hábitat

Se encuentra más frecuente en bosques secundarios, chacras abandonadas, al borde de carreteras y trochas de extracción maderera. La regeneración natural puede ser de tal intensidad que se forma pequeños bosquecillos, llegando a convertirse en una especie invasora, siendo una fuerte competencia en las áreas de cultivo que se encuentra próximo. Con menor frecuencia se encuentra en bosques primarios individuos muy desarrollados, de gran diámetro, posiblemente muy viejos. Se ha comprobado que sus ramas se alargan rápidamente buscando la luz y es capaz de formar raíces en cualquier punto en que sus tallos toquen el suelo húmedo. Como consecuencia de este alargamiento posee tallos muy delgados, largos entrenudos y hojas muy espaciadas (FLORES, 1995).

– Fenología

La importancia del conocimiento de la fenología es que nos permite prever la época de producción de semillas para el abastecimiento oportuno del material de propagación y para el establecimiento de áreas de manejo de regeneración natural. En su conjunto la fenología relaciona los cambios fisiológicos (floración, fructificación, cambios de hoja) que ocurren en la planta durante el año, influenciando los cambios climáticos propios de una determinada zona.

Estas observaciones nos permiten elaborar los calendarios fenológicos de "Uña de gato" para la zona del Bosque Nacional A. Von Humboldt y la zona de Tingo María, citado por (DOMÍNGUEZ, 1997).

Cuadro 1. Fenología de la *Uncaria tomentosa* del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt.

VARIABLES	MESES					
	Ene.	Feb.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Floración	-	-	Fl	-	-	-
Fructificación	-	-	-	Fr	-	-
Maduración	-	-	-	-	Ma	Ma
Diseminación	Di	Di	-	-	-	-

Fuente: Flores (1995).

Cuadro 2. Fenología de la *Uncaria tomentosa* en la zona de Tingo María.

VARIABLES	MESES							
	Ene.	Feb.	Mar.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Floración	-	-	-	Fl	Fl	Fl	Fl	-
Fructificación	Fr	-	-	-	-	Fr	Fr	Fr
Semillación	Ma	Ma	Ma	-	-	-	-	Ma

Fuente: (OBREGÓN y RIOS et al. 2000).

— Asociación vegetal

PIÑAN (1995), señala, que dependiendo de la formación boscosa en donde se desarrolla *Uncaria*, sean estos bosques primarios o secundarios, las especies que crecen asociadas pueden ser diversas. No existe una

evaluación o estudio específico sobre este aspecto, de manera que estas especies no son necesariamente indicadoras de su presencia o de su mejor comportamiento. La "Uña de gato" está asociada a diversas especies vegetales sobresaliendo *Cecropia sp.* "Cetico", *Visnia sp.* "Pichirina" y el *Ficus sp.* "Oje", especies que se encuentran en bosques secundarios.

FLORES (1995) menciona, que la *Uncaria tomentosa* ha sido encontrada en bosques secundarios asociada a las siguientes especies: *Heliocarpus popayanenses* "Yausaqui", *Ochroma pyramidale* "Topa", *Vernonia sp.* "Ocuera", *Inga sp.* "Shimbillo", *Himathantus sucuuba*. "Bellaco caspi".

ZAVALA Y ZEVALLOS (1996) señalan, que a la "Uña de gato" se la encuentra en los bosques primarios y/o secundarios, asociada con las siguientes especies forestales:

Ormosia sp. "Huayruro", *Cedrelinga cateniformes* "Tornillo", *Simarouba amara* "Marupa", *Terminalia sp.* "Tacho", *Geoffroea sp.* "Shihuahuaco", *Pouteria sp.* "Caimito", *Iryanthera sp.* "Cumala amarilla", *Chorisia sp.* "Lupuna", *Jacaranda sp.* "Banderilla roja", *Cedrela odorata* "Cedro", *Terminalia tarapotensis* "Roble amarillo", *Calycophyllum spruceanum* "Capirona".

2.2. Importancia

2.2.1. Medicina de herbolario

Es la ciencia y arte de las plantas medicinales. Esta forma de medicina alternativa se ha practicado desde hace siglos, probablemente desde hace varios milenios. La clasificación más extensa de las hierbas medicinales apareció en el *Theatrum botanicum* de Parkinson, publicado en 1640. Dependiendo de la planta y del tratamiento, toda la planta o una parte de ella se utilizan para el remedio. En general, se emplean las semillas, los frutos

florales, las hojas, los troncos y las cortezas de las plantas y hierbas para preparar los remedios (ENCICLOPEDIA MICROSOFT, 2000).

2.2.2. Usos en la medicina tradicional peruana

Dentro de las patologías tratadas con la planta denominada "Uña de gato" con las características botánicas de *Uncaria tomentosa*, se hallan los procesos inflamatorios de diversa índole que producen esta signología y/o sintomatología en órganos y/o sistemas:

Artritis (indistintamente sin ninguna clasificación específica), gastritis (de diferente etiología), inflamaciones dérmicas y en vías génito - urinarias, etc.

Asma, Úlcera gástrica, Diabetes, Diversas tumoraciones (procesos vírales), Enfermedades degenerativas: Cáncer (genital femenino, bronco pulmonar, gástrico, etc). Irregularidades del ciclo menstrual, Convalecencia y "debilidad general". Gonorrea: etnia Bora peruana (Prov. de Maynas, Dpto. de Loreto) (HERSIL S.A., 1999).

La "Uña de gato" tiene propiedades terapéuticas en el tratamiento de afecciones del tipo reumático e incluso como reforzador de sistema inmunológico. En el Perú se han identificado hasta 15 especies de este género, sin embargo los que poseen propiedades terapéuticas comprobadas son *Uncaria tomentosa* y *Uncaria guianensis*, para lo cual se recomienda su consumo en extracto hidrosoluble que se obtiene al hacer hervir la corteza, también se pueden preparar macerados basándose en ron, madera de uña de gato, miel de abeja u otros ingredientes, este último está indicado como preventivo, citado por (SANDOVAL, 1997).

2.2.3. Uso en países desarrollados

SANDOVAL (1997) define, que el uso de productos naturales en países desarrollados viene incrementándose considerablemente debido a la diversidad de sus aplicaciones; se estima en 14 billones de dólares anuales, (de este monto un 65 % corresponde a Europa) el monto comercializado de productos naturales como suplementos medicinales, alimentos funcionales o suplementos nutricionales en Europa y USA.

2.2.4. Producto a obtener y forma de comercialización

DOMÍNGUEZ (1999), menciona que existe una amplia variedad de presentaciones dependiendo del nivel de elaboración, de las preferencias o gustos del consumidor. Sin embargo, las presentaciones de mayor presencia en la corriente explotadora peruana, a excepción de la corteza simple, son las siguientes:

- **Infusiones**

Corteza de "Uña de gato" macro pulverizado, envasada en bolsitas filtrantes con uno a dos gramos y contenido de humedad final de 10 %, sola o combinada con otras especies.

- **Cápsulas**

Obtenidas de un proceso de micro pulverizado de la corteza y procesada en forma de extracto seco atomizado y extracto seco liofilizado, con mezcla de conservantes y excipientes. Envasados en plástico o vidrio con capacidad mínima de 30 unidades.

- **Pastillas o grageas**

Constituidas a partir del extracto seco atomizado o liofilizado de la corteza, mezclados con conservantes y excipientes, cubiertos por una membrana de sabor aceptable para el consumidor, de un tamaño tal que permita la ingestión por vía oral. El embalaje similar a la anterior presentación. (Promoción de Exportadores de Productos Agrícolas de la Selva, 1998).

- **Vinos geriátricos**

Trozos de corteza en maceración a jerez, en una proporción del 5%, utilizado como tónico. Ramírez (1992), citado por DOMÍNGUEZ (1997).

- **Tintura o extractos alcohólicos**

En alcohol de 70° al 10% combinado frecuentemente con otras plantas e igualmente macerados en aguardiente de caña o pisco que son alcoholes de 40°, que pueden ser consumidos puros, mezclados con agua o saborizantes. Obregón (1994), citado por (DOMÍNGUEZ, 1997).

- **Otros productos**

Últimamente se ha introducido al mercado otras formas de presentación de la "Uña de gato", como por ejemplo caramelos y pomadas. Mayormente estos son productos exclusivamente comerciales que básicamente aprovechan de la imagen del producto natural, mencionado por (DOMÍNGUEZ, 1997).

2.2.5. Importancia de la especie

La "Uña de gato" es una alternativa económica actual en la Amazonia, con las consecuencias que ello implica. Es una de las actividades

más rentable para nativos y colonos, su aprovechamiento racional y controlado contribuirá al desarrollo sostenible de las comunidades amazónicas. Esta actividad extractiva se encuentra en función del incremento de la demanda de corteza y de los productos farmacéuticos e industriales. Todo esto permite una nueva alternativa de la Amazonia para el aprovechamiento de los recursos forestales del bosque que permitan un mejor uso de la tierra y de las especies existentes allí. Se incorporan recursos fitogenéticos rentables a sistemas de manejo de bosques primarios y secundarios o áreas cultivadas, con lo que se incrementan las oportunidades de desarrollar cultivos múltiples o sustitutos de cultivos tradicionales (LOMBARDI y ZEVALLOS, 1999).

NALVARTE Y DOMÍNGUEZ (1999), manifiestan que la producción de la "Uña de gato" esta en aumento, teniendo para el año de 1992 una producción de 17000 Kg. elevándose para el año de 1996 a 694000 Kg.

2.2.6. Otros usos étnicos

Al cortar transversalmente el tallo fresco se desprende un líquido transparente, semejante, en sus características externas, al agua fresca al beberlo deja un discreto sabor amargo en la boca, es utilizado por algunos grupos étnicos porque "quita el cansancio y el hambre" en otras comunidades indígenas es usado como refresco sin otra particularidad, mencionado por (OBREGÓN, 1997).

2.3. Potencial de producción

2.3.1. Estimación de la producción

No existen trabajos detallados del género *Uncaria* en el Perú. La distribución geográfica es bastante amplia. Esto no significa que existe una

abundancia de este recurso, ni mucho menos que la población natural se encuentre fácilmente disponible y concentrada homogéneamente. Trabajos de investigación realizados por (ZAVALA, 1995), determinan que *U. guianensis* y *U. tomentosa*, están incluidas en algunas zonas del país, en la categoría vulnerable. El equivalente en las jerarquías del Centro de Datos para la Conservación (CDC) de la Universidad Nacional Agraria La Molina, es el nivel de prioridad N₂: Especies en peligro. Su población es objeto de una acelerada reducción. Aunque todavía es abundante, no es garantizable su seguridad de conservación y desarrollo natural.

CARRASCO (1996), determina un valor promedio de obtención de corteza seca equivalente a 0,55 Kg. por cada metro de liana de 0,10 m. de diámetro, estimando que de cada individuo se aprovecha en promedio 27,90 m. de liana, lo que significa la obtención de 30,3 Kg. de corteza seca promedio por planta.

