

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

TINGO MARIA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento Académico de Ciencias de los

RECURSOS NATURALES RENOVABLES



**“IMPACTO QUE CAUSA LA TALA DE (*Miconia barbeyana*
Cogniaux), “Paliperro” SOBRE LA DIVERSIDAD FLORISTICA
DEL BOSQUE RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA”.**

TESIS

**Para optar el Título de
Ingeniero en Recursos Naturales Renovables
Mención Forestales**

PATRICIA TELLO REATEGUI

PROMOCION 2005-I

Tingo María-Perú

2008

K70

T35

Tello Reátegui, Patricia

Impacto que causa la tala de (*Miconia barbeyana Cogniaux*), "Paliperro" sobre la Diversidad Florística del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, 2008

73 h.; 14 cuadros; 29 fgrs.; 22 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. Recursos Naturales Renovables Mención: Forestales) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Recursos Naturales Renovables.

MICONIA BARBEYANA COGNIAUX / DIVERSIDAD FLORISTICA /

IMPACTO FORESTAL / TALA / METODOLOGÍA / BRUNAS / TINGO

MARÍA / RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUÁNUCO / PERÚ.



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 22 de mayo de 2008, a horas 07:15 p.m. en la Sala de Conferencias de Facultad de Recursos Naturales Renovables, para calificar la tesis titulada:

IMPACTO QUE CAUSA LA TALA DE *Miconia barbeyana* Cogniaux "Paliperro", SOBRE LA COMPOSICION FLORISTICA DEL BOSQUE RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA"

Presentado por la Bachiller: **PATRICIA TELLO REATEGUI**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de "MUY BUENO".

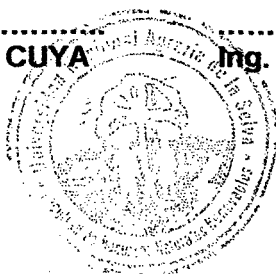
En consecuencia la sustentante queda apta para optar el Título de **INGENIERO en RECURSOS NATURALES RENOVABLES**, mención **FORESTALES**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título correspondiente.

Tingo María, 22 de mayo de 2008

Ing. M.Sc. RICARDO OCHOA CUYA
Presidente

Ing. M. Sc. LADISLAO RUIZ RENGIFO
Vocal

Blgo. M.Sc. EDILBERTO CHUQUILIN BUSTAMANTE
Vocal



Ing. JORGE LUIS VERGARA PALOMINO
Asesor

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Jorge Luis Vergara Palomino, asesor de la presente tesis, por su apoyo y sugerencias para el desarrollo del trabajo.

Al Blgo. M.Sc. Luís Vivar Luque, co-asesor, por su orientación y Colaboración brindada.

Al Blgo. M.Sc. Manuel Ñique Álvarez, por su apoyo en el procesamiento de datos.

A los trabajadores del Laboratorio Taller de Aprovechamiento y Maquinaria Forestal, Sr. Leyden H. Fuchs Donayre y Mario Soza Shapiama; por su valioso apoyo en el trabajo de campo.

A todas las personas, que de una u otra forma, contribuyeron para la culminación del presente trabajo de tesis.

DEDICATORIA

A mis queridos padres:

ISAAC y ALICIA

por su ejemplo y

apoyo para alcanzar

mi meta trazada.

A JEAN PAUL, mi esposo,

ANNA PATRICIA, mi hija;

por su amor incondicional

y cariño.

A ISAAC ERICK, IVAN

Y JORGE ISAAC, mis hermanos;

DHAMAR mi sobrina, por su apoyo

Moral durante mis estudios.

A mis suegros JULIO y

VICTORIA, con cariño y

gratitud.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Generalidades del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS).....	3
2.1.1. Aspecto legal.....	3
2.2. Composición florística.....	3
2.2.1. Medida de diversidad de especies.....	4
2.2.2. Estudios de composición florística en el BRUNAS.....	6
2.3. Inventarios en bosques secundarios.....	7
2.4. Parcelas permanentes de medición (PPM).....	8
2.4.1. Forma de las parcelas.....	9
2.4.2. Tamaño de las parcelas.....	9
2.4.3. Número de parcelas.....	10
2.4.4. Distribución de las parcelas.....	10
2.5. Variables dasonómicas.....	10
2.5.1. Nombre común.....	10
2.5.2. Diámetro a la altura del pecho (dap).....	10
2.5.3. Medición del área basal.....	11
2.6. Descripción taxonómica del paliperro.....	12
2.7. Tala.....	12
2.8. Impacto ambiental.....	14
2.8.1. Flora y fauna.....	15
2.8.2. Evaluación del impacto ambiental (EIA).....	15
2.8.3. Impactos que se verifican en la vegetación.....	16
2.8.4. Vegetación.....	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
3.1. Lugar de ejecución.....	19
3.1.1. Ubicación geográfica.....	19
3.1.2. Zona de vida.....	19

3.1.3. Condiciones climáticas.....	19
3.1.4. Fisiografía.....	20
3.2. Materiales y equipos.....	20
3.2.1. Materiales de campo.....	20
3.2.2. Equipos.....	20
3.3. Metodología.....	20
3.3.1. Ubicación de los árboles.....	21
3.3.2. Selección, ubicación de las parcelas y sub parcelas...	23
3.3.3. Inventario forestal.....	23
3.3.4. Evaluación de la diversidad florística.....	24
3.3.5. Componentes en estudio.....	25
3.3.6. Variables y tipos de daños en cada árbol impactada mayores de 10 cm de dap.....	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1. Composición florística de árboles mayores de 10 cm de dap.....	27
4.2. Índices de diversidad antes y después de la tala.....	28
4.3. <i>Impacto por clase diamétrica</i>	30
4.3.1. Daño de árboles maduros por clase diamétrica.....	30
4.3.2. Daño de fustales por clase diamétrica.....	34
4.4. Daño al fuste y la copa de los árboles afectados.....	38
4.4.1. Daño al fuste.....	38
4.4.1.1. Daño al fuste en árboles maduros.....	38
4.4.1.2. Daño al fuste en fustales.....	40
4.4.2. Daño a la copa.....	43
4.4.2.1. Daño a la copa de árboles maduros.....	43
4.4.2.2. Daño a la copa de fustales.....	45
4.5. Área basal y volumen afectado por parcela.....	47
4.5.1. Área basal y volumen afectado de árboles maduros y fustales	47

4.6. Daños sobre la regeneración natural por parcela.....	52
4.6.1. Daño por parcela de la categoría latizal alto (Ca).....	54
4.6.2. Daño por parcela de la categoría latizal bajo (Cb).....	55
4.6.3. Daño por parcela de la categoría brinzales (D).....	55
4.6.4. Daño por parcela de la categoría plántulas (E).....	56
4.6.5. Daño por parcela de la categoría palmeras (F).....	57
4.7. Resumen general individuos afectados en los estratos del BRUNAS.....	59
V. CONCLUSIONES.....	64
VI. RECOMENDACIONES.....	66
VII. ABSTRACT	67
VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
IX.	73
ANEXO.....	

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Tamaño de parcelas del inventario, según tamaño de la vegetación.....	8
2. Coordenadas de las parcelas de monitoreo.....	21
3. Tamaño de parcelas del inventario, según categoría de vegetación.....	25
4. Comparación de índices de biodiversidad de individuos mayores de 10 cm de dap, antes y después de la tala.....	29
5. Impacto por clase diamétrica en árboles maduros por la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	32
6. Impacto por clase diamétrica en fustales por la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	36
7. Daño al fuste en árboles maduros por parcela a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	38
8. Daño al fuste por parcela y tipo a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	41
9. Daño al copa en árboles maduros por parcela y tipo a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	43
10. Daño al copa en fustales por parcela y tipo a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	45
11. Pérdida de área basal y volumen / parcela en árboles maduros por la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	48
12. Pérdida de área basal y volumen / parcela en fustales por la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	49
13. Daño a la regeneración natural por parcela y categoría a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	53
14. Resumen general individuos afectados en los estratos del BRUNAS por parcela y categoría a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Página
1. Volteo con motosierra en bosque siempre verde.....	13
2. Mapa de ubicación de los árboles en estudio.....	21
3. Diseño y dimensiones de parcelas y sub. parcelas.....	23
4. Codificación de árbol individual.....	24
5. Comparación de composición florística de árboles maduros y fustales antes y después de la tala de (<i>Miconia berbeyana Cogniaux</i>).....	28
6. Comparación de índices de biodiversidad de árboles maduros y fustales antes y después de la tala de (<i>Miconia berbeyana Cogniaux</i>).....	30
7. Número de árboles maduros con daño por parcela a efecto de la tala de (<i>Miconia berbeyana Cogniaux</i>).....	33
8. Número de árboles maduros con daño por clase diamétrica a efecto de de la tala de (<i>Miconia berbeyana Cogniaux</i>).....	34
9. Número de fustales con daño por parcela a efecto de de la tala de (<i>Miconia berbeyana Cogniaux</i>).....	37
10. Número de fustales con daño por clase diamétrica a efecto de la tala de (<i>Miconia berbeyana Cogniaux</i>).....	37
11. Daño al fuste en árboles maduro por parcela a efecto de la tala de (<i>Miconia berbeyana Cogniaux</i>).....	39
12. Daño al fuste en árboles maduro por tipo a efecto de la tala de (<i>Miconia berbeyana Cogniaux</i>).....	40
13. Daño al fuste en fustales por parcela a efecto de la tala de (<i>Miconia berbeyana Cogniaux</i>).....	41
14. Daño al fuste en fustales por tipo a efecto de la tala de (<i>Miconia berbeyana Cogniaux</i>).....	42
15. Daño a la copa en árboles maduro por parcela a efecto de la tala de (<i>Miconia berbeyana Cogniaux</i>).....	44
16. Daño a la copa en árboles maduro por tipo a efecto de la tala de	

(<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	44
17. Daño a la copa en fustales por parcela a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	46
18. Daño a la copa en fustales por tipo a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	46
19. Perdida en porcentaje de área basal en árboles maduros y fustales a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	51
20. Perdida en porcentaje de volumen en árboles maduros y fustales a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	51
21. Comparación de estado por categoría de regeneración natural a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	54
22. Comparación de estado en latizal alto por parcela a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	54
23. Comparación de estado en latizal bajo por parcela a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	55
24. Comparación de estado en brinzales por parcela a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	56
25. Comparación de estado en plántulas por parcela a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	57
26. Comparación de estado en palmeras por parcela a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	58
27. Comparación de individuos por estado en las parcelas a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux).....	61
28. Numero de individuos impactados según diámetro de árboles talados de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux) en diferentes categorías.....	62
29. Daño en porcentaje a efecto de la tala de (<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux) en diferentes categorías.....	63

RESUMEN

Para las evaluaciones de campo se instalaron parcelas de monitoreo (PM), en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS), en donde se realizó la tumba de árboles (*Miconia barbeyana* Cogniaux) "paliperro"; especie propia de bosques secundarios. Las zonas donde se ubicaron las parcelas de monitoreo se eligieron al azar, pero teniendo en cuenta la estratificación del bosque, para que cada parcela al momento de realizar las evaluaciones tengan condiciones similares para posteriormente poder comparar y contrastar los resultados obtenidos. Las mediciones se hicieron efectivas en el momento de la instalación de las parcelas de monitoreo y antes de la tala del árbol, la segunda y última medición se realizó después de efectuarse la tala del árbol de *M. barbeyana*. Para la especie ya mencionada se tomó en consideración el diámetro mínimo de corta (dmc) > de 51 cm de dap y la dirección natural de caída. Se seleccionó y ubicó cuatro parcelas de monitoreo de 0,25 ha (50 m x 50 m) cada una, se delimitó y dividió las parcelas en 25 sub parcelas de 10 m x 10 m para evaluar a todos los individuos mayores de 10 cm de dap. De la misma manera se delimitó 8 sub. parcelas de 5 m x 5 m y por último estas se sub. dividieron en 2m x 2 m, donde se evaluó la regeneración natural del bosque. El inventario forestal, consistió en identificar todas las especies forestales mayores de 10 cm de dap, medir el diámetro a la altura del pecho (1,30 m del nivel del suelo), alturas comercial y total, se codificó a cada árbol marcando el número de parcela de monitoreo, número de sub. parcela y número de árbol. Para las evaluaciones de la regeneración natural, se identificó las especies, se tomó la medida de

diámetro y se codificó a cada individuo marcando el número de parcela de monitoreo, número de sub. parcela y número de individuo según la categoría. Para la evaluación de la diversidad florística se utilizó los índices de: Shannon – Wiener, Simpson y Equitatividad. Se evaluó tipos de daños a los individuos mayores de 10 cm. de dap; tomando en cuenta el daño al fuste (pudiendo ser más de un daño): Árbol quebrado o aplastado, árbol inclinado, daño a la corteza superficial, daño hasta el cambium, daño entrando a la madera; Daño a la copa pudiendo ser: Pérdida menos de 33 % de la copa, pérdida entre 33 – 67 %, pérdida más del 67 % pero no todo, pérdida de toda la copa (pero queda el fuste).

I. INTRODUCCIÓN

La baja sostenibilidad del uso de los recursos naturales en la Amazonía peruana ha tenido como consecuencia el aumento de áreas deforestadas. Sin embargo, al realizarse adecuadamente la tala de los árboles, se considera una actividad poca peligrosa desde el punto de vista ecológico, pero en los bosques tropicales latifoliados, donde las copas están entrelazadas por las lianas; la tala puede causar un grave daño a la masa remanente y a la regeneración natural. Actualmente el aprovechamiento forestal es la actividad de manejo que puede ocasionar potencialmente los mayores impactos y efectos negativos en el bosque y sus recursos (suelo, agua, flora y fauna). Estos impactos suelen causar daños físicos a los árboles remanentes y la pérdida de dosel ocasionado por la caída de árboles.

Es importante saber el impacto que causa la tala de los árboles sobre la composición florística, por lo que se planteó el siguiente trabajo de investigación que permitirá obtener resultados con la evaluación del impacto antes y después de la tala (*Miconia barbeyana* Cogniaux), "paliperro"; como también se realizó el estudio de la diversidad florística en un área del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Objetivo general

1. Determinar y cuantificar el impacto que causa la tala de (*Miconia barbeyana* Cogniaux) sobre la composición florística del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Objetivos específicos

1. Determinar la variación de la diversidad florística de árboles de 10 cm de dap.
2. Determinar el daño al fuste y a la copa de árboles maduros y fustales.
3. Cuantificar el área basal y volumen de árboles impactados.
4. Cuantificar el daño sobre las diferentes categorías de vegetación por parcela.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS)

2.1.1. Aspecto Legal

El BRUNAS fue creado mediante Resolución N° 1502-56-UNAS-TM de fecha 31 de diciembre de 1971, con la finalidad de preservar en su conjunto los recursos naturales existentes en dicha área. Formalmente, consta con título de propiedad N° 08788 – 95 otorgado por la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado y asentado en los registros públicos de Tingo Maria; abarca una extensión aproximada de 260 ha (Cárdenas, 1995; citado por RUIZ, 2004).

2.2. Composición Florística

FRANCO (1989) manifiesta, que la riqueza de especies es inherente al concepto mismo, puesto que la riqueza de especie es una medida de la cantidad de especie dado un determinado número de individuos o área y su valor es independiente del tamaño de la muestra.

LAMPRECHT (1990) indica, que en el bosque amazónico se han encontrado valores de hasta 170 especies arbóreas/ha. Los bosques de montaña son florísticamente más pobres (40 a 50 especies/ha) que los de las tierras bajas. Sus árboles alcanzan alturas de 30 a 35 metros.

ODUM (1983) y KREBS (1985) explican que es importante aprender que la diversidad de especies tiene un número de componentes que responderán de modo muy distinto a los factores geográficos, de desarrollo físicos.

2.2.1. Medidas de diversidad de especies

Las medidas de diversidad de especies pueden dividirse en tres categorías principales. Primero están los índices de riqueza de especies. Estos índices son esencialmente una medida del número de especies en una unidad de muestreo definida. En segundo lugar, tenemos los modelos de abundancia de especies, los cuales describen la distribución de su abundancia. Los modelos de abundancia de especies van desde aquellos que representan situaciones donde hay una elevada uniformidad hasta aquellas que caracterizan los casos en los que la abundancia de las especies es muy desigual. Los índices basados en la abundancia proporcional de especies constituyen el último grupo. En esta categoría vienen algunos índices, como los de Shannon y Simpson, que pretenden resolver la riqueza y la uniformidad en una expresión sencilla (RODRÍGUEZ, 1996). En tal sentido, se distinguen tres tipos de diversidad:

Diversidad alfa, aquella que ocurre en un hábitat o estación; diversidad beta, la que se presenta a lo largo de gradientes o hábitats, y diversidad gama, que es de gran escala o regional (RAMÍREZ, 1999). Una característica de Simpson (D) es su sensibilidad a los cambios en las especies abundantes. Es útil para estudios de monitoreo ambiental, que miden la

variación de las especies más abundantes por alguna perturbación (RODRÍGUEZ, 1996). Los valores de la diversidad según Simpson se dan dentro de una escala cero a uno (0 - 1), siendo mayor cuando se aproxima a uno y menor a cero, lo que indicaría mayor dominancia.

