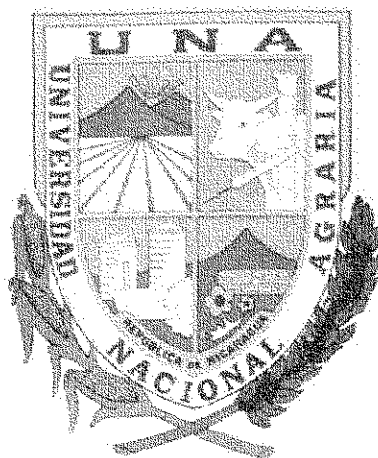


**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**



**TRABAJO DE DIPLOMA**

**ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN  
DE LAS ESPECIES CON POTENCIAL DE GENERAR PRODUCTOS  
FORESTALES NO MADERABLES EN EL BOSQUE TROPICAL  
SECO DE NANDAROLA, GRANADA**

**AUTOR: Mario Noel Galo Zepeda**

**ASESOR: MSc. Rene Ayerdis Berrios**

**CONSULTOR: MSc. Guillermo Castro Marin**

**Managua, Nicaragua  
Mayo 2000**

# INDICE GENERAL

	<b>Pag</b>
<b>INDICE DE CUADRO</b>	<b>i</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b>	<b>ii</b>
<b>INDICE DE ANEXOS</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>vi</b>
<b>CÓDIGOS</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>viii</b>
<b>I. INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>3</b>
<b>II. REVISION DE LITERATURA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Ecología del bosque tropical seco .....	4
2.2 Bosques tropicales secos en Nicaragua .....	4
2.3 Productos No- maderables del Bosque (PNMB) .....	5
2.3.1 Importancia económica de los PNMB en Centroamérica .....	7
2.3.2 Aprovechamiento técnico de los PNMB .....	9
2.4 Referencia al análisis de la información de campos .....	10
2.4.1 Indices descriptores de la vegetación .....	11
2.4.2 Identificación de grados de mezcla .....	11
2.4.3 Identificación de los efectos de variables ambientales sobre la vegetación .....	12
<b>III. MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>13</b>
3.1 Descripción del área .....	14
3.1.1 Clima .....	14
3.1.2 Topografía e Hidrología .....	14
3.1.3 Suelo .....	14
3.1.4 Infraestructura .....	15
3.1.5 Vida silvestre .....	15
3.1.6 Uso actual de la tierra .....	15
3.1.7 Descripción de la vegetación .....	15
3.2 Aspecto Socioeconómico .....	16
3.3 Metodología del inventario .....	17
3.3.1 Inventario de la vegetación .....	17
3.3.2 Etapa de análisis de los datos .....	19

<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>22</b>
	4.1 Composición Florística .....	22
	4.2 Diversidad Florística .....	23
	4.3 Índice de Valor de Importancia (IVI) .....	23
	4.4 Distribución de frecuencia y abundancia de las especies en ambas cooperativas PJCh y BDO.....	27
	4.4.1 Densidad por hectárea .....	27
	4.4.2 Frecuencia relativa .....	28
	4.5. Relación uso por tipo de los PNMB .....	31
	4.5.1 Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro .....	31
	4.5.2 Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa .....	31
	4.6 Identificación de mezclas vegetales y su distribución espacial.....	34
	4.6.1 Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro .....	34
	4.6.2 Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa .....	38
	4.7. Efecto de las variables ambientales sobre la vegetación.....	42
	4.7.1 Bosque de la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro .....	42
	4.7.2 Bosque de la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa .....	42
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES. ....</b>	<b>44</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>47</b>
<b>VII.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>48</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>50</b>

## INDICE DE CUADROS

	Pag.
1. Formato utilizados en el inventario de los PNMB en los bosques de las Cooperativas Pedro Joaquín Chamorro y Bernardino Díaz Ochoa en Nandaime.	13
2. Riqueza de especies no maderables presentes en el bosques de la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.	24
3. Riqueza de especies no maderables presentes en el bosques de la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	25
4. Índice de diversidad de Shannon-Wiener e índice de igualdad basado en el índice de Shannon-Wiener para las Cooperativas Pedro Joaquín Chamorro y Bernardino Díaz Ochoa.	26
5. Índice de valor de importancia (IVI) de las especies de presentes en el bosque de la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	26
6. Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.	27
7. Abundancia de uso por tipo de los PNMB en la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro Cardenal	32
8. Abundancia de uso por tipo de los PNMB en la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa	33
9. Grupos de parcelas similares identificadas en la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.	35
10. Grupos de parcelas similares identificadas en la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	39