2.3.2. Zonas productoras

Trabajos realizados por varios especialistas de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en diferentes zonas del país, hacen notar que actualmente la extracción se caracteriza por ser totalmente irracional. Ninguna empresa comercializadora o de transformación realiza actividades de reposición o manejo de este recurso. Como consecuencia no existe homogeneidad en la calidad de la materia prima, generando especulación de precios en el mercado y promoviendo distorsiones en la credibilidad del producto. Los reportes productivos del Ministerio de Agricultura se basan en los contratos de extracción otorgados. Sin embargo no necesariamente

representan una información confiable. La falta de control en la extracción permite que en la práctica estos contratos muchas veces sean utilizados para formalizar la extracción ilegal; los departamentos que abastecen de "Uña de gato" son:

Amazonas : Imasita

Cerro de Pasco : Oxapampa, Villa Rica, Pozuzo, Palcazú

Cusco : Urubamba

Huánuco : Tingo María, Pachitea

Junín : Satipo, Valle del Ene, Tambo y Puerto Bermúdez

Loreto : Yurimaguas, Contamana, Iquitos.

Madre de Dios : Puerto Maldonado, Manu y Tahuamanu

San Martín : Rioja, Moyobamba, Tarapoto.

Ucayali : Pucallpa, Atalaya, Aguaytia.

La mayor producción proviene actualmente de los departamentos de Ucayali, Huánuco, Cerro de Pasco y Junín, mencionado por Gómez (1996), citado por DOMÍNGUEZ (1997).

2.3.3. Posibilidades de propagación

DOMÍNGUEZ (1997), menciona en cuanto a las técnicas de propagación de "Uña de gato", se cuenta con algunos avances que pueden actualmente ser aplicados. Sin embargo se debe mencionar que dependiendo del tipo de manejo y aprovechamiento que se pretende desarrollar bajo conceptos de sostenibilidad, existen algunos factores que determinan su factibilidad, entre los que se pueden mencionar:

- **El conocimiento de la población**, sus características en sus diferentes estadios de desarrollo así como también su fenología facilita el aprovechamiento de brinzales, es decir de pequeñas plantas de regeneración natural. También permitirán el abastecimiento oportuno de semillas de árboles seleccionados.
- **La disponibilidad de área**, las áreas pueden ser requeridas de acuerdo al tipo de tratamiento silvicultural que se decida aplicar: Para la instalación de plántones o para el enriquecimiento de bosques primarios o de bosques secundarios (purmas).
- **El conocimiento completo de la fotoquímica de la planta**, es un factor que va a permitir seleccionar plantas considerando las mejores características de producción de sustancias químicas y, a partir de estas, aplicar técnicas de propagación vegetativa.
- **Las técnicas de propagación**, debe estar orientadas a una producción multiclonal que permita disminuir costos, homogeneizar materia prima, multiplicar clones resistentes a factores adversos (plagas, enfermedades) e incrementar rendimientos.

2.3.4. Propagación

– Propagación por semillas

- **Recolección y almacenamiento de semillas**, el tamaño y forma de las semillas dificulta las labores de cosecha. La diseminación o apertura de las cápsulas del fruto es un proceso violento, por lo que es necesario prevenir, con tiempo, la época de cosecha, es recomendable realizarla cuando la coloración de los frutos se torna marrón oscuro y de preferencia en días sombríos para

evitar que estos se abran. Una técnica de almacenamiento de semillas provenientes de frutos secos, almacenados en un lugar seco y oscuro a 25 °C, envueltos en papel periódico y colocados en bolsas de plásticos o cajas de cartón, han tenido los siguientes porcentajes de germinación:

A 10 días	65% - 84%	A 90 días	58% - 67%
A 30 días	63% - 83%	A 120 días	47% - 58%
A 60 días	61% - 73%		

Asimismo en el laboratorio de semillas Forestales del INIA – Pucallpa se realizó un ensayo de conservación de semillas a 10 °C y se obtuvieron los siguientes resultados de germinación:

A los 30 días	75%	A los 150 días	58%
A los 60 días	69%	A los 180 días	39%
A los 90 días	68%	A los 210 días	13%
A los 120 días	67%	A los 240 días	0%

Citado por Flores (1995), mencionado por DOMÍNGUEZ (1997).

– Propagación vegetativa

La propagación vegetativa o asexual es una técnica de obtención de nuevos individuos a partir de porciones vegetativas de una planta, como pedazos de ramas, hojas, raíces e inclusive porciones mas pequeñas como yemas, meristemas y células.

– Propagación por estacas

Hay varios factores que inciden en la obtención de plantas a partir de estacas que deben ser considerados en los estudios o ensayos con "Uña de gato", entre los principales podemos mencionar:

- **El tipo de estaca**, determinado por el tamaño, el diámetro, el grado de lignificación o formación de leño.
- **La condición fisiológica de la planta madre de donde provienen las estacas**, la capacidad regenerativa de la planta no es la misma a lo largo del año, hay una época de mayor actividad que es la más propicia, la capacidad regenerativa por ejemplo disminuye en la época de floración. Hartman (1984), citado por DOMÍNGUEZ (1997).
- **La edad de la madre**, es otro factor de importancia, los tejidos fisiológicamente maduros tienen un menor porcentaje de enraizamiento, tardan en iniciar el desarrollo de las raíces y originan un menor número de raíces que el material fisiológicamente juvenil (DOMÍNGUEZ, 1997).
- **Las condiciones medioambientales**, en donde se instalan estacas para el enraizamiento, también puede tener fuerte incidencia en el logro de resultados satisfactorios. El estrés que sufre el material mutilado de la planta por efecto de temperatura, humedad del suelo y ambiente, iluminación y efectos directos de patógenos sobre tejidos abiertos debe ser minimizado a fin de que el material vegetal pueda continuar su proceso fisiológico de regeneración de células y tejidos (DOMÍNGUEZ, 1997).
- **La estimulación del enraizamiento con sustancias hormonales**, es un procedimiento que puede contrarrestar el estrés ocasionado por el corte de la estaca y facilitar la disponibilidad de hormonas que son las responsables de la formación de raíces y deben ser normalmente producidas por el propio pedazo de material vegetal, mencionado por (DOMÍNGUEZ, 1997).

– Propagación por acodos

Es una técnica de propagación en la que también se utilizan ramas, pero estas no se desprenden de la planta hasta haber logrado la formación de raíces por inducción. Es la formación de elementos radiculares sobre órganos aéreos de la planta para obtener una planta normal y genéticamente idéntica al progenitor. Es aplicada mayormente cuando se cuenta con individuos desarrollados que son sometidos a manipulaciones para facilitar la obtención máxima de material y formar nuevos individuos, citado por (DOMÍNGUEZ, 1997).

2.4. Experiencias de propagación por estacas y manejo silvicultural.

Actualmente se cuenta con resultados de trabajos que se han iniciado con mayor incidencia el año 1985, de manera que estos demuestran posibilidades prometedoras. Como referencia se tienen los trabajos de (Piñan, 1995), que dan en cuenta de una mayor velocidad de brotamiento foliar y enraizamiento en el caso de *U. guianensis* (9 días) comparativamente con *U. tomentosa* (15 - 20 días), mencionado por (DOMÍNGUEZ, 1997).

(Cartagne, 1995 y Cuellar, 1996), citado por DOMÍNGUEZ (1997), realizaron ensayos de siembra directa de estacas de ambas especies de *Uncaria* en suelos con alto contenido de materia orgánica, logrando solamente el brote de yemas. En este caso es muy probable un efecto fisiológico adverso para la inducción de callos y formación de raíces.

Pretratamientos de estacas también han sido ensayos por (Acuña, 1995 y Cuellar, 1996), mencionado por DOMÍNGUEZ (1997). Estos consistieron en inducir la formación de callos mediante la permanencia de las

estacas en un ambiente cerrado (bolsa de plástico) por un lapso de tres días. Posteriormente sembradas en sustratos, dieron como resultado un 50 % de brotes de yemas después del primer mes y 8% de enraizamiento después del segundo mes.

PIÑAN (1995) menciona que la callosidad y supervivencia de las estacas están correlacionadas al diámetro de la estaca (0,71 – 0,9 cm). De otro lado, las estacas provenientes del tercio inferior y medio de las ramas tienen mayores posibilidades de sobrevivir en el terreno definitivo que las estacas extraídas del tercio superior. Este sistema es de fácil acceso para el agricultor, pero con limitaciones a gran escala. La época mas adecuada para la propagación por estacas se circunscribe entre los meses de octubre a diciembre. El micro ambiente debe estar saturado de humedad tanto en el sustrato, compuesto por 100 % de humus natural, como en la parte aérea, condiciones en las que ha tenido mejor respuesta al enraizamiento.

De esta manera la duración del enraizamiento es de dos a tres meses. Con relación al tipo de estacas, estas responden mejor cuando tienen la corteza bien lignificada con un diámetro mínimo de 2,5 cm. y en cuanto al largo de estacas es preferible que tenga un mínimo de dos yemas.

2.5. Pautas para el manejo sostenible

2.5.1. En el aspecto del manejo de la regeneración

No existen experiencias demostradas al respecto. Sin embargo, en muchos lugares visitados, se ha observado, en parcelas de agricultores, una abundante regeneración, principalmente en bosques secundarios o purmas jóvenes de diferentes edades (1 – 4 años). El manejo en estas condiciones

representa una alternativa productiva para el agricultor. En relación a las técnicas de manejo que pueden ser aplicados en estas condiciones, básicamente estarían enfocados a la aplicación del manejo de rebrotes, propagación por acodos y estacas para incrementar la densidad y algunas labores culturales de control de malezas, citado por (DOMÍNGUEZ 1997).

2.5.2. En cuanto al manejo de bosques primario

Las experiencias de Pro Naturaleza en la comunidad nativa de Loma Linda - Laguna, partiendo de la evaluación del recurso, es el único intento de manejo tecnificado de la "Uña de gato" en este tipo de hábitat, que tiene como objetivo la producción y el aprovechamiento de la corteza. Para tal efecto han asumido dejar como masa en crecimiento e inducción de la regeneración natural, el 40 % del volumen total estimado de acuerdo al inventario. Teniendo en cuenta el conocimiento de los pobladores yáneshas, determinan un periodo de aprovechamiento de 10 años de rotación que les permite aprovechar solamente 5000 Kg. por año. Como labores silviculturales, practican durante el aprovechamiento de la uña de gato el corte de lianas a 1 metro del suelo pero periódicamente deben realizar la eliminación de bejucos, lianas o especies leñosas sin valor comercial que compiten con la uña de gato y dificultan su crecimiento. Sin esta práctica, el solo hecho de cortar la liana a un metro de suelo no constituye un manejo del recurso mencionado por (DOMÍNGUEZ, 1997).

Aun no se ha identificado con precisión los factores que determinan su presencia en las diferentes condiciones de hábitat que se han descrito y mucho menos las interrelaciones entre ellos. El manejo de una

especie silvestre como la uña de gato implica un proceso de domesticación, de tal manera que permita obtener mayores rendimientos, utilizar variedades seleccionadas y disminuir riesgos de plagas y enfermedades, entre otros factores importantes. No es suficiente conocer la fenología de la especie que nos indica la época de la fructificación para la cosecha de semillas. Es necesario conocer, además, las variaciones entre ecotipos (características particulares de un individuo o población en función del microambiente donde se desarrolla) y las diferencias genotípicas (características hereditarias logradas del cruzamiento natural de individuos y que se transmiten a nivel de genes, citado por (DOMÍNGUEZ, 1997).