El índice de Shannon – Wiener mide el grado de incertidumbre que existe para predecir la especie a la cual pertenece un individuo extraído aleatoriamente de la comunidad para un número dado de especie e individuos, la función tendrá un valor mínimo cuando todos los individuos pertenecen a una especie y un valor máximo cuando todas las especies tengan la misma cantidad de individuos. Una característica de Shannon – Wiener es su sensibilidad a los cambios en la abundancia de las especies raras. Es aplicable en los estudios de conservación de la naturaleza debido a su sensibilidad (RODRÍGUEZ, 1996).

Las medidas de diversidad tienen un papel importante en la valoración ambiental, son útiles para observar los cambios en el conjunto de distribución de abundancia de especies y no existe duda que la diversidad es un tema central para el conservacionismo (Magurran, 1989; Margalef, 1995; citado por RODRÍGUEZ, 2000).

Smith *et al.* (1981) citado por RAMÍREZ, (1999) dice que en experiencias con microecosistemas, concluyen que los índices de diversidad son poco sensibles a variaciones naturales o a contaminantes. Se consideran que los índices no permiten reconocer la fase inicial de deterioro de un ecosistema, sino que su expresión corresponde a la parte final del mismo (Gray, 1989b y Gray, 1990 citado por RAMÍREZ, 1999).

Green (1979), citado por RAMÍREZ (1999), hace una fuerte crítica sobre la aplicación de los índices de diversidad en estudios de impacto ambiental, ya que no son indicadores robustos de la calidad del medio y además pueden variar por cambios estacionales, por fluctuaciones, por factores latitudinales y gradiente.

En síntesis, hoy en día han quedado desvirtuadas las relaciones entre diversidad – estabilidad y diversidad – contaminación, siendo los índices simplemente descriptores de la estructura de un taxa: cuantas especies hay y en que proporción se ensamblan. Los incrementos o decrementos en los índices permiten inferir cambios en las condiciones ambientales o en las interacciones bióticas.

2.2.2. Estudios de composición florística en el BRUNAS

Cárdenas (1995), citado por RUIZ (2004), en un inventario realizado en el BRUNAS, determinó la existencia de 32 familias, 70 géneros, 111 especies y 1693 árboles; de los cuales 1124 árboles corresponden al bosque de producción forestal y 569 árboles al bosque de protección. De igual forma, indica que las cinco especies más abundantes en el bosque de producción forestal son: *Senefeldera macrophylla* (184 individuos), *Pseudolmedia lavets* (47 individuos), *Hevea guianensis* (36 individuos), *Pouroma minor* (34 individuos) y *Cecropia engleriana* (32 individuos), en un muestreo de 3 ha. El mayor volumen y mayor número de individuos están entre 10 – 39 cm de dap.

RODRÍGUEZ (2000) instaló 5 transeptos paralelas a la pendiente en bosque secundario (BRUNAS), cada transepto tenía una medida de 2 x 50 m donde encontró 20 especies y 9 familias; entre tanto RUIZ (2004), en bosque secundario (BRUNAS) en PPM de 0.25 hectáreas (50 x 50 m), encontró; 20 especies distribuidas en 10 familias.

2.3. Inventarios en bosques secundarios

Un bosque secundario es la vegetación leñosa que se desarrolla en tierras que fueron abandonadas después de que su vegetación original fue destruida por la actividad humana (Finegan, 1992 citado por CATIE, 2002).

Los bosques secundarios son muy distintos de los bosques primarios intervenidos en cuanto a su composición florística y estructura; por lo menos durante los primeros 30 a 75 años, dependiendo de la intensidad del uso antes del abandono (Whitmore, 1998 citado por CATIE, 2002).

Los bosques secundarios generalmente tienen una alta abundancia de vegetación joven y a menudo están dominados por estas categorías de vegetación. Su muestreo, entonces, es importante para poder describir el potencial del bosque. Este muestreo se realiza en subparcelas de tamaños ajustados al tamaño de la vegetación por muestrear (CATIE, 2002).

Cuadro 1. Tamaño de parcelas del inventario, según tamaño de la vegetación

Tamaño de parcelas del inventario según tamaño de la vegetación por muestrear		
Categoría de vegetación	Dimensiones	Tamaño de sub parcela
Brinzales	0,30-< 1,50 m de altura total	2x2
Latizales bajos	1,50 m-4,9 cm dap	5x5
Latizales altos	5 cm dap -9,9 cm dap	5x5
Fustales	10-39.9 cm dap	10x10 cm.
Remanentes	40 cm dap (o 20 cm dap), en caso de un bosque muy joven)	Inventario de 100% o censo

Fuente: Catie, 2002

2.4. Parcelas permanentes de medición (PPM)

Una PPM es una superficie de terreno debidamente delimitada y ubicada geográficamente en donde se registran datos ecológicos y dasométricos con la finalidad de obtener resultados sobre incremento, mortalidad, reclutamiento (ingreso) u otro tipo de información previamente determinada (PINNELO, 2000).

La primera medición debe hacerse efectiva en el momento de la instalación de la parcela y antes del aprovechamiento. La segunda a finales del mismo año y después de haberse realizado el aprovechamiento total o parcial del área de aprovechamiento (BOLFOR, 2001).

Es recomendable utilizar estas parcelas como base para el inventario. Sin embargo nuestra experiencia es que, en bosques secundarios que contienen árboles remanentes, los resultados del muestreo no demuestran

la existencia de estos árboles, ya que ocurren con poca frecuencia (CATIE, 2002).

Para cuantificar el número y el tipo de daños a la masa remanente, se debe seleccionar, los lugares a muestrear (PPM). Se facilitará el muestreo cuando todas las áreas a ser evaluadas estén enumeradas. Los daños pueden calificarse en diferentes niveles (raíz, copa, fuste; se toman en cuenta daños a los árboles con $dap > 10$ cm) (BOLFOR, 2001).

2.4.1. Forma de las parcelas

En el bosque tropical una PPM debe tener una forma cuadrada, debido al perímetro con respecto a las parcelas rectangulares, lo que reduce el costo de demarcación y minimiza el riesgo de cometer errores de medición en árboles que se encuentran en el borde de la parcela. Así mismo no recomienda la forma circular, pues la demarcación en el bosque tropical no es practicada debido a la imprecisión en el levantamiento y a la densa vegetación, parte de la dificultad para dividirla en subparcelas (PINNELO, 2000).

2.4.2. Tamaño de las parcelas

SYNNOTT (1991) recomienda que las PPM en bosques tropicales tengan el tamaño mínimo de una hectárea con la finalidad de abarcar la mayor variabilidad posible, y facilitar el análisis estadístico de la información.

2.4.3. Número de parcelas

PINNELO (2000) menciona que el número adecuado de PPM, requeridas en un sitio bajo manejo, puede definirse en función de la variancia capturada para el parámetro de interés y de la precisión estadística requerida en el análisis de la información. SYNNOTT (1991) indica que para bosques uniformes, establecer un número de parcelas que en total cubran una superficie equivalente a una tasa de 0.25 a 0.4 % del bosque en estudio.

2.4.4. Distribución de las parcelas

Las PPM se pueden distribuir al azar o en forma sistemática; pero siempre basada en la estratificación, es decir, en condiciones similares (estratos) para posteriormente comparar y unir los resultados.

2.5. Variables dasonómicas

SYNNOTT (1991) recomienda que en un programa de parcelas, es necesario contar con los siguientes datos básicos; variables dasonómicas (diámetro y altura).

2.5.1. Nombre común

Esta variable se refiere al nombre común o vernacular de cada árbol, el cual posteriormente debe ser identificado con su nombre científico.

2.5.2. Diámetro a la altura del pecho (dap)

En árboles en pie, la altura normal del diámetro representativo del árbol es 1.30 metros desde el nivel del suelo, medidos sobre la pendiente por la

altura de medición, se denomina diámetro a la altura del pecho (dap) (PRODAN *et al.* 1997). Si se requiere de mayor precisión, podría tomarse a la circunferencia a 1.30 metros y posteriormente transformado a diámetro, dividiendo entre Pi, siempre y cuando todas las mediciones se toman de esa forma (PINNELO, 2000).

2.5.3. Medición del área basal

Una de las dimensiones empleadas con mayor frecuencia para caracterizar el estado de desarrollo de un árbol es el área basal que se define como el área de una sección transversal del fuste a 1.30 metros de altura sobre el suelo. El área basal, por su forma irregular nunca se mide en forma directa, sino que se desvía de la dirección del diámetro o perímetro (PRODAN *et al.*, 1997).

ZOUDRE (1998) manifiesta que el área basal es el indicador de la fertilidad natural del sitio ó el que permite medir la capacidad productiva del bosque. En un bosque virgen tiene un promedio estimado de 38 m²/ha.

El área basal, debe emplearse para evaluar los niveles de deterioro que se producen al intervenir el bosque y para estimar su velocidad de recuperación (LOMBARDI, S/F).

RUIZ (2004) indica que el área basal encontrada en el bosque secundario (BRUNAS) fue de 21,62 m²/ha.

2.6. Descripción taxonómica del paliperro

Cronquist, citado por MOSTACERO (2002), reporta la siguiente clasificación taxonómica:

Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Rosidae
Orden	: Myrtales
Familia	: Melastomataceae
Género	: Miconia
Especie	: barbeyana
Nombre Científico	: <i>Miconia Barbeyana</i> Cogniaux
Nombre vulgar	: "Paliperro"

2.7. Tala

FAO (1995) indica que el volteo de los árboles en el bosque se realiza en forma manual, empleando motosierras de 7 a 8 HP de potencia y 24" (61 cm) de longitud de espada (Husqvarna, Sthil). La mayor parte de los árboles en las cortas selectivas y de protección superan los 35 cm de diámetro alcanzando comúnmente hasta 100 y 120 centímetros. Ocasionalmente para despunte y desrame se emplean motosierras más pequeñas (Figura1).



Figura 1. Volteo con motosierra en bosque siempre verde

La cuadrilla de volteo consta tradicionalmente de un motosierrista y un ayudante hachero. Las funciones del ayudante son varias, debe despejar el área alrededor del árbol que se volteará, preparar una vía de escape para el motosierrista y él mismo, y ayudar en el volteo para evitar que se trabe la motosierra. Otras funciones del ayudante son desramar el árbol caído en el caso que el diámetro de las ramas permita la operación con hacha, medir y marcar las trozas.

El motosierrista determina la dirección de caída y realiza el corte en dos etapas. Primero el corte de caída, un corte en forma de cuña hasta $1/5$ o $1/4$ del diámetro, el cual determina la dirección del volteo. El segundo corte lo hace en forma transversal desde el lado opuesto al primero y en forma ligeramente descendente, llegando hasta unos centímetros sobre el corte de caída (FAO, 1995).

Generalmente al ejecutar el segundo corte el motosierrista deja una primera porción del fuste sin cortar, como medida de seguridad para

mantener la posición del árbol hasta que termine el corte. Una vez talado el árbol el motosierrista desrama las ramas más gruesas y luego procede a trozar el árbol. La selección de la dirección de caída en este tipo de bosque no corresponde habitualmente a una planificación previa para facilitar el madereo, sino que se ajusta a las posibilidades que presenta el propio árbol, la topografía y en el caso de cortas selectivas y de protección cuidando no dañar la vegetación remanente (FAO, 1995).

2.8. Impacto ambiental

Es la alteración que se produce en el ambiente cuando se lleva a cabo una actividad. La alteración no siempre es negativa. Puede ser favorable o desfavorable para el medio (FAO, 1995).

El termino impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su entorno; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad o más ampliamente, que interacciona con ella. Por tanto el impacto ambiental se origina en una acción humana (GOMEZ, 1999).

El impacto ambiental se asocia a las actividades humanas. No se suele aplicar el término impacto a las alteraciones ambientales producidas por fenómenos naturales, como los daños causados por una tormenta, por un tornado o por la explosión de un volcán (GOMEZ, 1999).

Impacto Ambiental es cualquier alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del medio ambiente, causada por cualquier forma

de materia ó energía resultante de actividades humanas que directa o indirectamente afecten (FAO, 1995).

2.8.1. Flora y Fauna

La remoción de la flora para la instalación de determinados emprendimientos se puede traducir en la pérdida de especies de gran valor, como es el caso de los montes nativos (FAO, 1995). Las actividades mismas de un emprendimiento, ya sea en la etapa de implementación o en la fase operativa, ocasionan el desplazamiento de especies animales además de la remoción de la flora. Por ejemplo, cuando la camada vegetal es retirada, se produce la desaparición total o parcial de especies vegetales, animales terrestres y especies acuáticas por dragado de cuerpos de agua para extraer arena (FAO, 1995).

2.8.2. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

Antes de empezar determinadas actividades que pueden producir impactos importantes en el ambiente, la legislación obliga a hacer una Evaluación del Impacto Ambiental que producirán si se llevan a cabo. La finalidad de la EIA es identificar, predecir e interpretar los impactos que esa actividad producirá si es ejecutada (FAO, 1995).

El propósito de una evaluación de impacto ambiental es asegurarse que los recursos naturales, los aspectos socioeconómicos y culturales involucrados, aun indirectamente puedan ser reconocidos antes del

inicio de una obra o acción para protegerlos con una buena planificación y tomando las decisiones adecuadas (FAO, 1995).

2.8.3. Impactos que se verifican en la vegetación

- Destrucción directa de la vegetación
- Degradación de las comunidades vegetales
- Destrucción de poblaciones de especies protegidas interesantes
- Cambios en las comunidades vegetales por pisoteo
- Aumento de los riegos de incendios.

2.8.4. Vegetación

La cosecha del bosque debe ser analizada según sea el tipo de corta. En situaciones de corta a tala rasa tanto para habilitación de terrenos agrícolas y sustitución por especies de rápido crecimiento como las cortas de protección en fajas significan la eliminación del 100 % de la cobertura arbórea, siendo allí donde el impacto adquiere su máxima expresión. En cambio en las cortas selectivas y cortas de protección homogénea, aún cuando intensas tienen un efecto menor sobre el componente ambiental vegetación.

En el caso de cortas de protección y selectivas adquiere importancia el mayor o menor daño que el proceso de cosecha genera sobre los árboles remanentes y la regeneración, por encima de las variables del componente.

Como lo señala el especialista botánico Meneses y Gayoso (1995) citado por la FAO (1995), los efectos más apreciables que causan las acciones de la cosecha de los bosques sobre la flora son por un lado la reducción del número de especies nativas y, por otro el aumento de malezas. La reducción de las especies nativas es una consecuencia directa de la cosecha y construcción de caminos.

- **Cambios en la composición del bosque y daño a los árboles Remanentes**

Una primera medición en cortas selectivas del tipo forestal, aún cuando no tiene la rigurosidad de un diseño experimental acabado, muestra que el daño por cosecha en los árboles remanentes no supera el 10 % (Gayoso, 1995 citado por la FAO, 1995). No hay antecedentes sobre daño a la regeneración establecida, aunque prácticamente no se observó.

Sin embargo, Contreras (1995), citado por la FAO (1995), comparando inventarios pre y poscosecha sobre doce parcelas de 1500 m² estudió el cumplimiento de una corta de protección homogénea en bosques propuesta por el Plan de Manejo, y determina el daño sobre el rodal remanente. El resultado muestra que ocurre una alteración en la composición del bosque, con una corta concentrada en algunas especies de mayor interés y sanidad, aunque la corta total queda por debajo de la autorizada en el Plan de Manejo (8 % menos volumen). Al observar la distribución espacial se pudo comprobar la distribución homogénea del dosel, sin embargo el exceso de cobertura debe removerse en una corta sucesiva con el fin de otorgar las

condiciones de abertura y luminosidad que exigen las especies más intolerantes a la sombra.

FAO (1995) en trabajos publicados manifiesta que daño leve son las lesiones físicas recuperables, (Pérdida de ramas o daño menor en corteza) y daño grave a los que es conveniente eliminar (pérdida completa de la copa, pérdida de corteza), de los árboles con diámetro mayor de 10 cm resultaron 15,6 % con daño grave y 28,8 % tuvieron daño menor por volteo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El trabajo de investigación se realizó en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS), ciudad de Tingo Maria, Distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco.

3.1.1. Ubicación geográfica

Latitud sur	: 09° 09' 00"
Longitud oeste	: 75° 59' 00"
Altitud	: 641 m.s.n.m.

3.1.2. Zona de vida

Ecológicamente de acuerdo a la clasificación de zonas de vida o de formaciones vegetales del mundo y el diagrama bioclimático (Holdrige, 1994), la zona de vida de Tingo Maria se encuentra en la formación vegetal de Bosque Muy Húmedo Premontano Sub Tropical (bmh – PST).

3.1.3. Condiciones climáticas

Temperatura máxima	: 29.4 °C
Temperatura mínima	: 19.5 °C
Temperatura media anual	: 24.2 °C
Precipitación promedio anual	: 3 200 mm.
Humedad relativa	: 80%

3.1.4. Fisiografía

El Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, va desde los 400 m.s.n.m. hasta los 1000 m.s.n.m; ocupa un territorio de colinas altas, con relieve ondulado quebradizo, con pendientes que van de 20 a 80 %.