## INDICE DE FIGURA

	Pag.
1. Localización del area de estudio.	13
2. Abundancia por hectárea de la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro Cardenal	29
3. Abundancia por hectárea de la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	29
4. Frecuencia de las especies en la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.	30
5. Frecuencia de las especies en la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	30
6. Uso por tipo de los productos forestales no maderables por hectárea en la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.	32
7. Uso por tipo de los productos forestales no maderables por hectárea en la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	33
8. Mapa de distribución de los grados de mezcla de la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.	37
9. Mapa de distribución de los grados de mezcla de la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	41

## INDICE DE ANEXOS

	Pag.
1. Especies con potencial de generar productos forestales no maderables Encontrados en las cooperativas Pedro Joaquín Chamorro y Bernardino Díaz Ochoa.	51
2. Abundancia por hectarea de las especies no maderables presentes en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.	54
3. Frecuencias relativas de las especies presentes en el bosque de la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.	55
4. Abundancia por hectarea de las especies presentes en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	56
5. Frecuencia Relativa de las especies presentes en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	57
6. Índice de valor de importancia (IVI) de especies presentes Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.	58
7. Índice de valor de importancia (IVI) de especies presentes Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	59
8. Uso por tipo de los productos no maderables en las cooperativa Pedro Joaquín Chamorro y Bernardino Diaz Ochoa.	60
9. Individuos por hectarea con respecto a su uso en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.	61
10. Individuos por hectarea con respecto a su uso en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	62
11. Individuos por hectarea con respecto a su tipo en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.	63
12. Individuos por hectarea con respecto a su tipo en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	64
13. Variables ambientales de la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.	65
14. Especies de la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.	66

15. Sitios de la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.	67
16. Variables ambientales de la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	68
17. Especies de la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	69
18. Sitios de la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.	70

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de Diploma primero a **Dios** que es la luz de mi vida. Segundo a las tres mujeres más importantes de mi vida mi Abuela, mi Madre y mi Hermana. A mi familia en general, amigos y a todos los que de algún modo estuvieron relacionados con el cumplimiento de este estudio.

También dedico este pequeño esfuerzo a cualquier persona que pueda aprovechar el contenido de este documento.



## AGRADECIMIENTO

Deseo brindar mis más sinceros agradecimientos al Msc. René Ayerdis Berrios que con paciencia y buena voluntad me asesoro, al Msc. Guillermo Castro Marin por su ayuda y buenos consejos y al MSc. Javier López López por su apoyo.

Agradecer en especial a la UNA como Alma Mater por brindarme la oportunidad de realizarme profesionalmente en sus recintos.

A SIDA- SAREC por el financiamiento brindado a la UNA – DIEP para la realización de este estudio de investigación.

También a todo el personal del Departamento de Manejo de Bosques y Ecosistemas que estuvieron relacionados en el transcurso de esta investigación.

Al personal del proyecto Nandarola y a los miembros de las Cooperativas Pedro Joaquín Chamorro y Bernardino Díaz Ochoa que me brindaron su tiempo y ayuda para la conclusión de la etapa de campo.

A todos los compañeros que siempre estuvieron presentes en los momentos más duros y que me brindaron su apoyo, fuerza y amistad incondicional. **GRACIAS.**

### Abreviaturas utilizadas en el trabajo de diploma.

PNMB: Productos no maderables del bosque.

PFNM : Productos forestales no maderables.

IVI : Índice de valor de importancia.

Coop : Cooperativa (s).

PJCHC : Pedro Joaquín Chamorro Cardenal.

BDO : Bernardino Díaz Ochoa.

IND\Ha : Individuos por hectárea.

### Listas de los Códigos de las especies utilizados para el análisis estadístico de los datos.

Achote de monte	acho	Madero Negro	made
Amapola	amap	Bejuco de corona	veju
Barbasco	barb	Cholagoge	chol
Cascara de rosa	casc	Jocote jobo	jeco
Copalchi	copa	Oregano de monte	oreg
Cornizuelo	corn	Zorrillo	zorr
Coyolito	Coyo	Cincoya	cinc
Crucecita	Cruc	Pitahaya	pita
Chocoyito	choc	Pochote	poch
Espino negro	espn	Hoja tostada	hoja
Guacimo ternero	guaz	Naranja	nara
Guapino	guap	Ojo de buey	ojob
Guarumo	guar	Quebracho	que
Jiñocuago	jino	Valeriana	vale
Lagarto	Laga	Calala de monte	cala
Laurel	laur	Helechos	hele
Maravillo	mara	Hombre grande	hogr
Muñedo blanco	mune	Jocote mico	jocm
Nispero	nisp	Nancite	nanc
Papaturro	papa	Limón	limo
Piñuela	pinu	Ojoche	ojoc
Rabo de iguana	rabo	Piñuela cimarrona	pici
San Silvestre	silv	Anona	anon
Sangregrado	sang	Tamarindo	tama
Talalate	tala	Cerillo	ceri
Tempate	temp	Jocote agrio	joca
Teposan	tepo	Caimito	caim
Uva de monte	uvam	Capulín	capu