2.6. Antecedentes de trabajos anteriores

QUEVEDO (1994), utilizó tres distanciamientos para evaluar crecimiento inicial, medidas en diámetro y altura en campo definitivo durante 150 días, determinando la no influencia de las distancias de siembra en su crecimiento, se utilizó distanciamientos de 2x3, 3x3 y 4x3 respectivamente.

Cuellar (1996), citado por DOMÍNGUEZ (1997), menciona que se debe seleccionar las planta donde se obtendrán las estacas, de preferencia un año antes par hacer su seguimiento del crecimiento y preparaciones de ramas. Generalmente las ramas de "Uña de gato" se desarrollan más rápido en la primavera, declinan hasta el otoño y luego cesa por un periodo variable de acuerdo a la zona (Junio - Julio), en Tingo María.

RUIZ (1999), determinó el comportamiento de *Uncaria tomentosa* bajo cobertura y bajo dosel de purma secundario en la zona de Tingo María, evaluando diámetro y altura con 8 metros entre hileras mostrando mejores

promedios en cuanto a su crecimiento durante los 22 meses de evaluación y sugiere establecer distanciamientos o diversidad de plantación para su aprovechamiento, así como su productividad.

OBREGÓN; RIOS et al., (2000), señalan que la cosecha de corteza, se puede realizar cuando la planta tiene 4 años, edad en que alcanza un promedio de 7 cm de diámetro a 20 cm del suelo y 23 m en promedio de longitud total del eje central. Para realizar la cosecha de corteza, primero se limpia el área y se inicia la cosecha cortando las ramas laterales del eje central y principal brote. Se corta los ejes centrales a 20 cm de la superficie, luego se procede a fraccionar la liana en trozos de 1 m hasta donde la liana presenta corteza agrietada, posteriormente se limpia el ritidoma y finalmente se extrae la corteza.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Descripción del lugar de estudio

3.1.1. Ubicación política

El presente trabajo investigación se desarrolló en la plantación experimental N° 1, adyacente al módulo de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Ubicado en la ciudad de Tingo María, margen derecha del río Huallaga. Políticamente localizado en el distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huanuco. Cuyas coordenadas geográficas y condiciones climáticas son las siguientes:

- **Coordenadas geográficas**

Latitud : 09° 09' 00" Sur

Longitud : 75° 57' 00" Oeste

Altitud : 660 m.s.n.m.

- **Condiciones climáticas**

Temperatura media anual : 24 °C

Precipitación media anual : 3200 mm.

Humedad Relativa : 87 °C

3.1.2. Ecología

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida ó formaciones vegetales del mundo y el diagrama bioclimático de HOLDRIDGE (1987). Tingo María se encuentra en formaciones vegetales de bosques muy húmedo Premontano Sub Tropical (bmh - PST) y de acuerdo a las regiones naturales del Perú según J. Pulgar Vidal, en Rupa Rupa ó Selva Alta.

3.2. Materiales y herramientas

3.2.1. Materiales de campo

Plantas y rebrotes de *Uncaria tomentosa*.

3.2.2. Herramienta

Sierra de mano, para hacer un corte a una altura y nivel exacto; para determinar la altura de poda y las evaluaciones de altura de los rebrotes se utilizó wincha; luego se evaluó el diámetro del rebrote con vernier digital.

3.3. Metodología

3.3.1. Componentes en estudio

- **Factor planta**

Plantas de cuatro años de edad de *Uncaria tomentosa*.

- **Tratamiento en estudio**

Las alturas de poda sobre el nivel del suelo, evaluadas fueron:

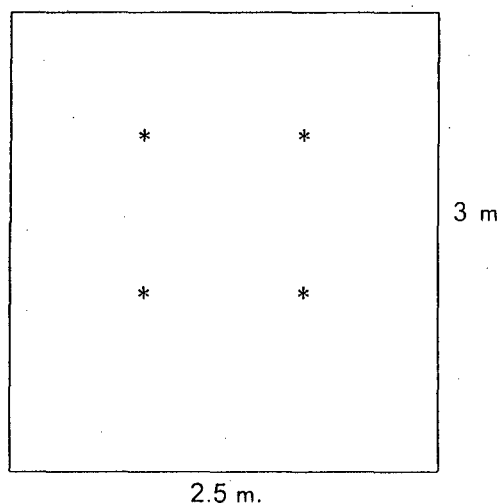
T₁ : Poda a 5 cm. sobre el nivel del suelo

T₂ : Poda a 10 cm. sobre el nivel del suelo.

T₃ : Poda a 15 cm. sobre el nivel del suelo

T₄ : Poda a 20 cm. sobre el nivel del suelo

- **Diagrama de la parcela experimental en el campo**



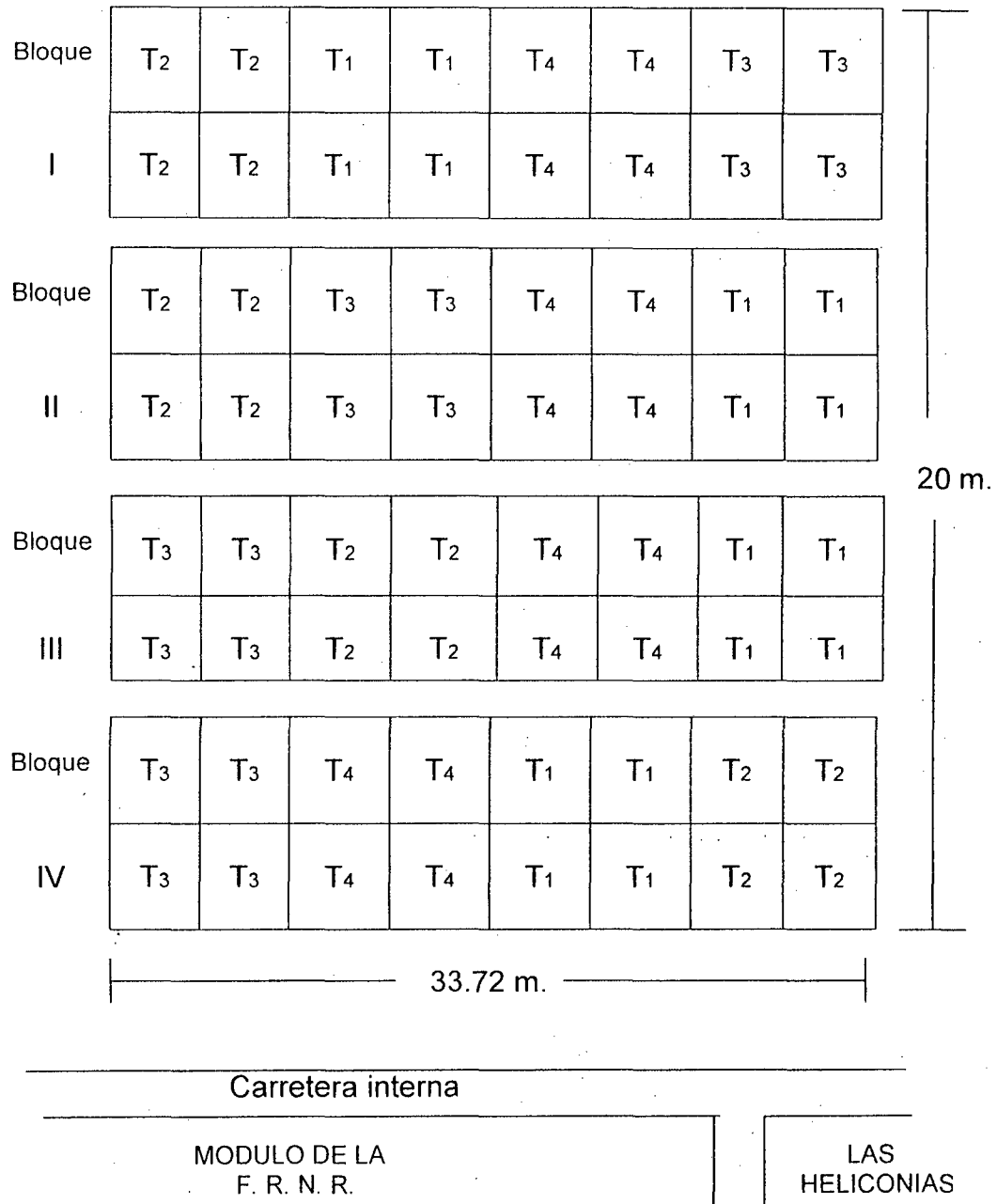
* = Plantón

- **Características del área experimental (parcela)**

La parcela estuvo diseñada de la siguiente manera:

N° Bloques (I, II, III, IV)	: 4
N° Parcelas / Bloques	: 4
N° de Repeticiones / Parcelas	: 4
N° de Plantas / Tratamientos	: 4
N° Tratamientos / Bloques	: 4
N° de plantas / Bloque	: 16
N° Total de plantones	: 64
Área de la parcela	: 33.0 m ²
Área total del campo experimental	: 674.40 m ²
Distanciamiento de la plantación	: Largo 2.5 x Ancho 3.0 m.

• **Croquis de la parcela experimental**



3.3.2. Análisis estadístico

• **Diseño Experimental**

La disposición experimental correspondiente para el presente trabajo de investigación fue el Diseño en Bloque Completamente Randomizado o al Azar (DBCR) también conocido como experimento de dos criterios.

Contando con 4 repeticiones y 4 tratamientos en cada bloque, teniendo un total de 4 bloques y los tratamientos fueron asignados aleatoriamente (azar).

Cuadro 3. Esquema del análisis estadístico (ANVA)

Fuentes de variación	Grados de libertad
Bloque	3
Tratamiento	3
Error experimental	9
Total	15

• **Modelo Aditivo Lineal**

El modelo aditivo lineal, que se adecua a este diseño estadístico está dado por la siguiente ecuación:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Para:

$i = 1, 2, 3, \dots, t$ N° de tratamientos

$j = 1, 2, 3, \dots, r$ N° de repeticiones (bloques)

Donde:

Y_{ij} = Unidad experimental que recibe el tratamiento i y está en el bloque j

μ = Media general a la cual se espera alcanzar todas las observaciones (media poblacional)

α_i = Efecto verdadero del *i* ésimo tratamiento

β_j = Efecto verdadero del *j* ésimo bloque

ϵ_{ij} = Error experimental

Los resultados de las características evaluadas de los efectos de los tratamientos fueron sometidos al análisis de variancia y la comparación de medias a la prueba de Tukey con $\alpha = 0.05$

3.3.3. Proceso de establecimiento de la investigación

- **Preparación, limpieza y demarcación del área de estudio**

Se procedió a la eliminación de malezas y otros en el área experimental, luego se delimito utilizando alambres de púa hasta 1m. de altura.