3.2. Materiales y equipos

3.2.1. Materiales de campo

Para el proceso de delimitación se empleó wincha de 30 metros pintura esmalte rojo, brocha de 1 pulgada de espesor, cable de luz 20 metros, rafia, cinta diámetrica, etiquetas de codificación, formatos de campo para el registro de datos (Cuadros 24 y 25 del Anexo 1).

3.2.2. Equipos

Para lograr un buen alineamiento de las parcelas, se utilizó una brújula marca SUNNTO, un navegador de GPS marca Garmin 12XL, un vernier y una cámara fotográfica digital.

3.3. Metodología

Para las evaluaciones de campo se instalaron parcelas de monitoreo (PM), en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS), en donde se realizó la tumba de árboles de (*Miconia barbeyana* Cogniaux), especie propia de bosques secundarios.

Las zonas donde se ubicaron las parcelas de monitoreo se eligieron al azar, pero teniendo en cuenta la estratificación del bosque, para que cada parcela al momento de realizar las evaluaciones tengan condiciones similares para posteriormente poder comparar y contrastar los resultados obtenidos. Las mediciones se hizo efectiva en el momento de la instalación de la parcela de monitoreo y antes de la tala del árbol, la segunda y ultima medición se realizó después de efectuarse la tala del árbol de (*M. barbeyana* Cogniaux).

3.3.1. Ubicación de los árboles

Los árboles (*M. barbeyana* Cogniaux) "paliperro", identificados y elegidos para realizar el estudio se tomo en consideración el diámetro mínimo de corta (dmc), para la especie > de 51 cm de dap. La selección e identificación se realizó con la ayuda de un matero conocedor de las especies propias de la zona, para coleccionar una muestra botánica y enviar al Laboratorio de Dendrologia de la Universidad Nacional La Molina para su identificación botánica.

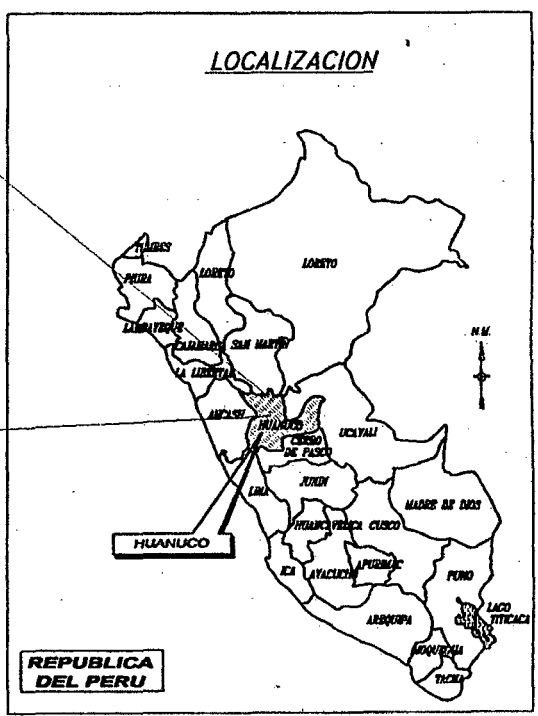
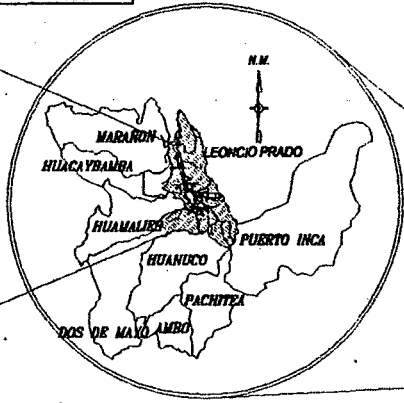
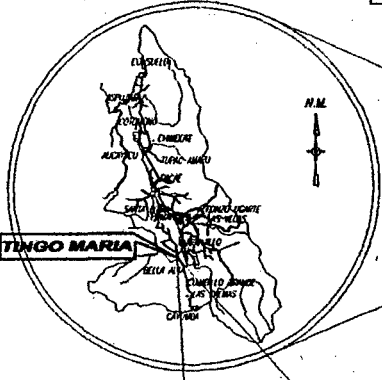
Una vez seleccionados e identificados los árboles de (*M. barbeyana* Cogniaux) "paliperro", se georreferenciaron y se tomaron como base para la delimitación de las parcelas de monitoreo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Coordenadas de las parcelas de monitoreo

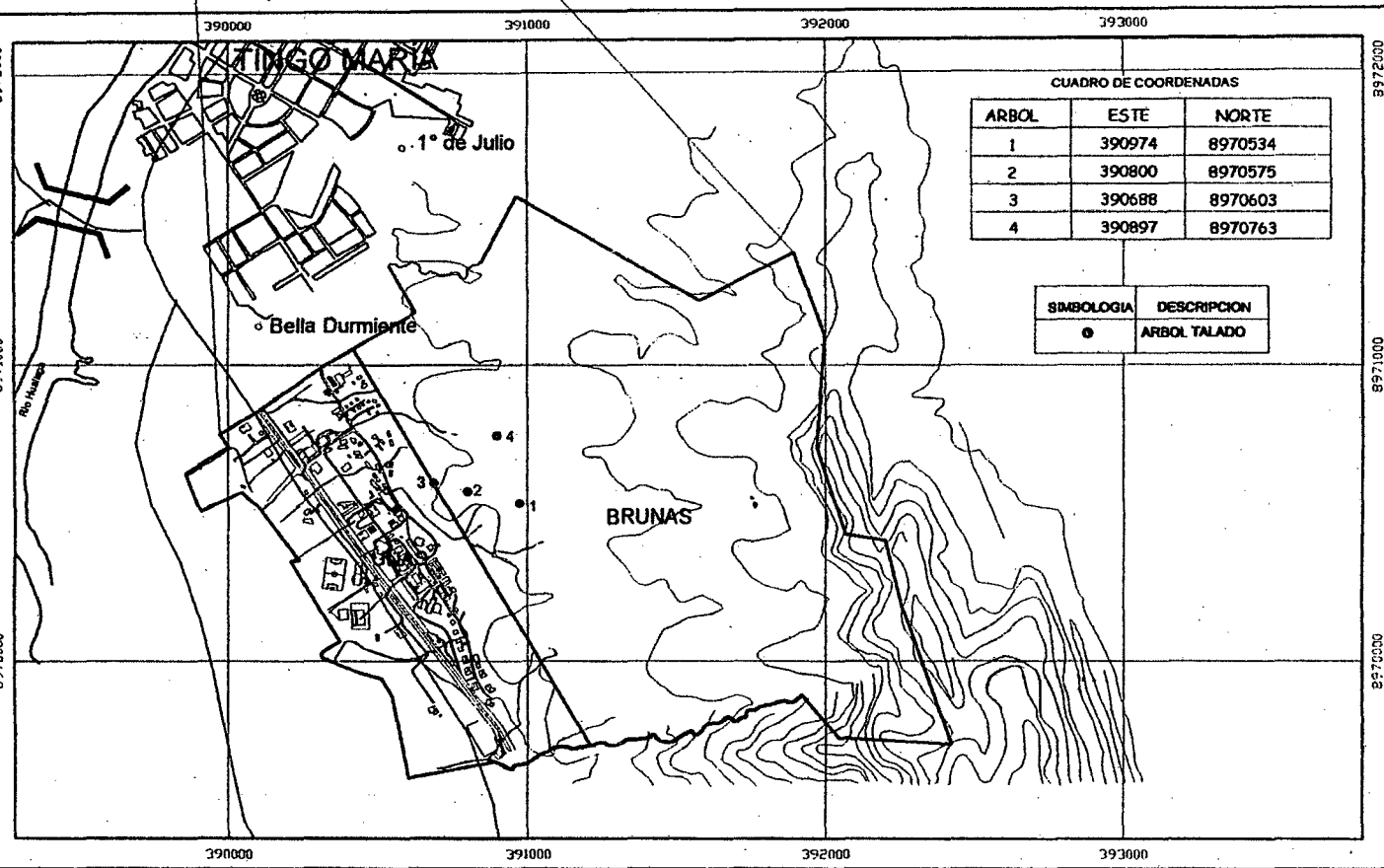
Numero de árboles	Norte	Este	Altitud
1	390974	8970534	751
2	390800	8970575	786
3	390688	8970603	749
4	390897	8970763	690

PROVINCIA:
LEONCIO PRADO

DEPARTAMENTO:
HUANUCO



LOCALIZACION



CUADRO DE COORDENADAS

ARBOL	ESTE	NORTE
1	390974	8970534
2	390800	8970575
3	390688	8970603
4	390897	8970763

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
●	ARBOL TALADO

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES		
PLANO	UBICACION DE PARCELAS DE EVALUACION	
TESIS: IMPACTO QUE CAUSA LA TALA DE MICONIA barboynana Cogniaux SOBRE LA DIVERSIDAD FLORISTICA DEL BOSQUE RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA - TINGO MARIA		
RESPONSABLE:	UBICACION:	
BACH. PATRICIA TELLO REATEGUI	Departamento :	HUANUCO
	Provincia :	LEONCIO PRADO
	Distrito :	RUPA RUPA
	LUGAR :	BRUNAS
ESCALA :	FECHA :	LAMINA
1: 25 000	MAYO 2008	01

3.1.1. Selección, ubicación y delimitación de las parcelas y sub. parcelas

Tomando como base la estratificación del bosque, la selección de los árboles de interés para el estudio y la dirección natural de caída se delimitó las parcelas de monitoreo

Se seleccionó y ubicó cuatro parcelas de monitoreo de 0,25 ha (50 m x 50 m) cada una, se delimitó y dividió las parcelas en 25 sub parcelas de 10 m x 10 m para evaluar a todos los individuos mayores de 10 cm de dap.

De la misma manera se delimitó 8 sub parcelas de 5 m x 5 m y por último estas se sub dividieron en 2 m x 2 m como se observa en la Figura 3, donde se evaluó la regeneración natural del bosque.

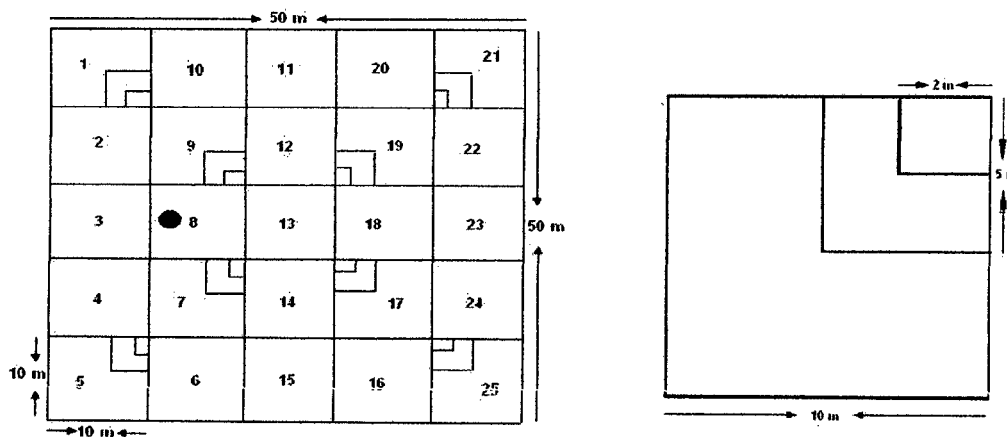


Figura 3. Diseño y dimensiones de parcelas y sub parcelas

3.1.2. Inventario forestal

El inventario forestal, consistió en identificar todas las especies forestales mayores de 10 cm de dap, medir el diámetro a la altura del pecho (1,30 m del nivel del suelo), alturas comercial y total, se codificó a cada árbol

marcando el número de parcela de monitoreo, número de sub parcela y número de árbol (Figura 3).

Para las evaluaciones de la regeneración natural, se identificó las especies, se tomó la medida de diámetro y se codificó a cada individuo marcando el número de parcela de monitoreo, número de sub parcela y número de individuo según la categoría.

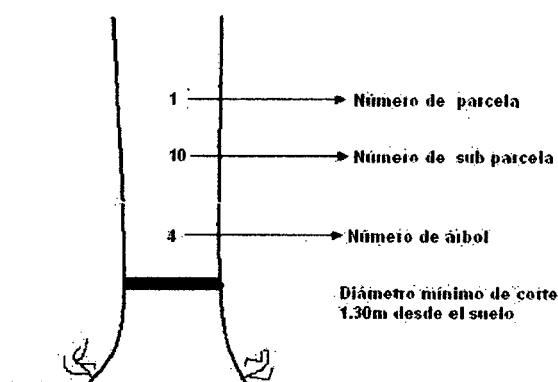


Figura 4. Codificación del árbol individual

3.1.3. Evaluación de la diversidad florística

Índices de diversidad

- Índice de Shannon – Wiener (H')

El índice de Shannon – Wiener, se calculó mediante la siguiente fórmula de Margalef (1995) citado por RODRÍGUEZ (2000).

$$H' = \sum p_i \cdot \log \cdot p_i$$

Donde:

$$p_i = n_i / N$$

n_i = abundancia de la especie i

N = abundancia total de la especie

- **Índice de Simpson (D)**

El Índice de Simpson, se calculó mediante la siguiente fórmula de Rangel y Velásquez (1995), citado por RODRÍGUEZ (2000).

$$D = \sum p_i^2$$

- **Índice de Equitatividad (E)**

El Índice de Equitatividad, se calculó mediante la siguiente fórmula de Rangel y Velásquez (1995), citado por RODRÍGUEZ (2000).

$$E = \frac{H'}{\log S}$$

Donde:

H' = índice de Shannon – Wiener

S = número de especies

3.1.4. Componentes en estudio

Para las evaluaciones de la diversidad florística se clasificó en las siguientes categorías PINNELO (2000).

Cuadro 3. Tamaño de parcelas del inventario, según categoría de vegetación.

Código categoría	Categoría de vegetación	Dimensiones	Tamaño de sub parcela
F	Palmera/helechos	Todas (regeneración y arbustivos)	10x10 m
E	Plántulas	< 0.30 cm de altura	2x2 m
D	Brinzales	0,30 a 1,4 m de altura total	2x2 m
Cb	Latizales bajos	>1,5 m de altura y < 4,9 cm dap	5x5 m
Ca	Latizales altos	> 5 cm dap y < 9,9 cm dap	5x5 m
B	Fustales	10 a 39.9 cm dap	10x10 m
A	Maduros o Remanentes	> 40 cm dap	10x10 m

Fuente: Pinnelo, 2000.

3.1.5. Variables y tipos de daños en cada árbol impactado mayores de 10 cm de dap (Adaptado de BOLFOR *et al.*, 2001).

- Especie
- dap
- Daño al fuste (pudiendo ser más de un daño)
 - a. Árbol quebrado o aplastado
 - b. Árbol inclinado
 - c. Daño a la corteza superficial
 - d. Daño hasta el cambium
 - e. Daño entrando a la madera
- Daño a la copa
 - a. Pérdida menos de 33 % de la copa
 - b. Pérdida entre 33 – 67 %
 - c. Pérdida más del 67 % pero no todo
 - d. Pérdida de toda la copa (pero queda el fuste)
- Sin daños, se determino el porcentaje de árboles dañados y no dañados.
- Sanidad, se anoto la sanidad del árbol, es decir, los árboles sanos o arboles con pudrición.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

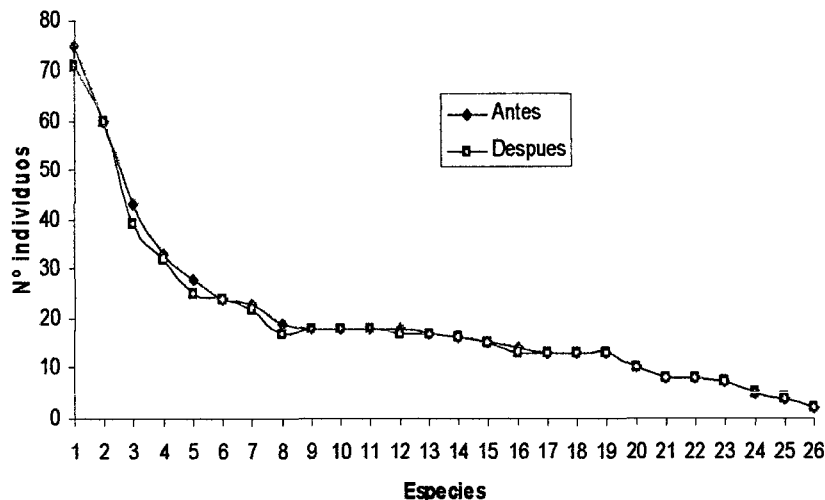
4.1. Composición florística de árboles mayores de 10 cm de dap.

A través del inventario realizado en el BRUNAS, se determinó la existencia de 11 familias, 25 especies y una especie no identificada. Sin embargo RUIZ (2004), en trabajos realizados en bosques secundarios del BRUNAS, registró 20 especies distribuidas en 10 familias, mientras que RODRÍGUEZ (2000), encontró 20 especies y 9 familias.

Antes de la tala se registraron 522 individuos y después del impacto se registró 505 individuos en pie, es decir se perdió 17 individuos, incluidos los 4 árboles talados. Se concluye de los resultados obtenidos en la comparación de promedios resultó ser no significativo, entendiéndose que en las medias de los pares de variables estudiadas no hay diferencia entre el antes y el después, es decir son iguales estadísticamente (Cuadro 16 del Anexo 1)

En la Figura 5 y Cuadro 15 del Anexo 1, se observa que las cinco especies más abundantes encontradas en el inventario realizado en el BRUNAS son: *Jacaranda copaia* (75 individuos), *Guatteria modesta* (60 individuos), *Miconia barbeyana* (43 individuos), *Miconia longifolia* (33 individuos) y *Nectandra magnolifolia* (28 individuos) y en menor abundancia las especies; *Virola sebifera* (7 individuos), *Schizolobium amazonicum*.

(5 individuos), *Cedrelinga cateniformis* (4 individuos) y *Cinchona micrantha* (2 individuos); en un muestreo de 1ha.



Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Especie	<i>Jacaranda copaia</i>	<i>Guatteria modesta</i>	<i>Miconia barbeyana</i>	<i>Miconia longifolia</i>	<i>Nectandra magnoliifolia</i>	<i>Tachigaly cabipes</i>	NN	<i>Inga sp.</i>	<i>Cecropia distachya</i>	<i>Aniba perutilis</i>	<i>Inga altissima</i>	<i>Pouroma gulanensis</i>	<i>Cecropia engleriana</i>	<i>Guatteria sp.</i>	<i>Schizobium sp</i>	<i>Miconia triplinervia l.</i>	<i>Virola pavonis</i>	<i>Miconia tetragona</i>	<i>Sclerobium paniculatum</i>	<i>Scheffera morotoni</i>	<i>Protium sp.</i>	<i>Nectandra capanahuensis</i>	<i>Virola sebifera</i>	<i>Schizobium amazonicum</i>	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	<i>Cinchona micrantha</i>

Figura 5. Comparación de composición florística de árboles maduros y fustales, antes y después de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

4.2. Índices de biodiversidad antes y después de la tala

Para el cálculo de los índices de biodiversidad se consideró a los individuos mayores o iguales a 10 cm de dap, se contrastó y comparó con los resultados obtenidos del inventario antes y después de la tala de los árboles de *M. barbeyana*. Obteniéndose los siguientes resultados.

Cuadro 4. Comparación de índices de biodiversidad de individuos mayores de 10 cm de dap, antes y después de la tala (*Miconia barbeyana*, Cogniaux).

Estado	Simpson (D)	Shannon (H') (decits/individuo)	Equitatividad (E)
Antes	0,94	1,30	0,92
Después	0,94	1,30	0,92

En el Cuadro 4 y Figura 6, indica la comparación de índices de biodiversidad antes y después de la tala de *M. barbeyana*, donde no se registró diferencia significativa, entre el antes y el después del impacto, siguiendo los valores de Simpson, de Shannon – Wiener y de Equitatividad. Entre tanto Green (1979), citado por RAMÍREZ (1999), hace una fuerte crítica sobre la aplicación de los índices de diversidad en estudios de impacto ambiental, ya que no son indicadores robustos de la calidad del medio y además pueden variar por cambios estacionales, por fluctuaciones, por factores latitudinales y gradiente.

RAMÍREZ (1999), manifiesta que al calcular el índice de Shannon en cada época, se observa que su valor es el mismo, por lo que este no aporta indicios de las variaciones ocurridas en la comunidad. Lo anterior se debe a que se observa igual número de taxa en cada época y, a ellos corresponde iguales abundancias porcentuales, aunque no en igual orden.

El ID no discrimina los grupos presentes, y por ello no detecta cambios en la estructura de la comunidad. Más importante que el valor numérico en si mismo es la estructura de los datos que definen dicho valor.

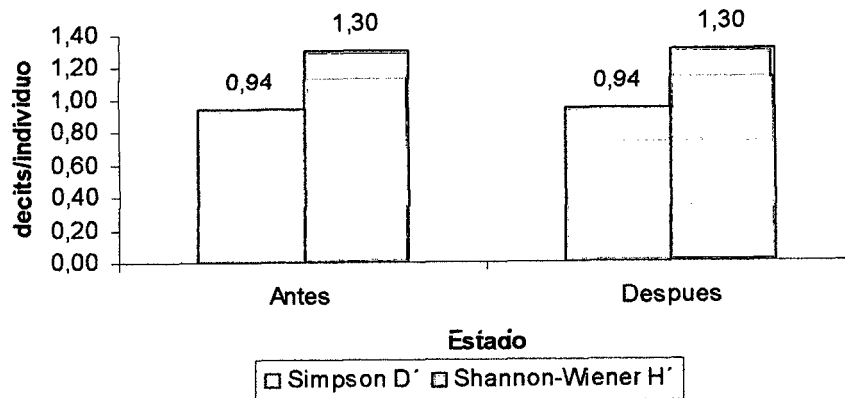


Figura 6. Comparación de índices de biodiversidad de árboles maduros y fustales, antes y después de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux)

4.3. Impacto por clase diamétrica

4.3.1. Daño de árboles maduros por clase diamétricas

Para la clasificación de árboles maduros se tomó a individuos a partir de 40 cm dap. El Cuadro 5 presenta la distribución de frecuencia de clases diamétricas, con una amplitud de clase de 10 cm para las clases de 40 - 49,9 cm al 80 - 89,9 cm y mayor de 90 cm de dap, agrupadas de acuerdo a las parcelas evaluadas y al estado después de la tala de *M. barbeyana*.

También se presenta el número de individuos con sus respectivos porcentaje, sin daño y con daño, agrupados por parcelas y clases diamétricas, donde se presenta mayor daño en la parcela 4, clase diamétrica 40 - 49,9 cm., con 2 individuos (14,29 %), la parcela 2 con un individuo (7,14 %) en las clases diamétricas 50 - 59,9, 60 - 69,9 y 70 - 79,9 cm respectivamente, seguido de la parcela 1 en la clase diamétrica > 90 cm con un individuo (9,09 %), luego la parcela 3 con un individuo en la clase diamétrica 50 - 59,9 cm, finalmente la parcela 4 registró un individuo en las

clases diamétricas 50 – 59,9 y 60 – 69,9 cm respectivamente. No registrándose daño en la clase diamétrica 80 - 89,9 cm en las 4 parcelas evaluadas.

Además, en la clase diamétrica 50 - 59,9 cm, se presentó mayor impacto con 3 individuos de 11 registrados en este rango debido a la mayor cantidad de árboles se encontraban cerca de los árboles talados que al momento de caer arrastraron a los árboles circundantes. Según FAO (1995) como el mayor daño causado en los bosques tropicales con la caída o la tala de un árbol se debe a las lianas y ramas entrelazadas, que al momento de caer arrastra a árboles circundantes ocasionando lesiones. Finalmente se obtuvo 9 individuos con daño que representa el 18,37 % y 40 individuos sin daño que representa el 81,63 %, del total de 49 individuos registrados en las 4 parcelas evaluadas.

Cuadro 5. Impacto por clase diamétrica en árboles maduros por la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

Parcela	Estado	Clase Diamétricas árboles maduros												Sub. total Parcela N°/ Estado	Sub total Parcela %/ Estado	Total Parcela N° Arb. Maduros	Total Parcela % Arb. Maduros
		40 – 49,9		50 – 59,9		60 – 69,9		70 – 79,9		80 – 89,9		> 90					
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%				
1	Sin daños	7	63,64	2	18,18	-	-	-	-	-	-	1	9,09	10	90,91	11	100,00
	Con daños	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9,09	1	9,09		
2	Sin daños	5	35,71	4	28,57	1	7,14	-	-	1	7,14	-	-	11	78,57	14	100,00
	Con daños	-	-	1	7,14	1	7,14	1	7,14	-	-	-	-	3	21,43		
3	Sin daños	9	90,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	90,00	10	100,00
	Con daños	-	-	1	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10,00		
4	Sin daños	6	42,86	2	14,29	1	7,14	1	7,14	-	-	-	-	10	71,43	14	100,00
	Con daños	2	14,29	1	7,14	1	7,14	-	-	-	-	-	-	4	28,57		
Total Sin daños		27		8		2		1		1		1		40	81,63		
Total Con daños		2		3		2		1		0		1		9	18,37	49	400,00
Total árboles Maduros		29		11		4		2		1		2		49	100,00		

Asimismo, en la Figura 7, podemos apreciar que las parcelas 4 y 2 tuvieron mayor impacto con 4 y 3 individuos respectivamente, en comparación con las parcelas 1 y 3 donde se registró un individuo para cada parcela.

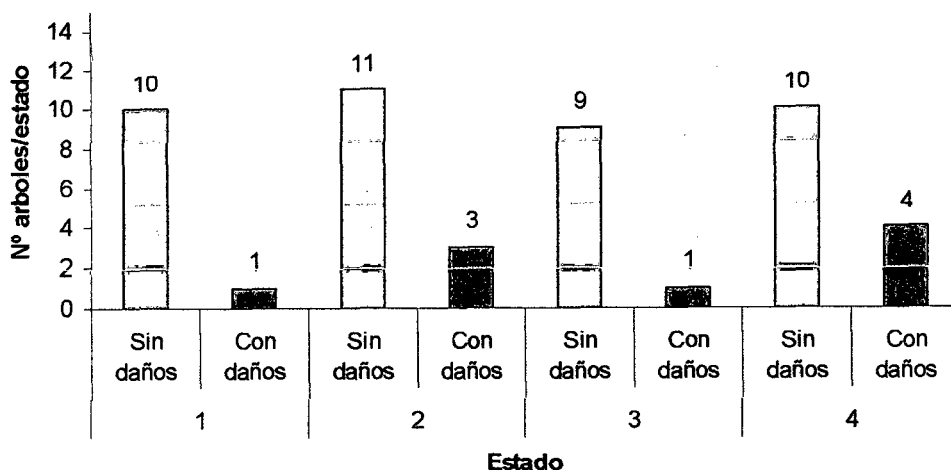


Figura 7. Número de árboles maduros con daño/parcela a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

En la Figura 8, se presenta en forma gráfica la formación de la curva típica de frecuencias, característica de una distribución exponencial típico de bosques disetaneos (MALEUX, 1982), y se nota una disminución del número de árboles conforme aumenta el diámetro del árbol. En los 6 rangos de clase diamétrica, a partir de la clase diamétrica 40 - 49,9 cm hasta 80 - 89,9 cm la distribución es constante y proporcional, en el rango mayor de 90 cm. sobre pasa en mínimo al rango anterior, debido al registro de un individuo más en esta clase diamétrica, aun así se mantiene la curva típica de frecuencias.

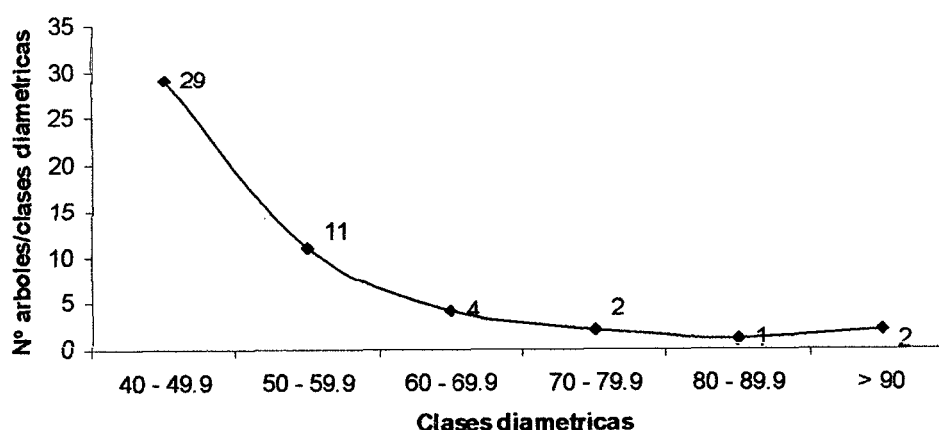


Figura 8. Número de árboles maduros con daño/clase diámetrica a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

4.3.2. Daño por clase diamétrica fustales

Para la clasificación de fustales se tomó a individuos mayores de 10 cm de dap y menores de 40 cm de dap. El Cuadro 6 al igual que en árboles maduros la distribución de frecuencias de clases diamétricas con una amplitud de clase de 10 cm para el total y agrupadas de acuerdo a las parcelas y al estado después de la tala de *M. barbeyana*.

También se presenta el número de individuos con sus respectivos porcentajes sin daño y con daño, agrupado por parcelas y clases diamétricas, donde se registró mayor daño en la parcela 4, clase diamétrica 10 - 19,9 cm, con 13 individuos (12,04 %), seguida de la clase diamétrica 20 - 29,9 cm con 11 individuos (10.19 %), la parcela 3 clase diamétrica 10-19.9 cm tuvo también 11 individuos (7,14 %); menor impacto se obtuvo en las parcelas 1 clase diamétrica 30 - 39,9 cm, parcela 2 clase diamétrica 20 - 29,9 cm y parcela 3 clases diamétricas 20 - 29,9 cm y 30 - 39,9 cm, registrándose un individuo en cada uno no encontrando ningún individuo impactado en la parcela 2 clase

diamétrica 30 - 39,9 cm. Finalmente se obtuvo 53 individuos con daño que representa el 11,21 % y 420 individuos sin daño que representa el 88,78 % del total de 573 individuos, registrados en las 4 parcelas evaluadas en esta categoría.

En el Cuadro 6 y Figura 9, se puede apreciar que la parcela 4 tuvo mayor impacto con 27 individuos, seguido de la parcela 3 con 13 individuos, y por último tenemos las parcelas 1 y 2 con 9 y 4 individuos respectivamente. Para tener 53 individuos con daño que representa el 11,21 % y 420 individuos sin daño que representa el 88,79 % de 473 individuos registrados en esta categoría.

Cuadro 6. Impacto por clase dimétrica en fustales por la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux)

Parcela	Estado	Clase Diametricas fustales						Sub. total Parcela Nº/ Estado	Sub. total Parcela %/ Estado	Total Parcela Nº Arb. Maduros	Total Parcela % Arb. Maduros
		10 – 19,9		20 – 29,9		30 – 39,9					
		Nº	%	Nº	%	Nº	%				
1	Sin daños	65	58,04	27	24,11	11	9,82	103	91,96	112	100,00
	Con daños	4	3,57	4	3,57	1	0,89	9	8,04		
2	Sin daños	68	68,69	21	21,21	6	6,06	95	95,96	99	100,00
	Con daños	3	3,03	1	1,01	-	-	4	4,04		
3	Sin daños	87	56,49	42	27,27	12	7,79	141	91,56	154	100,00
	Con daños	11	7,14	1	0,65	1	0,65	13	8,44		
4	Sin daños	45	41,67	28	25,93	8	7,41	81	75,00	108	100,00
	Con daños	13	12,04	11	10,19	3	2,78	27	25,00		
Total Sin daños		265	89,53	118	87,41	37	88,10	420	88,79		
Total Con daños		31	10,47	17	12,59	5	11,90	53	11,21	473,00	400,00
Total fustales		396	100,00	135	100,00	42	100,00	573	100,00		

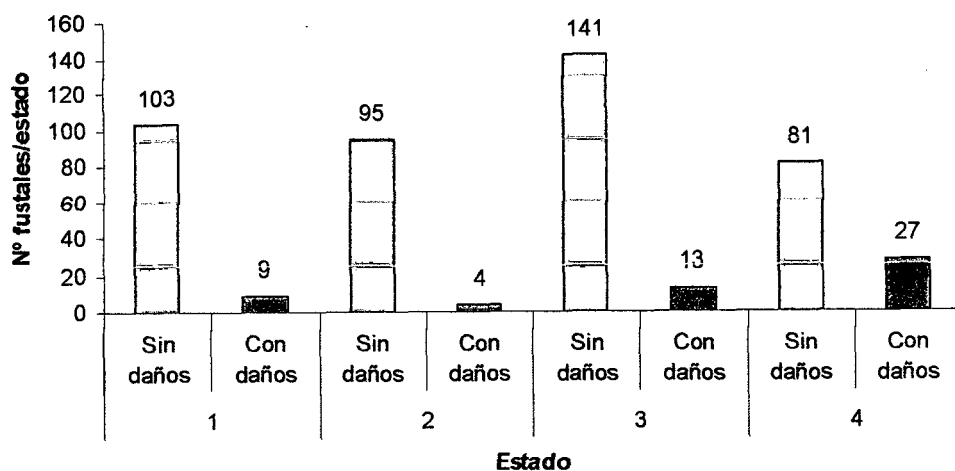


Figura 9. Número de fustales con daño/parcela a efecto de la tala

(*Miconia barbeyana. Cogniaux*)

En la Figura 10, se nota una distribución exponencial y una disminución constante y proporcional del número de árboles conforme aumenta el diámetro del árbol, al igual que en árboles maduros.