- **Poda de las plantas**

La poda se realizó en plantas de *Uncaria tomentosa*; después de haber hecho una distribución aleatoria de los 4 tratamientos ($T_1 = 5$ cm., $T_2 = 10$ cm., $T_3 = 15$ cm. y T_4 cm., sobre el nivel del suelo) en los bloques respectivos del área experimental.

3.3.4. Evaluación de parámetros

Los datos tomados en el área experimental fueron los siguientes:

- **Crecimiento diametral del rebrote**

La medida del diámetro se realizó con ayuda de vernier digital, instrumento que nos permitió conocer el diámetro en (cm.), eran evaluados a nivel del cuello del rebrote.

- **Crecimiento de altura del rebrote**

Al iniciar el crecimiento longitudinal de las yemas, luego de haber cumplido los 30 días (primer mes), se empezó con la toma de datos. La primera evaluación se realizó con regla graduada y en las consecutivas se utilizaron wincha. Dichas mediciones se hizo desde la base del rebrote hasta su ápice.

- **Número de rebrotes en las plantas podadas**

Se hizo un conteo de los rebrotes por cada planta podada y del número de plantas podadas que presentaron rebrotes.

3.3.5. Análisis físico – químico del suelo experimental

Con fines de conocer las características del suelo en estudio, se sometió al análisis físico – químico, el cual se muestra a continuación:

Cuadro 4. Análisis del suelo del campo experimental.

Características	Contenido
Textura	Fo. Ar. Ao
pH	4.7
Materia orgánica (M.O.) %	2.19
Nitrógeno (N) %	0.09
Fósforo (P) ppm	7.6
Potasio (K ₂ O) Kg. / ha	96.0
Calcio (Ca) + magnesio (Mg) Meq / 100gr de suelo	4.4
Aluminio (Al) meq / 100gr de suelo	1.1
Hidrógeno (H) meq / 100gr de suelo	

3.3.6. Condiciones climáticas

Cuadro 5. Datos meteorológicos en los meses de investigación.

MESES	PARAMETROS METEOROLÓGICOS					
	TEMPERATURA (°C)			PRECIPITACIÓN (mm.)	HUMEDAD RELATIVA (%)	HELIOFANIA (hrs.)
	M ₁	M ₂	M ₃	Total mensual	Media mensual	Total mensual
Ene.	28.7	20	24.4	444	84	100
Feb.	28.3	20	24.2	442.1	85	98.7
Mar.	28.6	24.5	26.6	594	86	105
Abr.	30.3	18.3	24.3	176	82	171
May.	29.5	25.1	27.3	218	86	180
Jun.	31.6	17.4	24.5	129	86	167
Jul.	31.2	19.6	25.4	186	99	182
Ago.	32.8	20.7	26.8	41.6	87	212
Set.	30.5	19.8	25.2	180	80	176
Oct.	30.7	20.8	25.8	202	80	179
Prom.	30.2	20.6	25.5	2613	86	1570.8

Fuente: SENAMI - Tingo María

M₁= Máxima media mensual

M₂ = Mínima media mensual

M₃ = Media mensual

IV. RESULTADOS

4.1. Crecimiento de diámetro de los rebrotes

Cuadro 6. Análisis de varianza para las evaluaciones de crecimiento en diámetro (cm.) de *Uncaria tomentosa*

		ENERO				FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO		
F.V	Gl	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	
Bloque	3	NS	1.56	0.002	NS	2.72	0.009	**	8.39	0.013	*	4.20	0.029	NS	3.01	0.048	
Trat.	3	NS	3.60	0.005	NS	1.60	0.005	*	3.96	0.006	NS	2.30	0.016	NS	0.79	0.013	
EE	9			0.001			0.003			0.002			0.007			0.016	
Total	15																
C.V. %			3.52			5.19			3.49			7.05			10.90		
		JUNIO				JULIO			AGOSTO			SETIEMBRE			OCTUBRE		
F.V	Gl	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	
Bloque	3	NS	2.46	0.063	NS	1.10	0.040	NS	1.29	0.061	NS	0.7	0.044	NS	0.66	0.054	
Trat.	3	NS	0.76	0.019	NS	0.44	0.016	NS	0.29	0.014	NS	1.5	0.090	NS	1.43	0.117	
EE	9			0.026			0.358			0.047			0.062			0.082	
Total	15																
C.V. %			12.64			14.94			16.71			18.72			20.82		

El cuadro 6, del análisis de variancia muestra que:

Las evaluaciones del mes de Enero y Febrero, en la fuente de variación para bloques y tratamientos no presentan diferencias significativas, el coeficiente de variación para el mes de Enero fue 3.52 % y el mes de Febrero de 5.19 %.

Sin embargo en la tercera evaluación (Marzo), según el análisis de varianza para bloques presenta alta significancia estadística, y para los tratamientos es significativo; lo que indica que son heterogéneos, con un coeficiente de variación de 3.49 %.

En el mes de Abril, para los bloques presenta significancia estadística, mientras para los tratamientos es no significativo, con un coeficiente de variación de 7.05 %.

Para los meses de Mayo a Octubre, el análisis de varianza para bloques y tratamientos es no significativo, lo que indica que son homogéneos, por cuanto la altura de los rebrotes muestra similitud entre ellos. Los coeficientes de variación es de 10.13 %, 12.64 %, 14.94 %, 16.71, 18.72 % y 20.82 % respectivamente para los meses evaluados. Rangos estadístico aceptables, los que concuerdan con (CALZADA, 1976).

Cuadro 7. Prueba de Tukey para las evaluaciones de diámetro (cm.) de *Uncaria tomentosa* ($\alpha = 0.05$)

ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO		
Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.
T ₄	1.072	a	T ₄	1.135	a	T ₄	1.177	a	T ₄	1.262	a	T ₄	1.300	a
T ₁	1.030	ab	T ₁	1.127	a	T ₁	1.120	ab	T ₂	1.180	ab	T ₂	1.262	a
T ₂	1.000	b	T ₃	1.087	a	T ₂	1.097	b	T ₁	1.155	ab	T ₁	1.242	a
T ₃	1.000	b	T ₂	1.057	a	T ₃	1.092	b	T ₃	1.112	b	T ₃	1.167	a
JUNIO			JULIO			AGOSTO			SETIEMBRE			OCTUBRE		
Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.
T ₄	1.335	a	T ₄	1.340	a	T ₂	1.347	a	T ₂	1.452	a	T ₂	1.502	a
T ₂	1.312	a	T ₁	1.295	a	T ₄	1.347	a	T ₄	1.387	a	T ₄	1.442	a
T ₁	1.227	a	T ₂	1.227	a	T ₁	1.280	a	T ₁	1.357	a	T ₁	1.132	a
T ₃	1.187	a	T ₃	1.202	a	T ₃	1.227	a	T ₃	1.110	a	T ₃	1.122	a

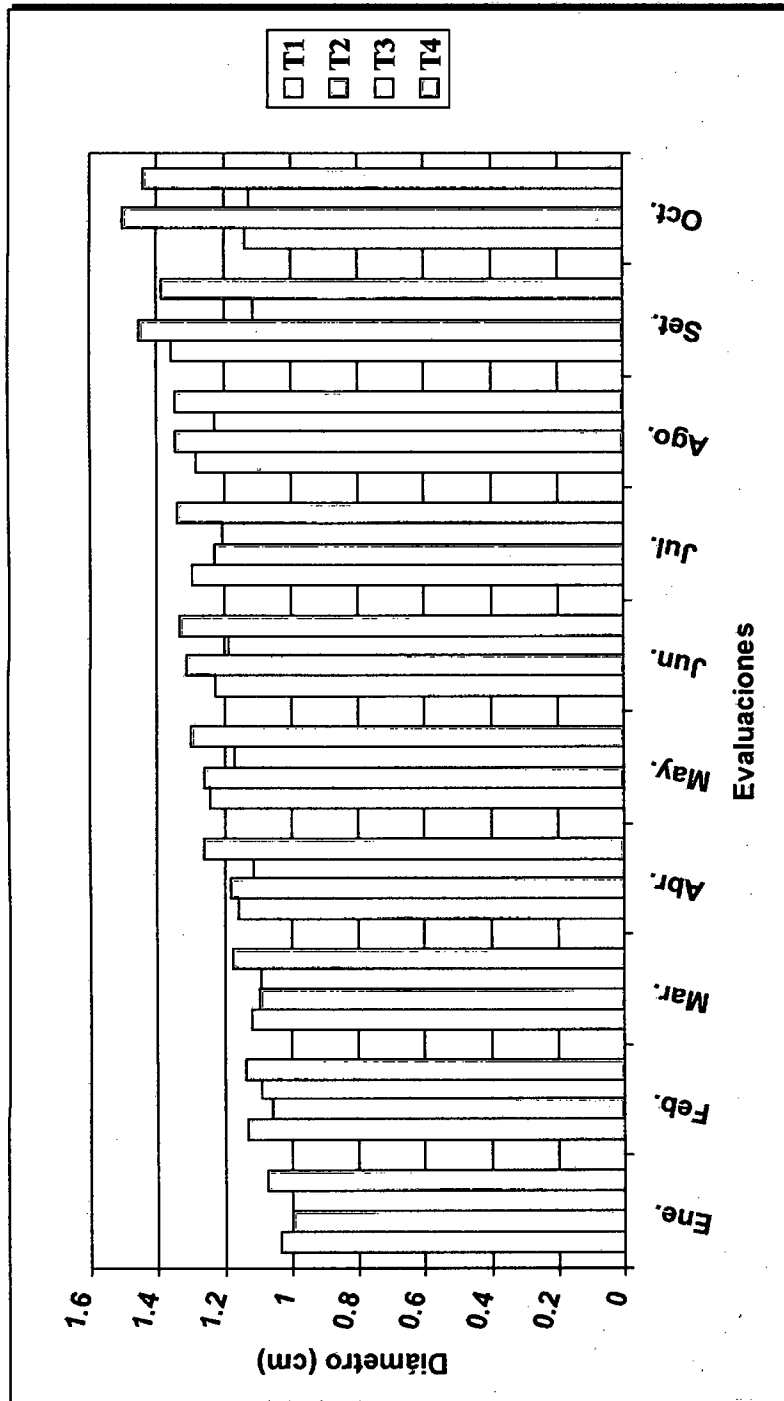


Figura 1. Diámetro promedio de rebrotes de *Uncaria tomentosa*

El cuadro 7 y la figura 1, se presenta la prueba de tukey.

El mes de Enero, se observa que en el tratamiento (T_4), presenta el mejor rebrote, con diámetro promedio de 1.07 cm. Igual comportamiento presenta el tratamiento (T_1), con una ligera diferencia en los tratamientos (T_2) y (T_3), con 1.00 cm. de diámetro promedio.

Para el mes de Febrero, los tratamientos (T_4), (T_1), (T_3) y (T_2), son estadísticamente iguales, con diámetros promedios de 1.13, 1.12, 1.08 y 1.05 cm. respectivamente.

El mes de Marzo, se obtiene el (T_4) con el mejor tratamiento con 1.17 cm. de diámetro promedio, similar crecimiento el tratamiento (T_1), sin embargo existe una ligera diferencia con el (T_3) con 1.09 cm. de diámetro.