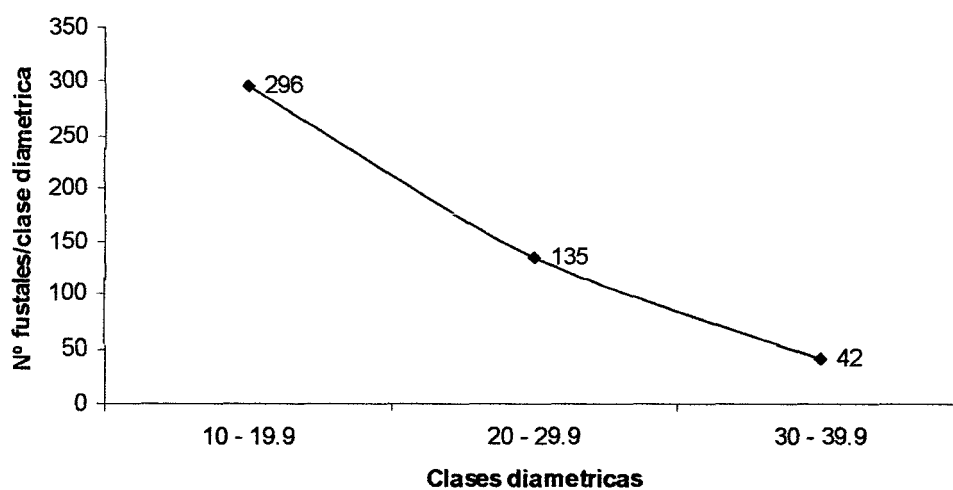


Figura 10. Número de fustales con daño/clase diámetrica a efecto de la tala

(*Miconia barbeyana. Cogniaux*)

4.4. Daño al fuste y a la copa de los árboles afectados

4.4.1. Daño al fuste

4.4.1.1. Daño fuste en árboles maduros

En el Cuadro 7 y Figura 11 se presenta el daño al fuste en árboles maduros, pudiendo este ser más de un daño para un mismo individuo. Registrándose mayor impacto en la parcela 4 con 4 individuos, seguido de la parcela 2 con 3 individuos y finalmente las parcelas 1 y 3 con un individuo para cada uno, que suma un total 9 individuos con daño.

Cuadro 7. Daño al fuste en árboles maduros por parcela y tipo a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux)

Parcela	Daño al fuste en árboles maduros						Total árboles/parcela
	a	b	b-c	c	d	e	
	1	1					
2	1		1	1			3
3	1						1
4	1		1	2			4
Total daño al fuste	4	0	2	3	0	0	9

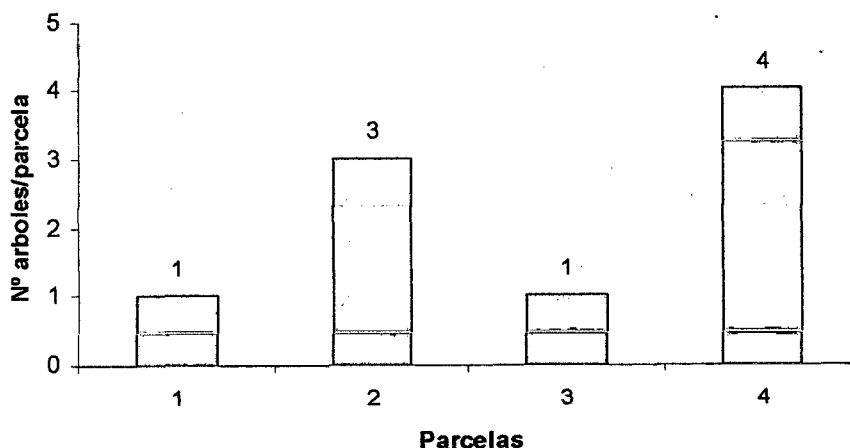


Figura 11. Daño al fuste en árboles maduros por parcela a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

Asimismo, podemos observar en la Figura 12 que el daño al fuste en árboles maduros por tipo a efecto de la tala de *M. barbeyana*, donde 4 individuos se encuentran dentro del tipo de daño "a" (árbol quebrado o aplastado) teniendo en cuenta que los 4 árboles talados para el estudio se consideraron dentro de este tipo. Seguido del tipo de "c" (daño a la corteza superficial) con 3 individuos, el daño "b - c" (árbol inclinado y daño a la corteza superficial) con 2 individuos no registrándose ningún individuo en el tipo de daño "b" (árbol inclinado), "d" (daño hasta el cambium) y "e" (daño entrando a la madera). Para tener un total de 9 individuos afectados.

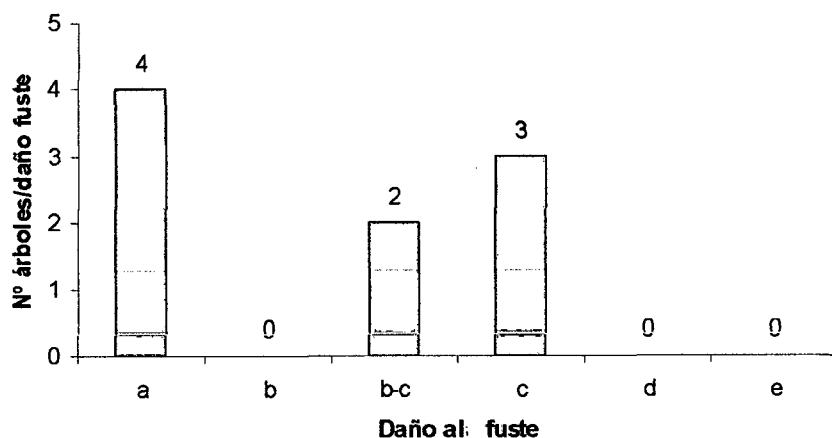


Figura 12. Daño al fuste en árboles maduros por tipo a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

4.4.1.2. Daño al fuste en fustales

El Cuadro 8 y Figura 13, presenta el daño al fuste en fustales, distribuidos por parcelas y tipo de daño, al igual que en los árboles maduros puede registrarse más de un daño para un mismo individuo.

Observándose mayor impacto en la parcela 4 con 27 individuos, seguido de la parcela 3 con 13 individuos y finalmente las parcelas 1 y 2 con 9 y 4 individuos respectivamente, teniendo un total de 53 individuos afectados.

Cuadro 8. Daño al fuste en fustales por parcela y tipo a efecto de la tala

(Miconia barbeyana. Cogniaux).

Parcela	Daño al fuste en fustales										Total fustales/parcela
	a	a-b	a- b-c	a-c	a-d	b	b-c	c	d	e	
1	6	-	-	-	-	3	-	-	-	-	9
2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
3	4	2	-	1	-	5	1	-	-	-	13
4	-	1	1	1	2	15	4	3	-	-	27
Total daño al fuste	14	3	1	2	2	23	5	3	0	0	53

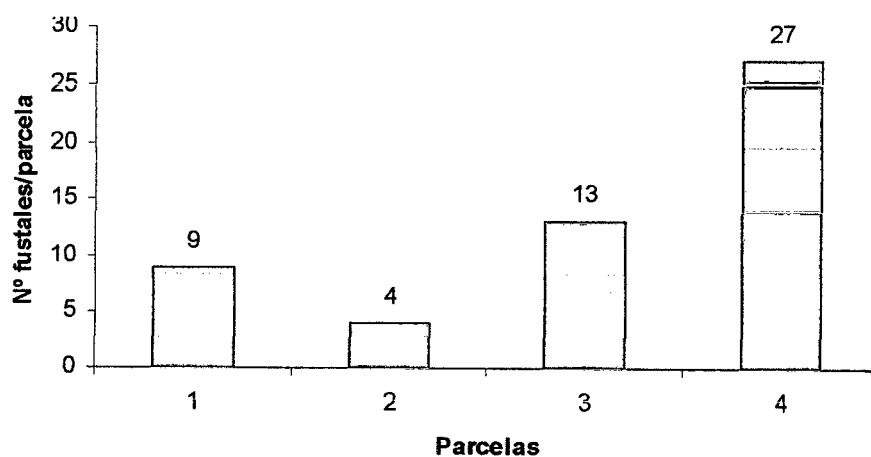


Figura 13. Daño al fuste en fustales por parcela a efecto de la tala de tala

(Miconia barbeyana. Cogniaux).

Del mismo modo podemos apreciar la Figura 14, daño al fuste en fustales por tipo a efecto de la tala de *M. barbeyana*; donde se observo 23 individuos afectados dentro del tipo de daño "b" (árbol inclinado), seguido del tipo de daño "a" (árbol quebrado o aplastado) con 14 individuos, luego tenemos al tipo de daño "b - c"(árbol inclinado y daño a la corteza superficial) con 5 individuos siguiendo el daño "a - b"(árbol quebrado o aplastado y árbol inclinado) y "c" (daño a la corteza superficial) con 3 individuos afectados para cada uno; seguido el daño tipo "a - c"(árbol quebrado o aplastado y daño a la corteza superficial) y "a - d" (árbol quebrado o aplastado y daño a hasta el cambium) con 2 individuos para cada uno y finalmente un individuo afectado dentro del tipo de daño "a - b - c"(árbol quebrado o aplastado, árbol inclinado y daño a la corteza superficial); más no se registro ningún individuo en los daños tipo "d" (daño hasta el cambium) y "e" (daño entrando a la madera).

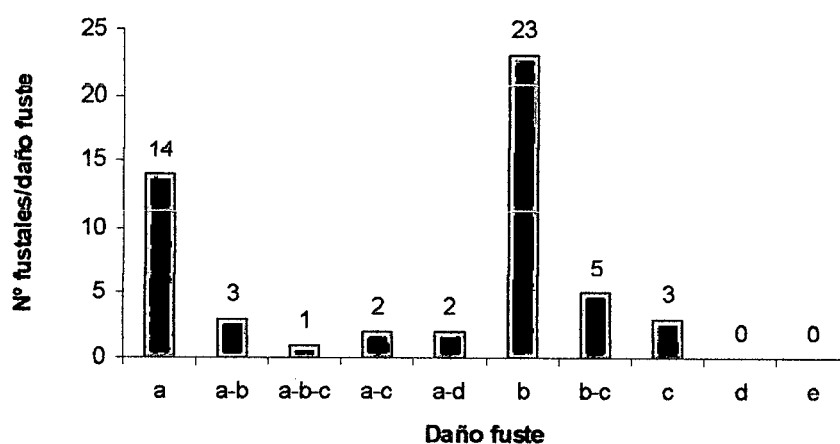


Figura 14. Daño al fuste en fustales por tipo a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

4.4.2. Daño a la copa

4.4.2.1. Daño a la copa de árboles maduros

En el Cuadro 9 y Figura 15 podemos apreciar el daño a la copa en árboles maduros por parcela y tipo, a efecto de la tala de *M. barbeyana*, donde mayor número de individuos afectados tuvo la parcela 4, con 4 individuos, seguido de la parcela 2 con 3 individuos dañados y por último las parcelas 1 y 3 con un individuo afectado cada uno. Sumando un total de 9 árboles dañados en la copa.

Cuadro 9. Daño a la copa en árboles maduros por parcela y tipo a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

Parcela	Daño a la copa Árboles maduros				Total árboles/parcela
	a	b	c	d	
1			1		1
2	1	1	1		3
3			1		1
4	2	2			4
Total					
daño a la copa	3	3	3	0	9

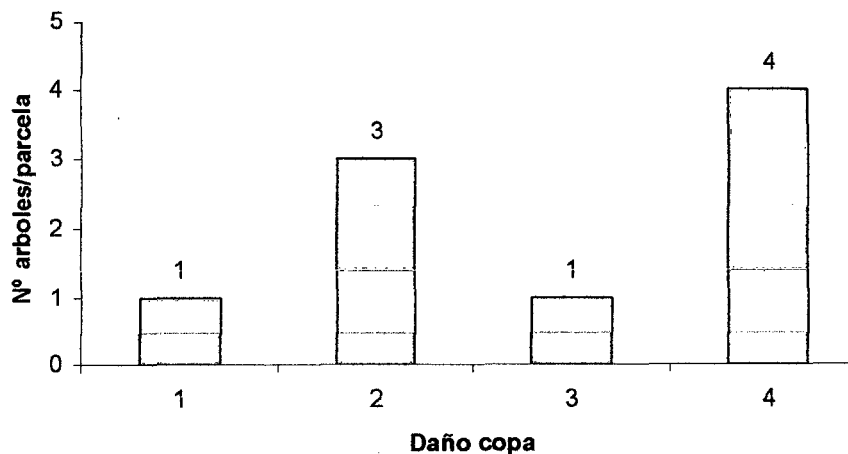


Figura 15. Daño a la copa en árboles maduros por parcela a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

La Figura 16 muestra que el daño a la copa por tipo a efecto de la tala de *M. barbeyana*, teniendo 3 individuos afectados dentro del daño tipo "a" (pérdida menos del 33 % de la copa), "b" (pérdida entre 33 - 67 %) y tipo "c" (pérdida más del 67 % pero no todo) con 3 individuos y no registrándose daños en el tipo "d" (pérdida de toda la copa).

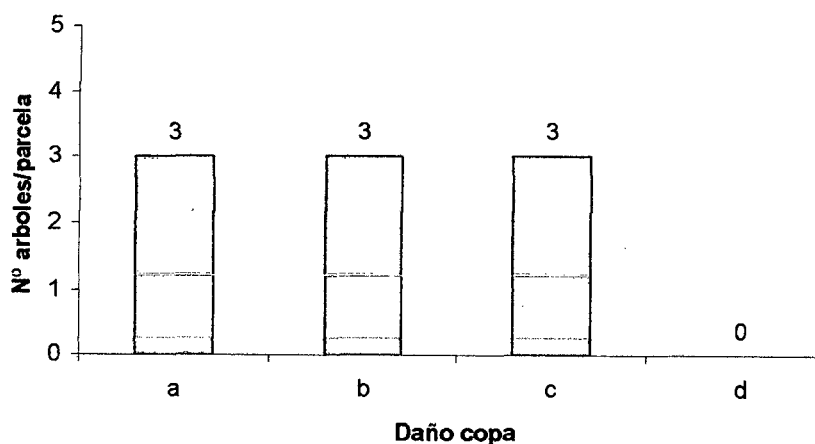


Figura 16. Daño a la copa en árboles maduros por tipo a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

4.4.2.2. Daño a la copa de fustales

En el Cuadro 10 y Figura 17, observamos el daño a la copa en fustales por parcela y tipo a efecto de la tala de *M. barbeyana*, donde la parcela 4 y 3 tuvieron 16 y 13 individuos afectados, obteniendo mayor daño en la parcela 1 y 2 con 9 y 4 individuos respectivamente. Sumando un total de 42 árboles afectados.

Cuadro 10. Daño a la copa en fustales por parcela y tipo a efecto de la tala de (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

Parcela	Daño a la copa fustales				Total fustales/parcela
	a	b	c	d	
1	3	-	4	2	9
2	-	-	2	2	4
3	7	3	-	3	13
4	5	7	-	4	16
Total					
daño al copa	15	10	6	11	42

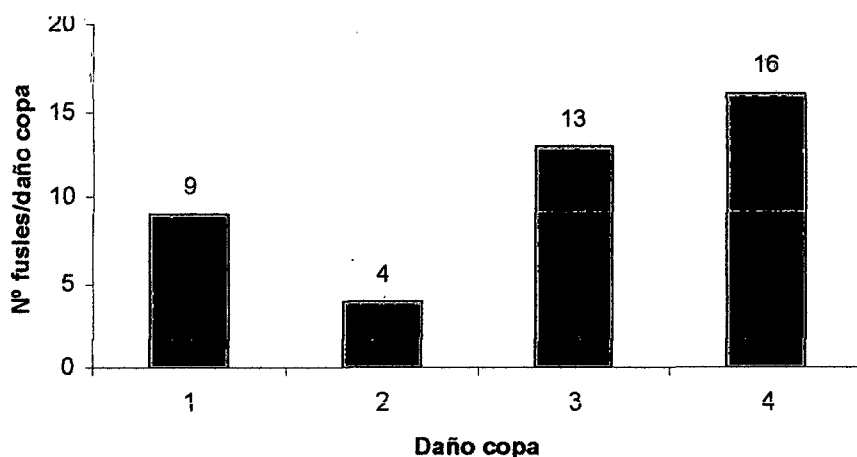


Figura 17. Daño a la copa en fustales por parcela a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

La Figura 18, muestra el daño a la copa en fustales por tipo a efecto de la tala de *M. barbeyana*, teniendo mayor número de individuos afectados el daño tipo "a" (pérdida menos del 33 % de la copa) con 15 individuos, seguido de los daños tipo "d" (pérdida de toda la copa) y "b" (pérdida entre 33 - 67 %) con 11 y 10 individuos, finalmente 6 individuos en el tipo de daño "c" (pérdida mas del 67 % pero no todo).

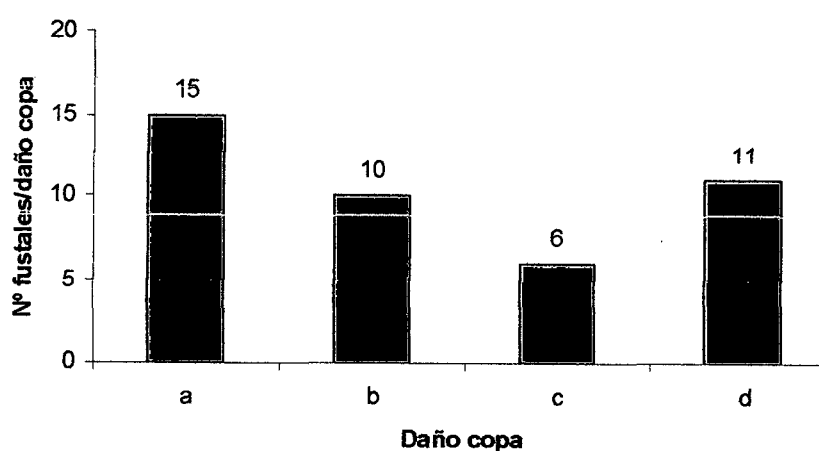


Figura 18. Daño a la copa en fustales por tipo a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

En el Cuadro 18 del Anexo 1 se hace referencia la determinación de la existencia de diferencias significativas de daño de árboles maduros y fustales por la tala de *M. barbeyana*, se valió del análisis de varianza del Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA), a un nivel de significación de 0.05 de probabilidad; resultó ser no significativo en cuanto al impacto en las parcelas y significativo en cuanto al daño causado en las partes vegetativas (fuste y copa), entendiéndose de que la intensidad de daño causado en cada parte vegetativa son diferentes, pues el número de individuos de árboles maduros con daño en el fuste fueron 9 y en fustales fue de 53 en total. Por otro lado el número de individuos con daño en la copa fue de 9 árboles para maduros y 42 individuos para fustales

4.5. Área basal y volumen afectado por parcela

4.5.1. Área basal y volumen afectado árboles maduros y fustales

El Cuadro 11, muestra pérdida de área basal y volumen por parcela en árboles maduros a efecto de la tala de *M. barbeyana*, antes del impacto la parcela 2 tuvo 3,41 m² de área basal y 32,15 m³ de volumen siendo el resultado mayor en comparación con las otras 3 parcelas, perdiéndose 0,22 m² (6,50 %) de área basal y 2,28 m³ (7,09 %) de volumen; quedando después del impacto 3,18 m² de área basal y 29,87 m³ de volumen. Mientras que la parcela 3 se registró valores menores de 1,70 m² y 13,38 m³ de área basal y volumen respectivamente, de las cuales se perdió y 0,26 m² (15,15 %) de área basal y 2,58 m³ (18,64 %) de volumen quedando así 1,44 m² de área basal y 11,27 m³ de volumen. Finalmente entre las 4 parcelas la pérdida total de área

basal y volumen en árboles maduros fue de 1,63 m² (14,51 %) y 18,29 m³ (17,85 %) respectivamente.

Cuadro 11. Pérdida de área basal y volumen/parcela en árboles maduros por la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

Impacto Árboles Maduros					
Parcela	Parámetros	Antes	Después	Perdió	% Perdió
1	AB m ²	3,06	2,29	0,77	25,14
	Vol. M ³	29,03	20,09	8,94	30,81
2	AB m ²	3,41	3,18	0,22	6,50
	Vol. M ³	32,15	29,87	2,28	7,09
3	AB m ²	1,70	1,44	0,26	15,15
	Vol. M ³	13,85	11,27	2,58	18,64
4	AB m ²	3,04	2,66	0,38	12,43
	Vol. m ³	27,57	23,08	4,49	16,28
Total AB m²		11,21	9,58	1,63	14,51
Total Vol. m³		102,60	84,31	18,29	17,85

En el Cuadro 12, claramente observamos la pérdida de volumen por parcela en fustales a efecto de la tala de *M. barbeyana*, donde la parcela 3 obtiene mayor área basal y volumen con 4,80 m² y 22,56 m³ respectivamente, perdiendo 0,04 m² (0,74 %) de área basal y 0,07 (0,31 %) m³ de volumen, quedando así 4,77 m² área basal y 22,49 m³ de volumen. Por otro lado quien tuvo valores menores fue la parcela 2, quien antes del impacto tuvo 2,69 m² de área basal y 12,78 m³ de volumen, perdiendo 0,07 m² (2,56 %) y 0,27 m³ (2,14 %) de área basal y volumen respectivamente; quedando finalmente después

del impacto 2,63 m² de área basal y 12,51 m³ de volumen, en la parcela 4 no se registró daño por lo tanto no hubo pérdida. En cuanto a la pérdida total en las 4 parcelas de área basal y volumen en fustales fue de 0,36 m² (2,39 %) y 1,32 m³ (1,62 %) respectivamente.

Cuadro 12. Pérdida de área basal y volumen/parcela en fustales por la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

Impacto Fustales					
Parcela	Parámetros	Antes	Después	Perdió	% perdió
1	AB m ²	3,73	3,47	0,26	6,92
	Voi. m ³	20,45	19,59	0,86	4,21
2	AB m ²	2,69	2,63	0,07	2,56
	Vol. m ³	12,78	12,51	0,27	2,14
3	AB m ²	4,80	4,77	0,04	0,74
	Vol. m ³	22,56	22,49	0,07	0,31
4	AB m ²	3,91	3,91	-	-
	Vol. m ³	18,51	18,51	-	-
Total AB m²		15,13	14,77	0,36	2,39
Total Vol. m³		74,31	73,11	1,21	1,62

RUIZ (2004) manifiesta que el área basal encontrada en el bosque secundario del BRUNAS fue de 21,62 m²/ha. Mientras que el área basal que se encontró antes del impacto fue de 26,34 m², perdiendo 2,32 m², quedando 24,01 m². Además ZOUDRE (1998) menciona que el área basal, es un indicador de la fertilidad del sitio ó el que permite medir la capacidad productiva del bosque. Sin embargo, LOMBARDI (S/F) indica también que el

área basal, debe emplearse para evaluar los niveles de deterioro que se producen al intervenir el bosque y para estimar su velocidad de recuperación.

El volumen total de árboles maduros y fustales antes del impacto fue de 176,91 m³ perdiendo 22,97 m³ quedando después del impacto 153,95 m³ de volumen total.

La Figura 19 y 20 muestra gráficamente los Cuadros 11 y 12, en cuanto a la pérdida en porcentaje de área basal y de volumen en árboles maduros y fustales. Donde los árboles maduros presentan una curva más alta es decir mayor pérdida en comparación con la curva de los fustales, donde se observan valores mínimos; esto debido a que el diámetro es determinante en el cálculo de área basal y volumen y los árboles maduros presenta diámetros a partir de 40 cm. Además de esto en esta categoría se encuentran los 4 individuos talados para el estudio.

Los árboles maduros presentan una curva de área basal con mayor porcentaje de pérdida, donde el valor más alto fue de 30,81 % y más bajo 12,43 %; mientras que los fustales presentan una curva de menor pérdida, 6,92 % es el valor más alto y no registrándose pérdida en la parcela 4.

Por otro lado, podemos observar también, que mayor porcentaje de pérdida nos muestra la curva de volumen en cuanto a árboles maduros, donde el valor más alto fue de 30,81 % y más bajo 16,28 %; mientras que los fustales presentan una curva de menor pérdida, 4,21 % es el valor más alto y 0,31 % es el más bajo.

Finalmente en la comparación de promedios de estos parámetros área basal (m²) y volumen (m³), a un nivel de significación de 0,05 de

probabilidad resultó ser no significativo en los dos pares de variables (Pérdida AB Maduros (m^2) - Pérdida AB Fustales (m^2) y Pérdida Vol. Maduros (m^3) - Pérdida Vol. Fustales (m^3). Entendiéndose que las medias de los pares de variables estudiadas son iguales estadísticamente (Cuadro 17 del Anexo 1).

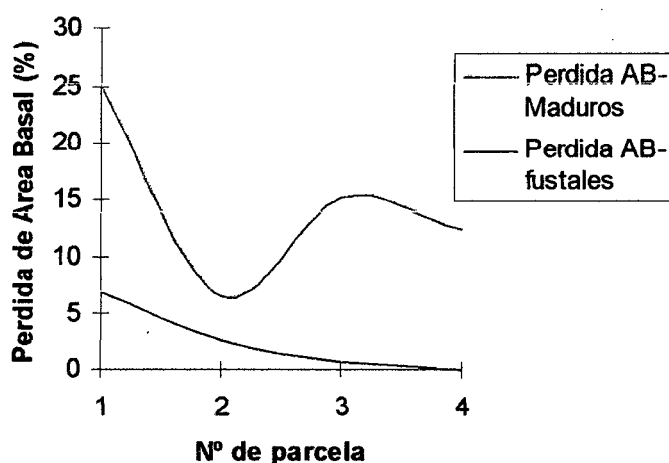


Figura 19. Pérdida en porcentaje de área basal en árboles maduros y fustales a efecto de la tala (*Miconia barbeyana. Cogniaux*).

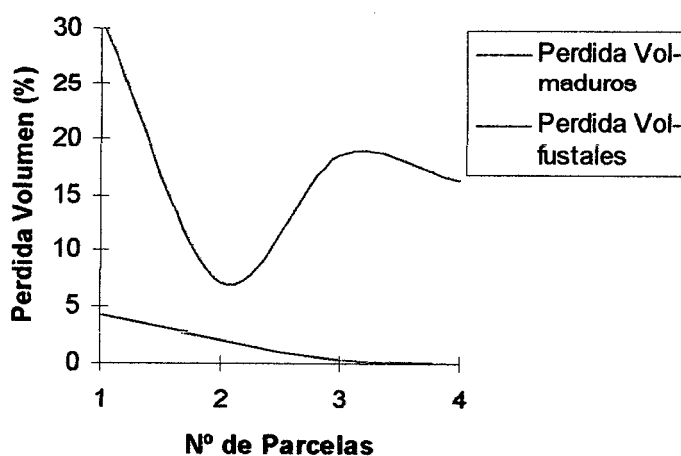


Figura 20. Pérdida en porcentaje de volumen en árboles maduros y fustales a efecto de la tala (*Miconia barbeyana. Cogniaux*).

4.6. Daños sobre la regeneración natural por parcela

Para la categorización de la regeneración natural se clasificaron en latizales altos, latizales bajos, brinzales, plántulas y palmeras, considerándose en esta última las palmeras y helechos (regeneración y plantas maduras).

En el Cuadro 13 y Figura 21 se observa el daño a la regeneración natural por parcela y categoría a efecto de la tala de *M. barbeyana*. Donde la categoría de plántulas tuvo mayor número de individuos, 219 individuos con daño y 74 sin daño, seguido de las palmeras con 206 individuos con daño y 62 sin daño, luego latizales bajos con 37 individuos con daño y 183 sin daño, por último los brinzales y los latizales altos con 13 y 10 individuos con daño respectivamente.

Cuadro 13. Daño a la regeneración natural por parcela y categoría a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

Parcela	Estado	Categorías Regeneración/Especies palmeras									
		Latizales altos (Ca)		Latizales Bajos (Cb)		Brinzales (D)		Plántulas (E)		Palmeras (F)	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1	Sin daño	6	85,71	9	100,00	3	42,86	24	53,33	7	28,00
	Con daño	1	14,29	0	0,00	4	57,14	21	46,67	18	72,00
2	Sin daño	11	100,00	66	100,00	3	100,00	16	10,39	22	18,80
	Con daño	0	0,00	0	0,00	0	0,00	108	70,13	95	81,20
3	Sin daño	8	80,00	61	88,41	3	50,00	15	27,78	24	23,08
	Con daño	2	20,00	8	11,59	3	50,00	39	72,22	80	76,92
4	Sin daño	11	61,11	47	61,84	9	60,00	19	27,14	9	40,91
	Con daño	7	38,89	29	38,16	6	40,00	51	72,86	13	59,09
Total sin daño		36		183		18		74		62	
Total con daño		10		37		13		219		206	
Total categoría		46		220		31		293		268	

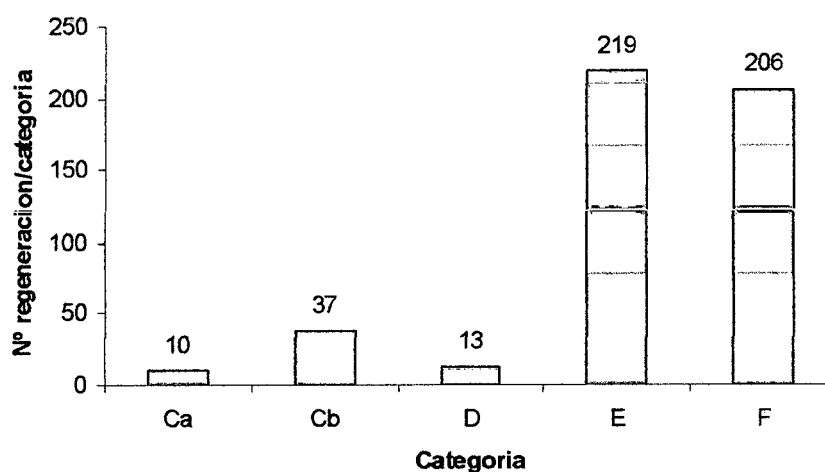


Figura 21. Comparación de estado por categoría de regeneración natural a efecto de la tala (*Miconia barbeyana. Cogniaux*).

4.6.1. Daño por parcela de la categoría latizal alto (Ca)

La Figura 22 muestra la comparación de estado en latizal alto por parcela, a efecto de la tala de *M. barbeyana*. Teniendo mayor daño la parcela 4 con 7 individuos y 11 individuos sin daño, seguido de las parcelas 3 y 1 con 2 y 1 individuo con daño respectivamente. Por otro lado, la parcela 2 tuvo 11 individuos que no fueron afectados mas no se registró individuos con daño.

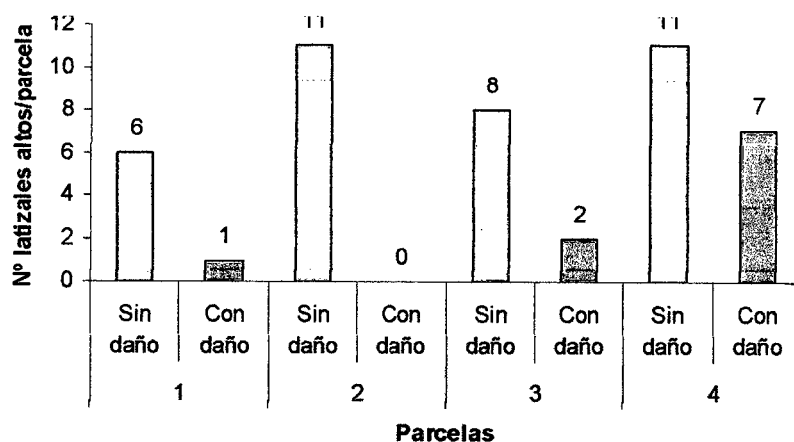


Figura 22. Comparación de estado en latizal alto por parcela a efecto de la tala (*Miconia barbeyana. Cogniaux*).

4.6.2. Daño por parcela de la categoría latizal bajo (Cb)

En la Figura 23 tenemos la comparación de estado en latizal bajo por parcela a efecto de la tala de *M. barbeyana*. Donde se registró 29 individuos con daño y 47 sin daño en la parcela 4, siendo esta la que mayor impacto tuvo; seguido de la parcela 3 con 8 individuos con daño y 61 individuos sin daño, finalmente en las parcelas 1 y 2 no se registraron impacto alguno sobre la vegetación de esta categoría.

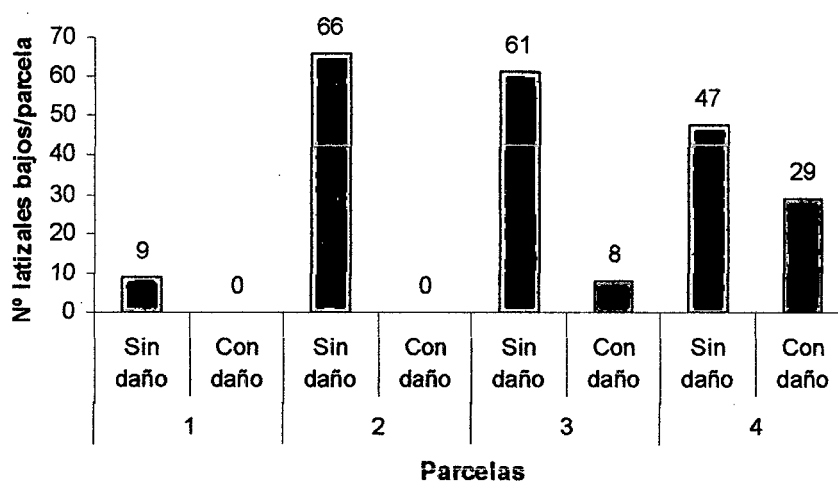


Figura 23. Comparación de estado en latizal bajo por parcela a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

4.6.3. Daño por parcela de la categoría brinzales (D)

Observamos en la Figura 24, comparación de estado en brinzales por parcela a efecto de la tala de *M. barbeyana*, donde la parcela 4 registró mayor daño con 6 individuos y 9 sin daños, seguida de la parcela 1 con 4 individuos con daño y 3 sin daños, por último la parcela 3 con 3 individuos con daño y 3 sin daños; no se registró impacto en la parcela 2.