Para el mes Abril, el tratamiento (T_4) presenta como el mejor crecimiento con 1.26 cm. de diámetro promedio; con una ligera diferencia estadística el tratamiento (T_3), con 1.11 cm. de diámetro promedio.

En los meses de Mayo a Julio, se obtiene el tratamiento (T_4), como el de mejor crecimiento con 1.30, 1.33 y 1.34 cm. respectivamente; manteniendo el tratamiento (T_3) con crecimiento lento de 1.16, 1.18 y 1.20 cm. de diámetro promedio. Sin embargo los cuatro tratamientos, son significativamente iguales.

Para el mes de Agosto a Octubre, el tratamiento (T_2), presenta mejor crecimiento con 1.34, 1.45 y 1.50 cm. respectivamente; y el tratamiento (T_3) se mantiene con un crecimiento lento con 1.22, 1.11 y 1.12 cm. respectivamente. Sin embargo los cuatro tratamientos son significativamente iguales.

4.2. Crecimiento de altura del los rebrotes

Cuadro 8. Análisis de varianza para las evaluaciones de crecimiento de altura (cm.) de *Uncaria tomentosa*

		ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO		
F.V	GL	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM
Bloque	3	NS	1.47	0.017	NS	3.74	0.437	**	1.21	2.263	**	8.30	6.217	NS	3.19	9.272
Trat.	3	NS	3.21	0.038	NS	2.02	0.236	NS	1.81	0.340	NS	1.60	1.200	NS	1.09	3.160
EE	9			0.011			0.117			0.187			0.745			2.901
Total	15															
C.V. %			9.61			22.00			19.78			26.76			39.84	
		JUNIO			JULIO			AGOSTO			SETIEMBRE			OCTUBRE		
F.V	GL	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM
Bloque	3	NS	1.66	9.526	NS	1.83	14.120	NS	1.80	17.546	NS	1.90	15.846	NS	2.23	22.346
Trat.	3	NS	0.74	4.246	NS	0.46	3.556	NS	0.25	2.420	NS	2.10	17.919	NS	2.75	27.484
EE	9			5.746			7.705			9.768			8.580			10.002
Total	15															
C.V. %			53.78			55.86			57.13			50.47			46.67	

En el cuadro 8 se muestra el ANVA del crecimiento de altura.

Para los meses de Enero, Febrero y de Mayo a Octubre, tanto en los bloques y tratamientos es no significativo, esto indica que son homogéneos por cuanto la altura de los rebrotes muestra similitud entre ellos. Los coeficiente de variación en relación a los meses mencionados presenta: 9.61 %, 22.00 %; ubicándose dentro de los rangos aceptables. Y el coeficiente de varianza para los meses de Mayo a Octubre son de 39.84 %, 53.78 %, 55.86 %, 57.13 %, 50.47 % y 46.67 %, lo que indica son rangos no aceptables debido a la influencias de factores externos.

Al observar los meses de Marzo y Abril, el análisis de varianza se nota que para bloques existe alta significancia estadística, mientras para tratamientos es no significativo, con un coeficiente de variación de 19.78 % y 26.76 %. Los mismos se encuentran dentro de los rangos aceptables. Es decir que la variación se debió al efecto de los tratamientos (CALZADA, 1976).

Cuadro 9. Prueba de Tukey para las evaluaciones de altura (cm.) de *Uncaria tomentosa* ($\alpha = 0.05$)

ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO		
Trat.	Media.	Sign.	Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.
T ₄	1.250	a	T ₄	1.792	a	T ₄	2.507	a	T ₄	3.782	a	T ₄	5.198	a
T ₁	1.175	ab	T ₁	1.735	a	T ₁	2.317	a	T ₂	3.482	a	T ₂	4.815	a
T ₃	1.070	b	T ₃	1.357	a	T ₂	2.107	a	T ₁	3.135	a	T ₁	3.843	a
T ₂	1.037	b	T ₂	1.332	a	T ₃	1.827	a	T ₃	2.507	a	T ₃	3.255	a
JUNIO			JULIO			AGOSTO			SETIEMBRE			OCTUBRE		
Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.	Trat.	Media	Sign.
T ₄	5.793	a	T ₄	5.933	a	T ₄	6.178	a	T ₄	6.955	a	T ₂	8.180	a
T ₂	4.745	a	T ₂	5.605	a	T ₂	6.000	a	T ₂	6.843	a	T ₁	8.055	a
T ₁	3.65	a	T ₁	4.340	a	T ₁	5.218	a	T ₁	6.785	a	T ₄	8.023	a
T ₃	3.640	a	T ₃	4.000	a	T ₃	4.485	a	T ₃	2.630	a	T ₃	2.845	a

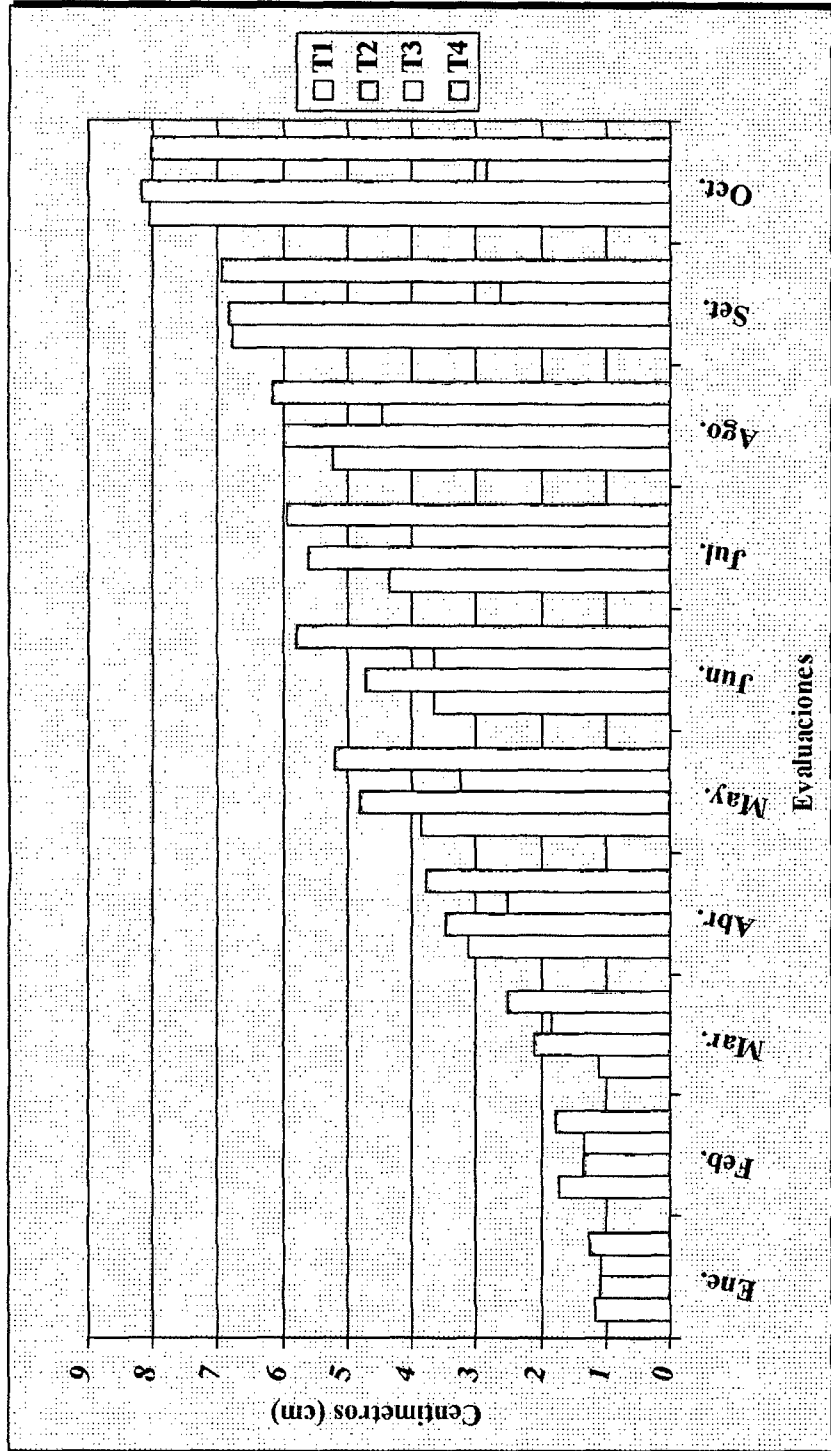


Figura 2. Altura promedio de rebrotes de *Uncaria tomentosa*

El cuadro 9 y la figura 2, indican la prueba de tukey para las evaluaciones de altura.

Para el mes de Enero, se observa que en el tratamiento (T₄) es el mejor en crecimiento de rebrote con una altura promedio de 1.25 cm. Similar comportamiento se observa en el tratamiento (T₁) y una ligera diferencia con los tratamientos (T₃) y (T₂), con 1.07 y 1.03 cm. respectivamente.

Para el mes de Febrero, el tratamiento (T₄) presenta el mejor comportamiento en crecimiento de altura con un promedio de 1.79 cm. y al tratamiento (T₂) con 1.33 cm. de altura promedio, indica crecimiento lento. Los cuatro tratamientos significativamente son iguales.

Para los meses de Marzo a Setiembre, se obtiene que el tratamiento (T₄) presenta el mejor comportamiento en crecimiento con 2.50, 3.78, 5.19, 5.79, 5.93, 6.17 y 6.95 cm. respectivamente. Y al tratamiento (T₃) siempre con un crecimiento lento con 1.82, 2.50, 3.25, 3.64, 4.00, 4.48 y 2.63 cm. respectivamente. Los cuatro tratamientos son significativamente iguales en las siete evaluaciones correspondientes.

Para el mes de Octubre, se encontró que el tratamiento (T₂) es el mejor en crecimiento con 8.18 cm. y el tratamiento (T₃) con crecimiento lento de 2.84 cm. de altura promedio. Los cuatro tratamientos son significativamente iguales.

4.3. Número de rebrotes en las platas podadas

Cuadro 10. Análisis de varianza para las evaluaciones número de rebrotes de *Uncaria tomentosa*

F.V	ENERO				FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO		
	Gl	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM
Bloque	3	NS	1.78	0.035	*	2.94	0.108	NS	2.53	0.131	NS	1.98	0.072	NS	1.12	0.072
Trat.	3	NS	1.75	0.034	NS	1.05	0.037	NS	1.87	0.097	NS	1.61	0.085	NS	1.33	0.085
EE	9			0.019			0.035				0.052			0.064		0.064
Total	15															
C.V. %			12.20			14.93			17.01			18.48			19.45	
F.V	JUNIO				JULIO			AGOSTO			SETIEMBRE			OCTUBRE		
	GL	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM	Sign.	FC	CM
Bloque	3	NS	0.80	0.056	NS	0.48	0.037	NS	0.85	0.055	NS	0.82	0.044	NS	0.86	0.038
Trat.	3	NS	1.02	0.073	NS	0.83	0.065	NS	0.62	0.040	NS	0.96	0.029	NS	0.96	0.042
EE	9			0.071			0.078				0.065			0.053		0.044
Total	15															
C.V. %			20.90			22.12			20.50			19.04			17.54	

El cuadro 10, indica el análisis de varianza para las evaluaciones de número de rebrotes.