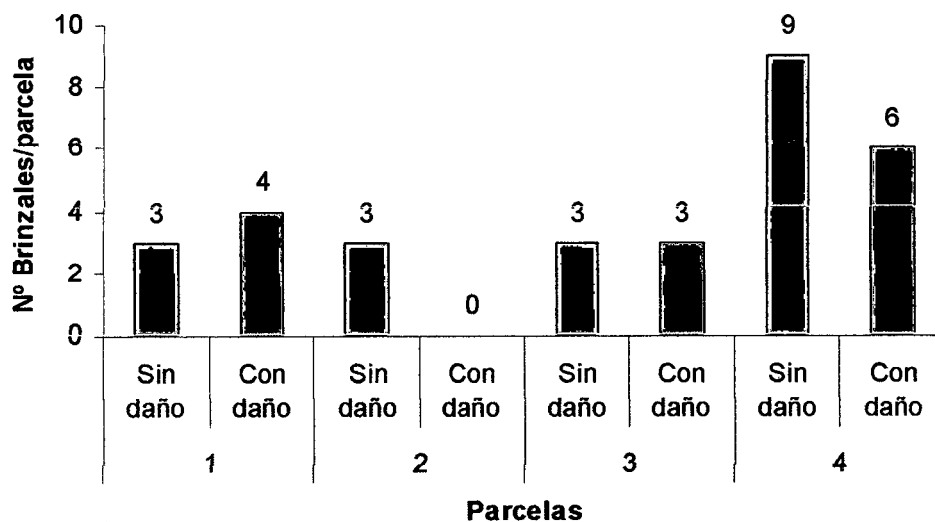


Figura 24. Comparación de estado en brinzales por parcela a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

4.6.4. Daño por parcela de la categoría plántulas (E)

En la Figura 25 refleja comparación de estado en plántulas por parcelas a efecto de la tala de *M. barbeyana*; así mismo, se observa que la parcela 2 registró mayor impacto con 108 individuos y 16 sin daño, siguiendo la parcela 4 con 51 individuos con daño y 19 sin daño, luego la parcela 3 con 39 individuos con daño y 15 sin daño, por último la parcela 1 con 21 individuos con daño y 24 sin daño

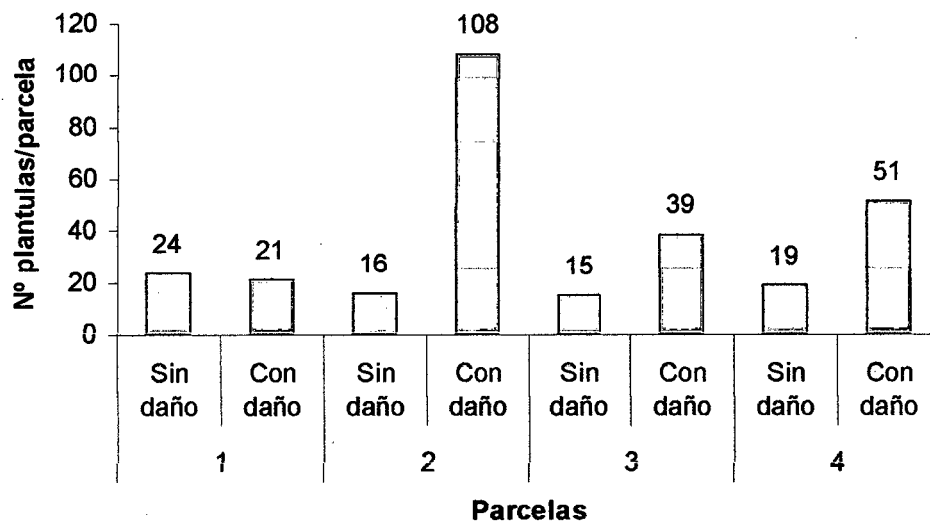


Figura 25. Comparación de estado en plántulas por parcelas a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

4.6.5. Daño por parcela de la categoría palmeras (F)

La Figura 26 gráfica la comparación de estado por parcelas a efecto de *M. barbeyana*, dentro de esta categoría se considera palmeras y helechos tanto de regeneración como plantas maduras. la parcela 2 tuvo mayor daño con 95 individuos y 22 sin daños, seguido de la parcela 3 con 80 individuos con daño y 24 sin daños, luego 18 individuos con daño y 7 sin daño en la parcela 1, finalmente la parcela 4 tuvo 13 individuos con daño y 9 sin daños.

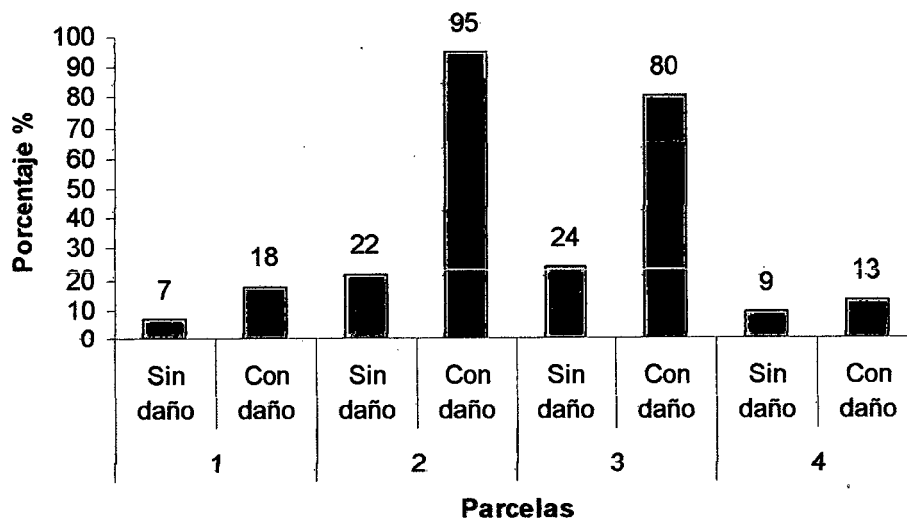


Figura 26. Comparación de estado en palmeras por parcelas a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

En el Cuadro 19 del Anexo 1, se hace referencia a la determinación de la existencia de diferencias significativas de daño, según categorías de regeneración natural y palmeras causado por la tala de *M. barbeyana*, a un nivel de significación de 0.05 de probabilidad; resultó ser significativo en cuanto al impacto en las parcelas y no significativo en cuanto al daño causado en las diferentes categorías, entendiéndose de que la intensidad de daño causado en cada categoría son iguales estadísticamente.

4.7. Resumen general individuos afectados en los estratos del BRUNAS

En el Cuadro 14 y Figura 27, muestra el resumen general de daño o impacto por parcela y categoría a efecto de la tala de *M. barbeyana*, donde se registró mayor impacto en la parcela 2, con 215 (49,54 %) individuos, seguido de la parcela 3 con 137 (33,66 %) individuos, parcela 4 con 123 (38,08 %) individuos y por último la parcela 1 con 72 (33,33 %) individuos. De estos resultados obtenidos se concluye que en las parcelas con mayor número de individuos, va haber un mayor impacto, es decir tiene una relación directamente proporcional.

Cuadro 14. Resumen general individuos afectados en los estratos del BRUNAS por parcela y categoría a efecto de la tala de
(*Miconia barbeyana. Cogniaux*).

Parcela	dap (cm.)	Estado	Composición Florística/Palmeras, helechos														Sub. total Parcela Nº/Est.	Sub. total Parcela %/Est.	Total Parce la Nº Arb./ Par.
			Maduros		Fustales		Latizal alto		Latizal bajo		Brinzales		Plántulas		Palmeras				
			Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%			
2	53,10	Sin daño	11	78,57	103	91,96	11	100,00	66	100,00	3	100,00	16	10,39	22	18,80	232	53,46	447
		Con daño	3	21,43	9	8,04	-	-	-	-	-	-	108	70,13	95	81,20	215	49,54	
3	57,30	Sin daño	9	90,00	95	95,96	8	80,00	61	88,41	3	50,00	15	27,78	24	23,08	215	52,83	352
		Con daño	1	10,00	4	4,04	2	20,00	8	11,59	3	50,00	39	72,22	80	76,92	137	33,66	
4	69,30	Sin daño	10	71,43	141	91,56	11	61,11	47	61,84	9	60,00	19	27,14	9	40,91	246	76,16	369
		Con daño	4	28,57	13	8,44	7	38,89	29	38,16	6	40,00	51	72,86	13	59,09	123	38,08	
1	99,00	Sin daño	10	90,91	81	75,00	6	85,71	9	100,00	3	42,86	24	53,33	7	28,00	140	64,81	212
		Con daño	1	9,09	27	25,00	1	14,29	-	-	4	57,14	21	46,67	18	72,00	72	33,33	
Total Sin daño			40		420		36		183		18		74		62		833	60,36	
Total Con daño			9		53		10		37		13		219		206		547	39,64	1380
Total Parcela			49		573		46		220		31		293		268		1380	100,00	

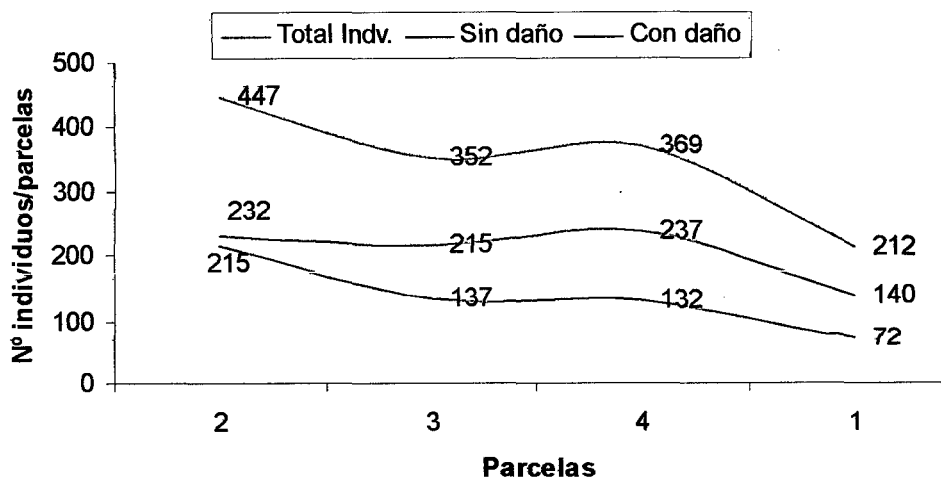


Figura 27. Comparación de individuos por estado en las parcelas a efecto de la tala (*Miconia barbeyana*. Cogniaux).

En la Figura 28, se aprecia los diámetros de los árboles talados relacionado con el número de individuos con daño, a menor diámetro hay un mayor impacto a efecto de la tala de *M. barbeyana*, es decir tiene una relación inversamente proporcional; estos resultados puede deberse a que la especie a menor diámetro el dosel va presentar una mayor cantidad de regeneración natural, debido a mayor luminosidad. Asimismo, las especies típicas de bosques secundarios requieren de luz para su crecimiento y desarrollo (LAMPRECHT, 1990).

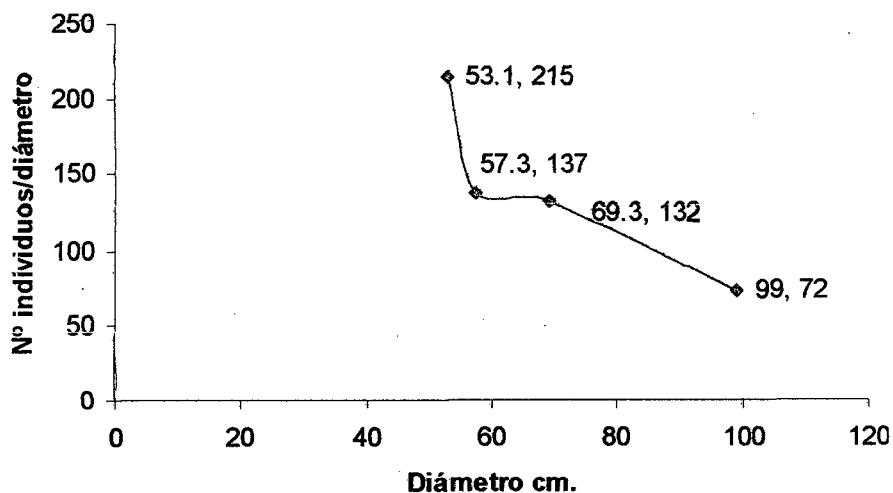


Figura 28. Número de individuos impactados según diámetro de árboles talados de (*Miconia barbeyana Cogniaux*), en diferentes categorías.

En la Figura 29, se observa que hubo un mayor daño en plántulas con 219 (40,04 %) individuos, seguido de las palmeras/helechos con 206 (37,66 %) individuos, luego las categoría de fustales con 53 (9,69 %), latizales bajos con 37 (6,67 %) individuos, por último la categoría de árboles maduros con 9 (1,65 %) individuos; en relación con los 542 individuos afectados a efecto de la tala de *M. barbeyana*. Finalmente en el inventario realizado en bosque secundario del BRUNAS, se registró un total de 1380 individuos, de las cuales 547 (39,64 %) individuos presentaron daño y 833 (60,36 %) individuos no tuvieron daño. Según CATIE (1998), los bosques secundarios generalmente tienen una alta abundancia de vegetación joven y a menudo están dominados por esta categoría de vegetación (regeneración natural, fustales), es por ello que se registro un alto porcentaje de impacto; comparado con Gayoso (1995), citado por la FAO (1995), quien realizó un trabajo similar en bosques de aprovechamiento en una primera medición en cortas selectivas del tipo forestal,

aún cuando no tiene la rigurosidad de un diseño experimental acabado, muestra que el daño por cosecha en los árboles remanentes no supera el 10%. No hay antecedentes sobre daño a la regeneración establecida, aunque prácticamente no se observó. Estas diferencias se deben a los bosques secundarios son muy distintos de los bosques primarios intervenidos en cuanto a su composición florística y estructura; por lo menos durante los primeros 30 a 75 años, dependiendo de la intensidad del uso antes del abandono (Whitmore, 1998; citado por CATIE, 2002).

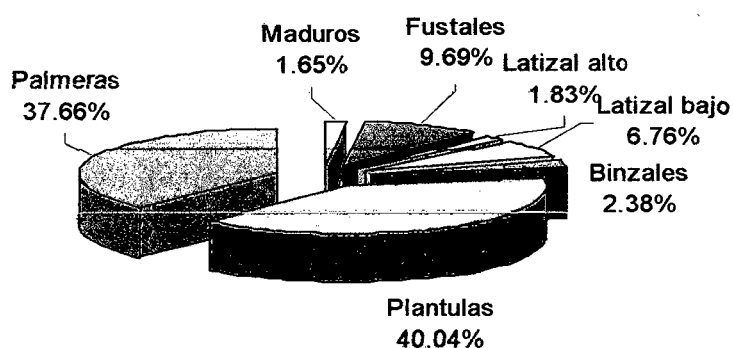


Figura 29. Daño en porcentaje a efecto de la tala de (*Miconia barbeyana* Cogniaux), en diferentes categorías.

En el Cuadro 20 del Anexo 1, se muestra la determinación de la existencia de diferencias significativas de daño, según categorías del resumen general, causado por la tala de *M. barbeyana*, a un nivel de significación de 0,05 de probabilidad; resultó ser significativo en cuanto al impacto en las parcelas y no significativo en cuanto al daño causado en las diferentes categorías, entendiéndose de que la intensidad de daño causado en cada categoría son iguales estadísticamente.

V. CONCLUSIONES

1. Los índices de diversidad tanto de Simpson como Shannon - Wiener no registraron diferencias en las evaluaciones de la composición florística, antes y después del impacto.
2. De las clases diamétricas evaluadas se concluye que a intervalos de frecuencias de clases diamétricas menores, se encontró un mayor número de árboles con daño a efecto de la tala (*Miconia barbeyana* Cogniaux Coniaux), "Paliperro"
3. En cuanto al daño al fuste en árboles maduros se reportó 9 individuos que representa el 18,37 %, y en fustales con 53 individuos que representa el 11,21 % del total de individuos. En daño a la copa en árboles maduros se encontró 9 individuos que representa el 18,37 %, y en fustales con 42 individuos que representa el 10,04 % del total de individuos evaluados en la categoría.
4. Del total de las parcelas evaluadas que representa 1 ha, se calculó 26,34 m²/ha y 176,91 m³/ha de área basal (m²) y volumen (m³) respectivamente; registrándose una pérdida de 1,99 m²/ha (7,75 %),

área basal y $19,50 \text{ m}^3/\text{ha}$, (11,02 %) de volumen; quedando después de la tala de *M. barbeyana*, $24,35 \text{ m}^2/\text{ha}$ de área basal y $157,41 \text{ m}^3/\text{ha}$ de volumen.

5. En la tala (*Miconia barbeyana* Cogniaux), "Paliperro" se registró mayor daño en la parcela 2, con 215 (49,54 %) individuos, seguido de la parcela 3 con 137 (33,66 %) individuos, parcela 4 con 123 (38,08 %) individuos y por último la parcela 1 con 72 (33,33 %) individuos. De estos resultados obtenidos se concluye que en las parcelas con una mayor cantidad de individuos inventariados, va haber un mayor impacto, es decir tiene una relación directamente proporcional del mismo se deduce que a menor diámetro hay un mayor impacto es decir tiene una relación inversamente proporcional.

6. En cuanto a categorías que presentan un mayor impacto las plántulas con 219 (40,04 %) individuos, seguido de las palmeras/helechos con 206 (37,66 %) individuos, luego la categoría de fustales con 53 (9,69 %) individuos, latizales bajos con 37 (6,76 %) individuos, brinzales con 13 (2,38 %) individuos, latizales altos con 10 (1,83 %) individuos y por último la categoría de árboles maduros con 9 (1,65 %) individuos con daño.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar trabajos de investigación similares a éste en diferentes sucesiones de bosques tropicales.
2. Para posteriores trabajos tomar en cuenta la secuencia de un inventario, evaluar empezando con las plantas pequeñas y seguir hasta los árboles más grandes, así se evita pisar la regeneración antes de medirla

VII. ABSTRACT

For the evaluations of fields have been set up monitoring plots (PM) into the Reserved Forest of the Nacional University Agraria de la Selva. In this location was made the felling of *Miconia barbeyana* trees, species originating from secondary woods. The areas where are the monitoring plots have been chosen at random, but knowing the forest stratification. This way, at the moment to realize the evaluations every plot will have similar conditions and later they would compare and oppose the final results. The measurings were carry out when the monitoring plots were put in place and before the felling of trees. The second and last measuring was made after the felling of *Miconia barbeyana* tree. To these species was considered the dmc (diametro minimo de corta) bigger than 51 cm dap (diametro a la altura del pecho) and the natural direction of fell. Four monitoring plots of 0,25 ha (50 m x 50) each one, were selected and ubicated, these plots were delimited and divided in 25 by – plots of 10 m x 10m, this event was important to evaluate other individuals which are bigger than 10 cm dap. 8 by – plots of 5 m x 5m were delimited in the same way, finally these plots were sub divided in 2 m x 2 m. Here the forest natural regeneration was evaluated. The forestal inventory resided in identify every forestal species bigger than 10 cm dap, to measure the dap (1.30 m to the ground level), commercial and total elevations, every tree was codificated by marking the number of the monitoring plot, number of the by – plot and

number of the tree. For the natural regeneration evaluations, the species and the measure of the diameter were identified and each individual was codified by marking the number of the monitoring plot, number of the by – plot and number of the individual according the category. To evaluate the floristic variety have been used: the Shannon – Wiener, Simpson and Equality items. In the other hand, there was an evaluation about the kinds of damage to the individuals bigger than 10 cm dap, considering the timber damage (it could be more than one harm): broken or flattened tree, slanting tree, damage to the surface bark, damage until the cambium, damage getting into the wood, damage to the head; it might be: loss less than 33 % of the head, loss between 33 – 67 %, loss more than 67 % but not everything, loss of all the head (the timber remains).

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLFOR, T., CONTRERAS, F., CORDERO, W, FREDERICKSON, S. 2001. Evaluación del Aprovechamiento Forestal. Edit. El País. Bolivia. 33 p.
- FAO. 1995. Impacto Ambiental de las Prácticas de Cosecha Forestal y Construcción de Caminos en Bosques Nativos Siempreverdes de la X Región de Chile. [En Línea]: FAO, (<http://www.fao.org/docrep/V9727S/V9727S00.htm>, documentos, 01 Ene. 1995).
- FRANCO, J. 1989. Manual de Ecología 2a Edic. Edit. Trillas, S.A. 248 p.
- GOMEZ, D. 1999. Evaluación del impacto ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Edit. Agrícola española, S.A. Madrid, España. 701 p.
- KREBS, C. 1985. Ecología, Estudio de la distribución y la abundancia 2a. edición Edit. Marla Instituto ecológico de Recursos animales Universidad de Colombia Británica. México. 755 p.

- LAMPRECHT, H.1990. Selvicultura en los Trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Deutsche Gesellschaft fur Technische Zunsammenarbeit. Berlín, Alemania.335 p.
- LOMBARDI, I. (S/F). Ecosistemas forestales tropicales y sus posibilidades de manejo. Universidad Agraria La Molina. Lima, Perú. 74 p.
- LOUMAN, B., MEJÍA, A., NÚÑEZ, L. 2002 CATIE. Inventarios en bosques secundarios. Turrialba, Costa Rica. 173 -179 p.
- MARCOS, C. 1996. Plan Maestro para el establecimiento de un Arboreto en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables, Mención Forestales. Tingo Maria. UNAS. 109 p.
- MARGALEF, R.1995. Ecología. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España.
- MOSTACERO L. J., MEJIA, C. F., GAMARRA, T. O. 2002. Taxonomía de las fanerógamas útiles del Perú. Vol.1. Edit. Normas Legales, S.A.C. Lima, Perú. 667 p.
- ODUM, E. 1983. Ecología. 3ª. edic. Nueva editorial Interamericana, S.A. Barcelona, España. 639 p.

- ODUM, E. 1996. Ecología. Décima octava reimpression. Edit. Continental, S.A. México. 640 p.
- PINNELO, G. 2000. Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la reserva de la biosfera Maya, Petén, Guatemala. Manual técnico N° 40. USAID/Guatemala.
- PRODAN, M., PETERS, R., COX, F., REAL, P. 1997. Mensura Forestal. Proyecto IICA/GTZ sobre Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo sostenible. San José, Costa Rica. 180 p.
- RAMIREZ, G.A. 1999. Ecología Aplicada. Diseño y Análisis Estadístico. Santa fe de Bogota. 321 p.
- RODRIGUEZ, O.L. 1996. Diversidad Biológica del Perú. Zonas Prioritarias para su conservación. Ministerio de Agricultura, INRENA. Lima, Perú.
- RODRIGUEZ, T. 2000. Estudio Cuantitativo de la Diversidad forestal del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables, Mención Forestales. Tingo Maria. 63 p.
- RUIZ, G. 2004. Evaluación en Parcelas Permanentes de Medición (PPM) en Bosques Secundarios de Tingo Maria, Tingo Maria, Perú (Tesis). 76 p.

SYNNOTT, T. J. 1991. Manual de procedimientos de parcelas permanentes para bosque húmedo tropical. Traducido por Juvenal Valerio. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ingeniería Forestal. Costa Rica. 103 p.

ZOUDRE, Z. 1998. Análisis de un sistema de manejo de regeneración natural para la producción de madera aserrada de tornillo (*Cedrelinga catanaeformis* Ducke), en el Bosque Nacional Alexander Von Humboldt. Tesis para optar el título de ingeniero forestal. Lima, Perú. 103 p.

ANEXO

Anexo 1. Datos originales y análisis estadísticos.

Cuadro 15. Composición florística antes y después de la tala (*Miconia barbeyana* Cogniaux). "Paliperro"

Nº	Nombre científico	Nombre común	Familia	Nº Ind. Antes	Nº Ind. Después
1	<i>Jacaranda copaia</i> (C. Mart. Ex. A. Dc.) A.G.	Huamanzamana	BIGNONIACEAE	75	71
2	<i>Guatteria modesta</i> R.E.Fries	Carahuasca	ANNONACEAE	60	60
3	<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux.	Paliperro	MELASTOMATACEAE	43	39
4	<i>Miconia longifolia</i> (Aubl.) D.C.	Miconia	MELASTOMATACEAE	33	32
5	<i>Nectandra magnolifolia</i>	Moena	LAURACEAE	28	25
6	<i>Tachigaly cabipes</i>	Ucchaquiro blanco	CAESALPINACEAE	24	24
7	NN	Nn	NN	23	22
8	<i>Inga sp.</i>	Inga	MIMOSACEAE	19	17
9	<i>Cecropia distachya</i> Huber.	Cetico 2	CECROPIACEAE	18	18
10	<i>Aniba perutilis</i> Hemsley	Moena negra	LAURACEAE	18	18
11	<i>Inga altissima</i> Ducke	Shimbillo	MIMOSACEAE	18	18
12	<i>Pouroma guianensis</i> Aubl.	Uvilla	CECROPIACEAE	18	17
13	<i>Cecropia engleriana</i> B.	Cetico	CECROPIACEAE	17	17
14	<i>Guatteria sp.</i>	Yanahuasca	ANNONACEAE	16	16
15	<i>Schizolobium sp</i>	Pashaco	MIMOSACEAE	15	15
16	<i>Miconia triplinervia</i> l.	Manzanita de mono	MELASTOMATACEAE	14	13
17	<i>Virola pavonis</i> (ADC) Smith	Cumala	MYRISTICACEAE	13	13
18	<i>Miconia tetragona</i> Cong	Rifari	MELASTOMATACEAE	13	13
19	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	Ucchaquiro colorado	CAESALPINACEAE	13	13
20	<i>Scheffera morototoni</i> (Aubl.) Decne et Pland	Aceite caspi	ARALIACEAE	10	10
21	<i>Protium sp.</i>	Copalillo	BURSERACEAE	8	8
22	<i>Nectandra capanahuensis</i> O. Schmidt.	Moena amarilla	LAURACEAE	8	8
23	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Cumala blanca	MYRISTICACEAE	7	7
24	<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber Ducke	Pashaco colorado	MIMOSACEAE	5	5
25	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke.	Tornillo	MIMOSACEAE	4	4
26	<i>Cinchona micrantha</i> L. Micranta	Cascarilla_Sinchona	RUBIACEAE	2	2
Total				522	505

Cuadro 16. Resultados prueba de comparación de promedios del impacto en la composición florística en árboles maduros y fustales

N°	Pares de variables	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig.
		Media	Desv. Tip	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
1	Comp. Florística - Antes (N° indiv.) - Comp. Florística - Después (N° indiv.)	0,692	1,192	0,234	0,211	1,174	2,96	25	0,007

NS= no significativo

Cuadro 17. Resultados prueba de comparación de promedios de pérdida de área basal y volumen en árboles maduros y fustales

Nº	Pares de variables	Diferencias relacionadas							
		Media	Desv. Tip	Error típ. de la	95% Intervalo de confianza para la diferencia		f	gl	Sig.
					media Inferior	Superior			
1	Perdida AB - Maduros (m2)								
	Perdida AB - Fustales (m2)	0,400	0,133	0,066	0,189	0,612	6,02	3	0,01
	Perdida Vol. - Maduros (m3)								
2	Perdida Vol. - Fustales (m3)	5,138	2,316	1,158	1,452	8,823	4,44	3	0,02

NS= no significativo

Cuadro 18. Análisis de varianza de daño en árboles maduros y fustales por la tala (*Miconia barbeyana* Cogniaux), "Paliperro" en árboles maduros

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado	Sig. (95%)
Parcelas	218,40	3,00	72,800	3,053	3,86
Fuste y					
Copa	633,63	3,00	211,211	8,860	3,86
Error	214,55	9	23,838		
Total	1066,58	15,00			

NS= no significativo en parcelas

* = significativo en categorías

Cuadro 19. Análisis de varianza de daño en la regeneración natural por la tala (*Miconia barbeyana* Cogniaux), "Paliperro" en los diferentes estratos

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado	Sig. (95%)
Parcelas	11710,84	3,00	3903,613	14,141	3,49
Categorías	1140,04	4,00	285,008	1,032	3,26
Error	3312,43	12	276,036		
Total	16163,31	19,00			

* = significativo en parcelas

NS= no significativo en categorías

Cuadro 20. Análisis de varianza de los diferentes estratos afectados por la tala
(*Miconia barbeyana* Cogniaux), "Paliperro" en la regeneración
natural

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado	Sig. (95%)
Parcelas	17251,52	3,00	5750,507	24,112	3,16
Categorías	936,11	6,00	156,018	0,654	2,66
Error	4292,84	18	238,490		
Total	22480,47	27,00			

* = significativo en parcelas

NS= no significativo en categorías

Cuadro 21. Ubicación de daño de árboles maduros a efecto de la tala (*Miconia barbeyana* Cogniaux). "Paliperro"

Parcela	Estado	Ubicación daño				Promedio estado/ parcela	Promedio estado(%)/ parcela	Total árboles/p arceia	Total árboles(%) arceia
		Árboles maduros Fuste		Copa					
		Nº	%	Nº	%				
1	Sin daño	10	90,91	10	90,91	10	90,91	11	100,00
	Con daño	1	9,09	1	9,09	1	9,09		
2	Sin daño	11	78,57	11	78,57	11	78,57	14	100,00
	Con daño	3	21,43	3	21,43	3	21,43		
3	Sin daño	9	90,00	9	90,00	9	90,00	10	100,00
	Con daño	1	10,00	1	10,00	1	10,00		
4	Sin daño	10	71,43	10	71,43	10	71,43	14	100,00
	Con daño	4	28,57	4	28,57	4	28,57		
Total Sin daño		40		40		40			
Total Con daño		9		9		9	400	49	400,00
Total Parcela		49		49		49			

Cuadro 22. Ubicación de daño de fustales a efecto de la tala (*Miconia barbeyana* Cogniaux). "Paliperro"

Parcela	Estado	Ubicación daño fustales				Promedio estado/ parcela	Promedio estado(%) / parcela	Total fustales/ parcela	Total fustales (%) / par.
		Fuste		Copa					
		Nº	%	Nº	%				
1	Sin daño	103	91,96	103	91,96	103	91,96	112	100,00
	Con daño	9	8,04	9	8,04	9	8,04		
2	Sin daño	95	95,96	95	95,96	95	95,96	99	100,00
	Con daño	4	4,04	4	4,04	4	4,04		
3	Sin daño	141	91,56	141	91,56	141	91,56	154	100,00
	Con daño	13	8,44	13	8,44	13	8,44		
4	Sin daño	81	75,00	92	85,19	87	80,09	108	100,00
	Con daño	27	25,00	16	14,81	22	19,91		
Total Sin daño		420		431		426			
Total Con daño		53		42		48	400	473	400,000
Total Parcela		473		473		473			

Cuadro 23. Área basal y volumen del BRUNAS a efecto de la tala de *Miconia barbeyana* Cogniaux.

Impacto Brunas					
Parcela	Parámetros	Antes	Después	Perdió	% Perdió
1	AB m2	6,79	5,76	1,03	15,14
	Vol. m3	49,49	39,68	9,81	19,82
2	AB m2	6,10	5,47	0,63	10,29
	Vol. m3	44,94	38,92	6,02	13,40
3	AB m2	6,50	6,21	0,29	4,51
	Vol. m3	36,41	33,76	2,65	7,28
4	AB m2	6,95	6,57	0,38	5,43
	Vol. m3	46,08	41,59	4,49	9,74
Total AB m2		26,34	24,01	2,32	8,81
Total Vol. m3		176,91	153,95	22,97	12,98

Cuadro 24. Formato de evaluación para árboles mayores de 10 cm de dap.

N° Codificación	Especie	dap(cm)	Alturas		Daño	Daño	Sin daños	Sanidad
			Com.	Tot.	al fuste	a la copa		

Cuadro 25. Formato de evaluación para regeneración natural

N°	Codificación	Especie	Cantidad	dap (cm)	Observaciones
----	--------------	---------	----------	----------	---------------

Anexo 2. Fotos de campo.

Foto 1. Delimitación y rafiado de las parcelas.



Foto 2. Inventario de individuos mayores de 10 cm de dap.





CONSTANCIA DE DETERMINACIÓN BOTÁNICA

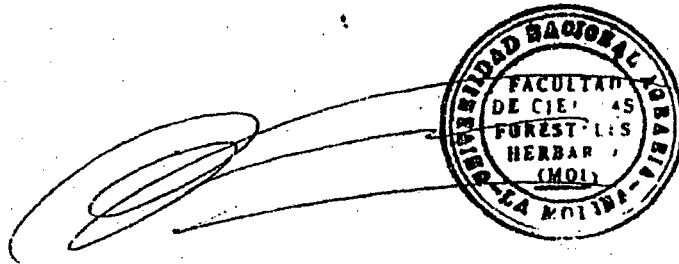
A solicitud del la señorita Milena Chuquillanqui Villanueva se proporciona la identidad de los espécimen indicados, los cuales se hallan depositados en el Herbario Forestal (MOL), con la sigla consignada.

ZONA DE COLECCIÓN : Bosque Reservado de la Universidad Agraria de la Selva
Tingo María, 640 msnm
Nombre comun : "Paliperro"

El Nombre Científico de las 5 muestras botánicas recibidas:

Miconia barbeyana Cogniaux

FAMILIA : Melastomataceae



Determinador : **Carlos Reynel Rodríguez Ph. D.**
Profesor Principal Dpto. Manejo Forestal
Director del Herbario Forestal UNALM (MOL)

La Molina, 19 de Octubre 2005

* ROGAMOS A LOS USUARIOS DE LOS SERVICIOS DEL HERBARIO FORESTAL (MOL) TENER ESPECIAL CUIDADO EN TRANSCRIBIR CORRECTAMENTE LOS NOMBRES PROPORCIONADOS