Para el mes de Enero, la fuente de variación para bloques y tratamientos no presentan diferencias significativas, con coeficientes de variación de 12.20 %.

Al observar el mes de Febrero, el análisis de varianza se nota que en bloques existe significancia estadística, mientras para los tratamientos es no significativo, con un coeficiente de variación de 14.93 %.

En los meses de Marzo a Octubre, para los bloques y tratamientos es no significativo, lo que indica que son homogéneos por cuanto los número de rebrotes muestran similitud número de rebrotes entre tratamientos. Con coeficientes de variación de 17.01 %, 18.48%, 19.45 %, y 20.90 %, 22.12 %, 20.50 %, 19.04 % y 17.54.

Caso contrario, en la segunda evaluación, respecto al bloque, la diferencia es significativo (heterogéneo) y para tratamientos no significativa; es decir que la variación se debe a los factores ambientales no controlables (CALZADA, 1976).

Cuadro 11, Prueba de tukey para las evaluaciones número de rebrotes de *Uncaria tomentosa* ($\alpha = 0.05$)

ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO		
Tratat.	Media	Signif.	Tratat.	Media	Signif.	Tratat.	Media	Signif.	Tratat.	Media	Signif.	Tratat.	Media	Signif.
T ₄	1.260	a	T ₄	1.342	a	T ₄	1.487	a	T ₄	1.532	a	T ₄	1.512	a
T ₁	1.187	a	T ₁	1.340	a	T ₁	1.455	a	T ₁	1.455	a	T ₃	1.290	a
T ₃	1.085	a	T ₃	1.237	a	T ₃	1.255	a	T ₃	1.267	a	T ₁	1.265	a
T ₂	1.060	a	T ₂	1.140	a	T ₂	1.165	a	T ₂	1.190	a	T ₂	1.165	a
JUNIO			JULIO			AGOSTO			SETIEMBRE			OCTUBRE		
Tratat.	Media	Signif.	Tratat.	Media	Signif.	Tratat.	Media	Signif.	Tratat.	Media	Signif.	Tratat.	Media	Signif.
T ₄	1.445	a	T ₄	1.445	a	T ₄	1.380	a	T ₄	1.340	a	T ₄	1.340	a
T ₃	1.290	a	T ₃	1.272	a	T ₃	1.272	a	T ₃	1.200	a	T ₁	1.192	a
T ₁	1.265	a	T ₁	1.185	a	T ₁	1.215	a	T ₁	1.192	a	T ₃	1.182	a
T ₂	1.115	a	T ₂	1.165	a	T ₂	1.140	a	T ₂	1.140	a	T ₂	1.090	a

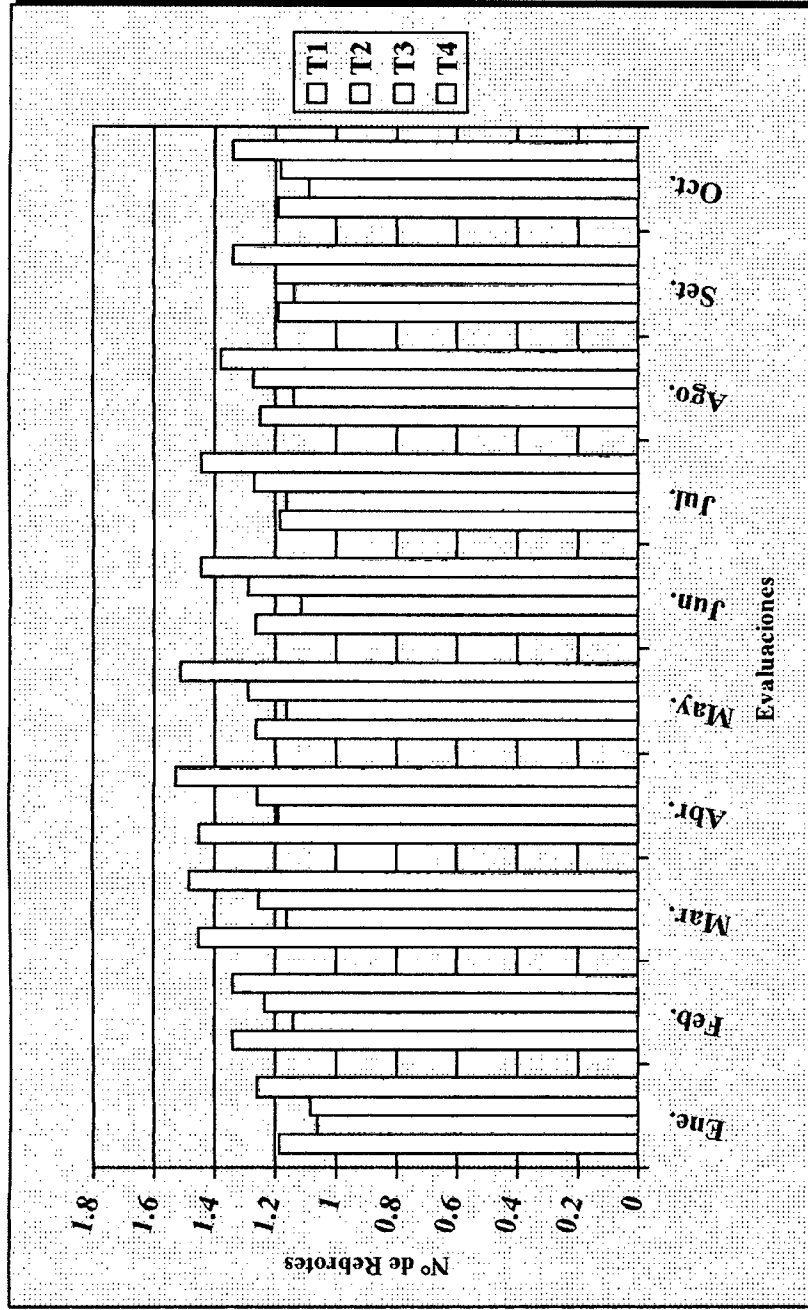


Figura 3. Número de rebrotos promedios de *Uncaria tomentosa*

El cuadro 11 y la figura 3, muestra la prueba de tukey para número de rebrotes.

Para los meses de Enero a Octubre, se observa que el tratamiento (T_4), es el que tiene mayor número de rebrotes, con un promedio total de 1.34 y el tratamiento (T_2), con un promedio total de 1.09.

También se puede observar en la figura 3, que el tratamiento (T_4) es superior que el tratamiento (T_2). Predominando desde el primer mes hasta el último mes. Estadísticamente se determinó que los cuatro tratamientos son significativamente iguales en los diez meses de evaluación.

Cuadro 12, Resumen de los tres parámetros evaluados mostrando al tratamiento de mejor media.

CRECIMIENTO EN DIÁMETRO						CRECIMIENTO DE ALTURA						NÚMERO DE REBROTES					
Enero			Junio			Enero			Junio			Enero			Junio		
T₄	1.072	a	T₄	1.335	a	T₄	1.250	a	T₄	5.793	a	T₄	1.260	a	T₄	1.445	a
Sig.	NS		Sig.	NS		Sig.	NS		Sig.	NS		Sig.	NS		Sig.	NS	
C.V	3.52		C.V	12.64		C.V	9.61		C.V	53.78		C.V	12.20		C.V	20.90	
Febrero			Julio			Febrero			Julio			Febrero			Julio		
T₄	1.135	a	T₄	1.340	a	T₄	1.792	a	T₄	5.933	a	T₄	1.342	a	T₄	1.445	a
Sig.	NS		Sig.	NS		Sig.	NS		Sig.	NS		Sig.	NS		Sig.	NS	
C.V	5.19		C.V	14.94		C.V	22.00		C.V	55.86		C.V	14.93		C.V	22.12	
Marzo			Agosto			Marzo			Agosto			Marzo			Agosto		
T₄	1.177	a	T₄	1.347	a	T₄	2.507	a	T₄	6.178	a	T₄	1.487	a	T₄	1.380	a
Sig.	** *		Sig.	NS		Sig.	** NS		Sig.	NS		Sig.	NS		Sig.	NS	
C.V	3.49		C.V	16.71		C.V	19.78		C.V	57.13		C.V	17.01		C.V	20.50	
Abril			Setiembre			Abril			Setiembre			Abril			Setiembre		
T₄	1.262	a	T₂	1.452	a	T₄	3.782	a	T₄	6.955	a	T₄	1.532	a	T₄	1.340	a
Sig.	* NS		Sig.	NS		Sig.	** NS		Sig.	NS		Sig.	NS		Sig.	NS	
C.V	7.05		C.V	18.72		C.V	26.76		C.V	50.47		C.V	18.48		C.V	19.04	
Mayo			Octubre			Mayo			Octubre			Mayo			Octubre		
T₄	1.300	a	T₂	1.502	a	T₄	5.198	a	T₂	8.180	a	T₄	1.512	a	T₄	1.340	a
Sig.	NS		Sig.	NS		Sig.	NS		Sig.	NS		Sig.	NS		Sig.	NS	
C.V	10.90		C.V	20.82		C.V	39.84		C.V	46.67		C.V	19.45		C.V	17.55	

4.4. Altura de poda que presentaron rebrotes

Cuadro 13. Respuesta a la poda que presenta rebrote.

TRATAMIENTOS	MESES									
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.
T ₁ (5 cm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8	0.8	0.8	0.5	0.5	0.5
T ₂ (10 cm)	1	2.5	2.5	2.3	2.3	1.8	1.8	2	2	2
T ₃ (15 cm)	1.8	2.3	2.3	1.8	1.5	1.3	1.5	1.5	1	0.8
T ₄ (20 cm)	1.3	1.8	2	1.8	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3

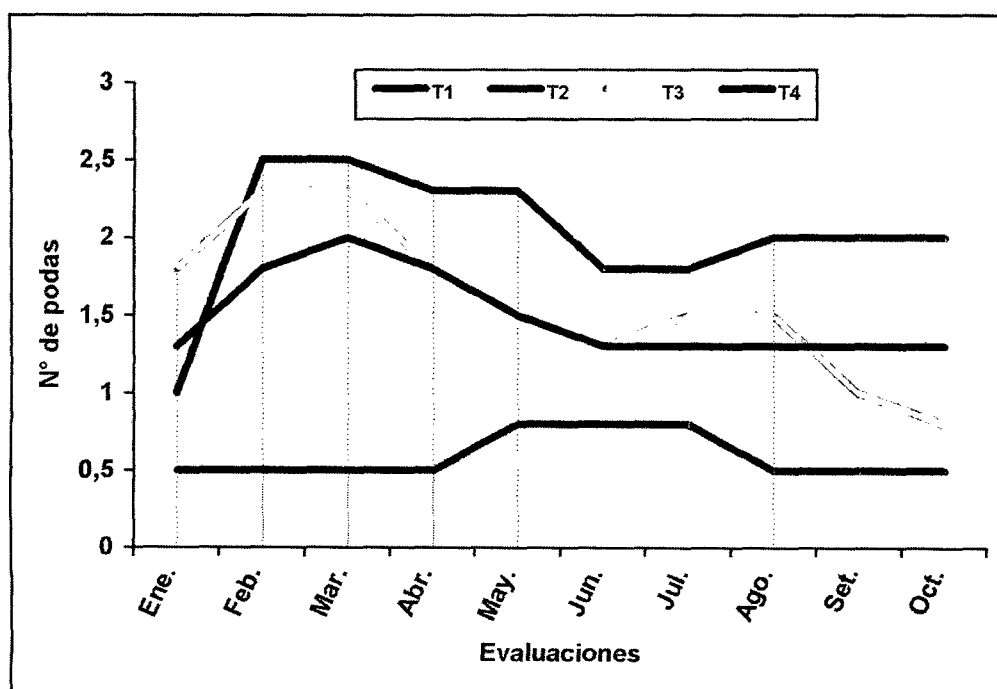


Figura 4. Número de plantas podadas que presentan rebrote

El cuadro 13 y la figura 4, se muestra la respuesta a la poda.

Para la primera evaluación (Enero), presenta al tratamiento (T_3), con mayor número de plantas (de 1.8 plantas) con rebrotes y el tratamiento (T_1), con promedio bajo, de 0.5 plantas con rebrotes, en los cuatro bloques.

En los meses de Febrero y Marzo, muestra el tratamiento (T_2) con mayor número de plantas con rebrotes, de 2.5 y el tratamiento (T_1) con un promedio bajo de 0.5 plantas.

Para los meses de Abril y Mayo, muestra el tratamiento (T_2) con un promedio de 2.3 plantas con mayor número de podas que presentaron rebrotes y el tratamiento (T_1) con un promedio bajo de 0.5 y 0.8 plantas en los cuatro bloques respectivamente.

En los meses de Junio y Julio, presenta el tratamiento (T_2) con mayor número de plantas con un promedio de 1.8 y el tratamiento (T_1) con un promedio de 0.8 plantas podadas con rebrotes, en los cuatro bloques.

Para los meses de Agosto a Octubre, se obtiene que el tratamiento (T_2) presenta mayor número plantas, con un promedio de 2 plantas podadas con rebrotes y al tratamiento (T_1) con un promedio bajo de 0.5 plantas.

El cuadro 12 y la figura 4, se muestra la respuesta a la poda.

Para la primera evaluación (Enero), presenta al tratamiento (T_3), con mayor número de plantas (de 1.8 plantas) con rebrotes y el tratamiento (T_1), con promedio bajo, de 0.5 plantas con rebrotes, en los cuatro bloques.

En los meses de Febrero y Marzo, muestra el tratamiento (T_2) con mayor número de plantas con rebrotes, de 2.5 y el tratamiento (T_1) con un promedio bajo de 0.5 plantas.

Para los meses de Abril y Mayo, muestra el tratamiento (T_2) con un promedio de 2.3 plantas con mayor número de podas que presentaron rebrotes y el tratamiento (T_1) con un promedio bajo de 0.5 y 0.8 plantas en los cuatro bloques respectivamente.

En los meses de Junio y Julio, presenta el tratamiento (T_2) con mayor número de plantas con un promedio de 1.8 y el tratamiento (T_1) con un promedio de 0.8 plantas podadas con rebrotes, en los cuatro bloques.

Para los meses de Agosto a Octubre, se obtiene que el tratamiento (T_2) presenta mayor número plantas, con un promedio de 2 plantas podadas con rebrotes y al tratamiento (T_1) con un promedio bajo de 0.5 plantas.

V. DISCUSIONES

La población donde se realizó la poda tenía cuatro años de crecimiento. Arce, (1996), citado por (DOMÍNGUEZ, 1997), menciona que la "Uña de gato" debe alcanzar un tamaño de cosecha el cual debe ser a los 10 años, afirmando que no se conoce con precisión cual es el desarrollo óptimo para su uso. OBREGÓN, RIOS et al. (2000), sugieren aprovechar la corteza pasado los cinco años de edad, para la utilización de corteza, comprobando mayor concentración de alcaloides.

El efecto de las podas en el parámetro diametral muestran al tratamiento (T₄), como de mejor comportamiento hasta la séptima evaluación (Julio), con un diámetro de 1.34 cm. Igual efecto en el parámetro altura, muestra el (T₄) como el de mejor comportamiento, con una altura promedio hasta la novena evaluación (Setiembre) con 6.96 cm. Estos confirmados con la prueba de Tukey con un ($\alpha = 0.05$). Al respecto OBREGÓN, RIOS et al. (2000), afirman que el periodo de crecimiento de plántulas de *Uncaria tomentosa* comprende de 4 a 6 meses de edad, momento recomendable para efectuar el establecimiento en campo definitivo. Puede tomarse como referencia para realizar en los primeros meses un desahije de los demás rebrotes y dejar 1 ó 2 los de mejor crecimiento.

MORALES Y MASON (1988), mencionan que en la fase de cuarto menguante (50 % iluminación), la luz lunar retarda el crecimiento de las hojas; en cambio las raíces son estimuladas a crecer por lo que es recomendable realizar trasplantes y podas, en el caso de disminuir la altura de la planta. La poda en el presente trabajo de investigación se realizó a dos días de cuarto creciente (27 de diciembre del 2000), lo que es posible que haya influido en el crecimiento de los rebrotes.

SILVA (1998), afirma un rango de temperatura media mínima de 18 °C y temperatura media máxima de 25.7 °C, precipitación anual mínimo de 2000 mm., y precipitación máxima de 6000 mm. También menciona que la especie *Uncaria tomentosa*, requiere de menor iluminación para regenerarse. Dichas condiciones en los meses que se realizó la investigación, se encuentran dentro de los rangos indicados. La precipitación promedio anual fue de 2613 mm. temperatura promedio anual fue de 25.5 °C, humedad relativa anual fue de 86 %, y heliofania promedio anual fue de 1570 hrs./luz. Estas condiciones climatológicas podrían haber influido en cuanto a los parámetros de crecimiento en diámetro , altura y número de rebrotes.

DOMÍNGUES (1997), afirma que se debe hacer un seguimiento un año antes de obtener las estacas e indica que la época en que se desarrolla más rápido es en primavera, declina hasta el otoño, luego cesa por un periodo variable de acuerdo a la zona. Estas referencias pueden tomarse como base para la realización de posteriores podas. Para la presente investigación se realizo en la época de invierno.

Zavala y Zevallos (1996), mencionado por (DOMÍNGUEZ, 1997), manifiesta que la reacción del suelo para la *U. tomentosa*, se ubica en un rango de 5.2 a 7.7, los análisis de pH realizados en el suelo de investigación fue de 4.7, fuertemente ácido, se encuentra por debajo del rango establecido.

DOMINGUEZ (1997), reporta que las labores silviculturales de la "Uña de gato" deben ser practicadas a 1 m. del suelo. Los resultados obtenidos presentan al tratamiento ($T_2 = 10$ cm de poda sobre el nivel del suelo), el que ha tenido mayor crecimiento en los parámetros de diámetro, altura y al ($T_4 = 20$ cm de poda sobre el nivel del suelo) en número de rebrotes.

SARASOLA (1975), describe que el hongo se vuelve inactivo cuando la humedad relativa es baja a un cuando la temperatura se mantenga; también afirma que se requiere agua libre o humedad muy elevada para la germinación de esporas o crecimiento de otra clases de inóculo. En el presente trabajo de investigación luego de realizado la poda se notó la segregación de una sustancia lechosa de los tallos, a los 15 días presentó infección de hongos con indicios de pudrición, para conocer al patógeno se realizó el cultivo en el laboratorio de fitopatología, determinando luego como hongos saprofitos.

VI. CONCLUSIONES

1. El efecto de los diferentes niveles de altura de poda en la *Uncaria tomentosa* (Willdenow) ex Roemer & Schultes D.C. Presenta al tratamiento (T₂), como el de mejor comportamiento en crecimiento de diámetro (décima evaluación), con un promedio de 1.50 cm.
2. El tratamiento (T₂), presenta de mejor comportamiento de crecimiento de altura (décima evaluación), con un promedio de 8.18 cm.
3. El tratamiento (T₄), presentó mayor número de rebrotes con respecto a los cuatro niveles de alturas de podas, con un promedio de 1.34 número de rebrotes.
4. La altura de poda que presentó mejor crecimiento de los rebrotes en la *Uncaria tomentosa*, en las variables de diámetro y altura fue el tratamiento (T₂), y en número de rebrotes es el tratamiento (T₄).

VII. RECOMENDACIONES

1. Investigaciones, podas de mayor altura sobre el suelo, mayor edad y en otras épocas de condiciones ambientales; así mismo tomar en cuenta las fases lunares y hacer el desahije de rebrotes en los seis primeros meses de poda, dejando uno ó dos rebrotes.
2. Realizar investigaciones de poda en campo abierto y bajo dosel.

ABSTRACT

OCHOA CUYA, J. 2002 National Agrarian University of the Forest. The following work Tiled Determination of the pruning and the evaluations of new sprouts in "*Uncaria tomentosa*" (Willdenow ex Roemer & Schultes) D.C, realized in areas near to the natural and renewable resources faculty in the province of Leoncio Prado – Tingo María. This research was made between December 2000 and October 2001. Those prunings tested and put under research were: $T_1 = 5$ cm, $T_2 = 10$ cm, $T_3 = 15$ cm and $T_4 = 20$ cm on the ground level. For this purpose we used a plantation of 64 plants that was 4 years old.

The experimental disposition was agreed with the statistical design named blocks subjected by hazard completely with 4 recurrences by treatment; the evaluated variables were: the growth showed the treatment (T_2) as the best average of 1.50 cm the growth in height was obtained the treatment (T_2) with an improved average of 8.18 cm the variable "number of sprouts" showed the treatment (T_4) with an average of 1.34 sprouts. The treatment (T_2) showed a better number of cut plants 2 with sprouts by treatment.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- CABIESES, F. 1997 "La Uña de gato y su entorno", USM de Torres, Segunda edición, Lima – Perú, 230 p.
- CALZADA, B. 1976 "Métodos estadísticos", 3ra Edición, Lima – Perú, 560 p.
- CARDENAS, B. 2002 "Caracterización de *Uncaria tomentosa* (Willd) Ex Roemer & Schultes D.C y *Uncaria guianensis* (Aublet) Gmel en la zona de Tingo María", Tesis de ingeniera forestal UNAS – T.M. Perú, 70 p.
- CARRASCO, L. 1996 "Análisis de la estructura de costos de extracción de corteza de uña de gato de *Uncaria tomentosa* (Willd) DC. En el sector puerto Inca". Tesis ingeniero Forestal. 76 p.
- DOMÍNGUEZ, T. 1997 "Uña de gato y producciones sostenible", UNAM, Facultad de Ciencias Forestales, Lima – Perú, 138 p.
- ENCICLOPEDIA MICROSOFT, 2002 "Encarta 2002 Corporación Microsoft".
- FONT, Q. 1985 "Diccionario botánico", Barcelona – España, 1244 p.
- FLORES, B. 1999 "Estudios experimentales de crecimientos de uña de gato en plantaciones forestales artificiales", INIA Pucallpa, Perú. 20 p.
- FLORES, Y. 1995 "Propagación para semillas de Uña de gato (*Uncaria tomentosa*), Boletín técnico S. INIA, Lima, 32 p.
- HERSIL S.A. 1999 ([http://hersil.com.pe / Uña de gato / descripción](http://hersil.com.pe/Uña%20de%20gato/descripci3n))
Descripción de la Uña de gato. Laboratorio hersil S.A.

- HUBERT, M. y COURRAD, R. 1989 "Poda y formación de árboles forestales", Edición mundi prensa, Madrid, 300 p.
- MORALES, B y MASSON, A. 1998 "Influencia de las fases lunares el cultivo de alfalfa", Huancayo - UNCP.
- NALVARTE, W. y DOMÍNGUES G. 1999 "Plantas amazónicas de uso medicinal", Centro par investigación forestal internacional. UNALM, Perú, 102 p.
- LEON, J. 1987 "Botánicas de cultivos tropicales", IICA: San José, (Costa Rica). 445 p.
- LOMBARDI, I. y CEVALLOS, P. 1999 "Guía par el cultivo, aprovechamiento y conservación de la Uña de gato" Convenio Andrés Bello, Colombia. 48 p.
- OBREGÓN, L. RIOS, G. et al., 2000 "1er Congreso Peruano de Plantas Medicinales y Fitoterapia", Lima – Perú, 186 – 190 p.
- OBREGÓN, V. 1997 "Uña de gato. Género *Uncaria*, estudios botánicos, químicos y farmacológicos de *Uncaria tomentosa* y *Uncaria guianensis*", Instituto de fitoterapia americano. 2da. Ed. Lima – Perú, 170 p.
- PEREZ, M. 2001 "Comportamiento fenológico por efecto de poda en diferentes fases lunares del *Crotón draconoides* muell Arg. Sangre de Grado". Tesis Ingeniera Recursista, UNAS - Tingo María, Perú, 84 p.
- PIÑAN, R. 1995 "La Uña de gato en Tingo María". Prensa Unasina. Organo informativo. Edit. 14. Año II. Dic. 94 – Feb. 95. Tingo María - Perú. Pp. 8
- PROMOCION DE EXPORTADORES DE PRODUCTOS AGRICOLAS DE LA SELVA, 1998 "Uña de gato". Lima

- QUEVEDO, A. 1994 "Silvicultura y manejo de uña de gato". Instituto de investigación de la Amazonía Peruana. C.R.I. Ucayali 16 p.
- RECABARREN, E. 2002 "Efectos de diferentes niveles de humus de lombriz en *Uncaria tomentosa* (willdenow) ex Roemer & Schultes DC. En fases de vivero". Tesis Ingeniero Recursista. UNAS - Tingo María, Perú, 109 p.
- SÁNCHEZ, P. 1985 "Características y manejo de suelos tropicales", INADE, Lima – Perú.
- SANDOVAL, CH. 1997 "Plantas Medicinales", Edición N° 23. 27 p.
- SARASOLA, A. 1975 "Fitopatología", 1ra Edición, Buenos Aires, 214 p.
- SILVA D. 1998 "Plantas medicinales de la amazonia peruana utilizadas por curanderos, aramanes y herbolarios con fines antiinflamatorios", Instituto peruano de seguridad social, Iquitos - Perú. 140 p.
- URRUNAGA, R. 1994 "*Uncaria tomentosa* Uña de gato un recurso fitogenético valioso del Perú", Centro de Estudios de Plantas Medicinales y Alimenticias. Universidad San Antonio Abad del Cuzco. 25 p.
- VARGAS, C. y TORRES, G. 1999 "Comportamiento Fenológico de 15 Especies Forestales de Selva Alta", UNAS, Tingo María – Perú, 84 p.
- VIKERY, I. 1991 "Ecología de plantas tropicales", Editorial Limusa, S.A. México, 232 p.
- ZAVALA, C y ZEVALLOS, P. 1996 "Taxonomía, distribución geográfica y status del género *Uncaria* en el Perú", U.N.A. la Molina, Lima. 106 p.
- ZAVALA, C. 1995 "Taxonomía, distribución y situación poblacional del genero *Uncaria* Schrebb en el Perú", Tesis de ingeniero forestal, UNALM - Lima, Perú, 73 p.

X. ANEXOS

Anexo 1, Sumatoria del crecimiento de diámetro (cm) en los rebrotes.

Bloq.	Trat.	Evaluaciones (Meses)									
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.
I	T ₁	0	0	0	0	0.27	0.36	0.51	0.55	0.86	1.16
	T ₂	0	0.55	0.62	0.69	0.83	0	0	0	0	0
	T ₃	0.25	1.80	2.62	3.91	1.80	1.97	0.74	1.15	1.58	2.10
	T ₄	0	0.93	2.63	5.29	3.17	3.80	4.26	4.91	3.40	3.74
II	T ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T ₂	0	0.39	0.64	1.33	1.18	1.32	1.55	1.84	2.14	2.34
	T ₃	0	0.56	1.02	1.93	2.35	1.14	3.05	3.87	1.67	2.02
	T ₄	0	0	0.17	0.65	1.06	1.23	1.41	1.73	1.99	2.15
III	T ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T ₂	0	0.4	1.52	3.9	5.98	6.75	8.01	9.14	8.47	9.82
	T ₃	0	0.16	0.54	1.13	2.01	2.20	2.44	2.83	0	0
	T ₄	0	0.55	0.43	0	0	0	0	0	0	0
IV	T ₁	0.35	0.57	1.10	2.05	2.85	2.98	2.95	1.51	1.76	2.06
	T ₂	0	1.06	2.14	3.04	3.53	2.65	2.39	1.31	2.65	3.22
	T ₃	0.65	2.77	3.78	4.76	5.79	6.03	6.48	4.73	3.90	4.39
	T ₄	0.20	0.46	0.53	2.27	2.47	3.29	3.60	2.63	2.87	3.40

Anexo 2, Sumatoria del crecimiento de altura (cm) en los rebrotes.

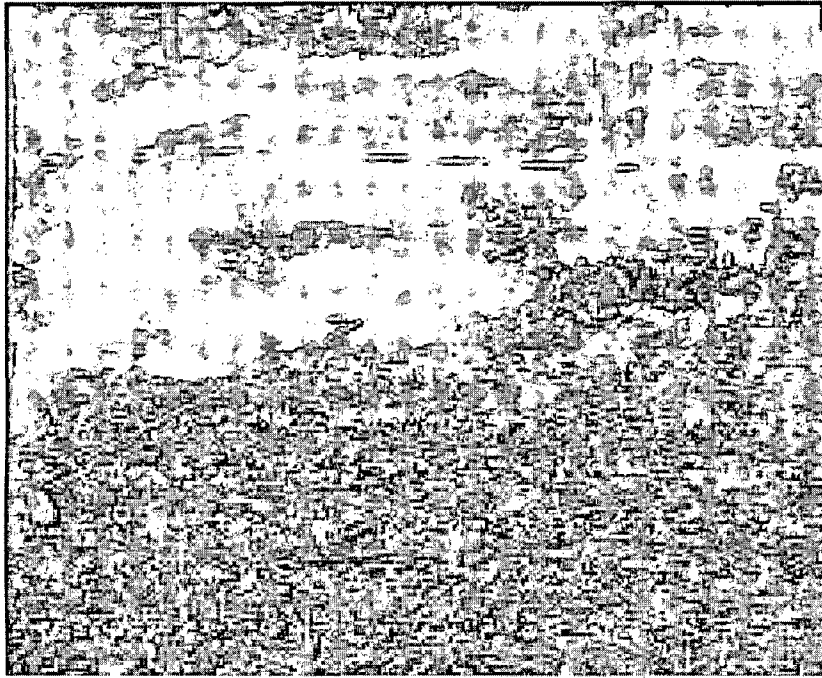
Bloq.	Trat.	Evaluaciones (Meses)									
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.
I	T ₁	0	0	0	0	3.80	5.20	7.50	12.7	28.3	41
	T ₂	0.20	4.37	15.70	21	21.20	0	0	3.10	19.1	38.2
	T ₃	4.30	32.29	15.83	141	48.6	64.5	57.8	70.2	92.15	118.2
	T ₄	0.70	10.63	41	137	107.3	137.7	161.6	219.9	26.75	289.1
II	T ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T ₂	0.10	2.78	17.5	58.8	65.7	81.5	110.1	144.5	114.3	210
	T ₃	0.20	3.36	18.97	54.5	79.85	31.5	76.3	46.6	96.10	112.5
	T ₄	0	0.30	1.56	16.5	44.7	22.1	63.9	70.2	73.1	41.8
III	T ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T ₂	0.20	5.76	20.79	80.7	226.18	302.9	345	464.5	500.3	553.3
	T ₃	0	0.95	6.99	30.5	79.5	102.3	127.4	161.7	0	0
	T ₄	0.80	5.13	6.65	1.80	0	0	0	0	0	0
IV	T ₁	1.30	3.99	8.67	45	107	105	104	51.4	73	97.8
	T ₂	0.40	6.14	3.52	98.6	144	105.3	134	140	171.2	220.65
	T ₃	5.10	47.69	95.74	158.3	249.27	275.4	201.4	287.8	231	325.3
	T ₄	0.40	1.95	6.82	29.7	72.6	78.3	89.3	110.3	152.9	203.6

Anexo 3, Sumatoria del número de rebrotes en las podas.

Bloq.	Trat.	Evaluaciones (Meses)									
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.
I	T ₁	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	T ₂	1	2	2	2	2	0	0	1	1	1
	T ₃	4	8	8	8	2	2	1	1	1	1
	T ₄	2	4	10	10	5	5	5	5	4	4
II	T ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T ₂	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	T ₃	1	2	3	3	3	2	3	2	2	1
	T ₄	0	1	1	2	2	1	2	2	2	1
III	T ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T ₂	1	4	6	8	11	11	10	10	9	8
	T ₃	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0
	T ₄	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0
IV	T ₁	2	3	3	4	4	4	4	2	2	2
	T ₂	1	4	6	6	5	3	3	3	3	3
	T ₃	6	8	8	8	8	8	8	7	5	5
	T ₄	1	2	3	4	4	3	3	3	3	3

Anexo 4, Sumatoria del crecimiento de altura (cm) en los rebrotes.

Bloq.	Trat.	Evaluaciones (Meses)									
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.
I	T ₁	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	T ₂	1	2	2	2	2	0	0	1	1	1
	T ₃	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	T ₄	2	3	4	4	3	3	3	1	3	3
II	T ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	T ₃	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1
	T ₄	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
III	T ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T ₂	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	T ₃	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	T ₄	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
IV	T ₁	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	T ₂	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2
	T ₃	4	4	4	2	2	2	2	2	1	1
	T ₄	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1



Anexo 5, Área experimental



Anexo 6, Rebrote de *Uncaria tomentosa*



Anexo 7, Tipo de corte en la poda



Anexo 8, Muerte regresiva en el rebrote