## Resumen

El presente estudio fue realizado en el bosque seco deciduo de Nandarola, propiedad de las cooperativas campesinas Pedro Joaquín Chamorro Cardenal y Bernardino Díaz Ochoa. El área boscosa se encuentra ubicada a 5 Km al sudoeste de la ciudad de Nandaime en el departamento de Granada. La investigación tuvo por objetivos caracterizar el uso de los productos forestales no-maderables en ambas cooperativas y describir la estructura, composición florística, riqueza y diversidad de las especies no-maderables presentes en el bosque.

Para lo cual se realizó un inventario en los bosques con el fin de conocer el potencial presente de especies utilizadas como productos forestales no-maderables. Para esto, se seleccionaron dos compartimentos en el bosque de las cooperativas uno aprovechado para madera en la cooperativa Bernardino Díaz de 41 hectáreas y otro no aprovechado de la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro de 33 hectáreas. El inventario fue sistemático con una intensidad de muestreo del 10%.

Se determinó que la composición florística en la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro es de un total de 50 especies. La densidad por hectárea es 837 individuos. El índice de valor de importancia (IVI) muestra que las especies con mayor peso ecológico con un rango de IVI de 1 a 4 son *Diospyros nicaraguensis* (chocoyito, 78.25 ind/ha), *Acacia hindsii* (cornizuelo, 78.60 ind/ha), *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 65.61 ind/ha), *Casearia corymbosa* (cerillo, 50.88 ind/ha), *Zanthoxylum belizense* (lagarto, 48.07 ind/ha). De los 837 individuos por hectárea, 709 (84.8%) son medicinales, de estos, 327 (39.1%) son árboles, 296 (35.4%) arbustos y solamente un 10% son hierbas y lianas. Como alimento se determinó una abundancia de 125 individuos por hectárea (14.9%) de los cuales 91.2 (10.9%) son árboles y 29.5 (3.6%) son hierbas, el 5% restante son arbustos (0.2%) y lianas (0.3%).

En el bosque perteneciente a la cooperativa Bernardino Díaz que corresponde al área que fue aprovechada para madera se encontraron un total de 39 especies, siendo la densidad por hectárea de 455.1 individuos. El índice de valor de importancia (IVI) muestra que las especies con mayor peso ecológico con un rango de IVI de 1 a 4 son *Acacia hindsii* (cornizuelo, 87.21 ind/ha), *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 48.14 ind/ha), *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) oken (laurel, 37.67 ind/ha), *Bromelia pinguin* (piñuela, 35.81 ind/ha). De los 455 individuos por hectárea, 372 (83.5%) son medicinales y 79.8 (17.9%) son alimento, el restante 0.9% son para uso industrial. De los 455 individuos, 258.8 (58.1%) son árboles, 98.8 (22.2%) son arbustos y 97.4 (21.6%) son hierbas.

Con el fin de conocer la distribución espacial de las especies con potencial de generar productos no maderables en los bosques de ambas cooperativas, se realizó el análisis de análisis de conglomerados que agrupó la vegetación en grupos homogéneos según su grado de similaridad para crear los mapas de distribución de especies. También se evaluó el efecto de algunas variables ambientales sobre la vegetación de los PNMB.

## Summary

This research was developed in the dry forest which is a property of the cooperatives of land worker Pedro Joaquín Chamorro and Bernardino Díaz Ochoa. This area is located to 5-kilometer southwest of Nandaime City in the department of Granada.

The research objectives were to characterize the of the non timber forest products in both cooperatives and describe floristic composition and stand structure, richness and diversity of the species non-timber forest products present in the forest.

For this purpose, we carried out a systematic inventory in study area with sample intensity of 10%. Fifty-seven and eighty-six plots were established in the forest belongs to cooperative Pedro Joaquín Chamorro and Bernardino Díaz respectively. It is important to point out that forest's Bernardino Díaz was harvested in the 1995. Each plot was 500 m<sup>2</sup> (10 x 50 m) size.

Fifty species were identified in the cooperative Pedro Joaquín Chamorro. A total of 837 individuals per hectare were recorded. The importance index value (IVI) shows that the species with a strong ecological weight with a range of 1 to 4 are *Diospyros nicaraguensis* (chocoyito, 78.25 ind/ha), *Acacia hindsii* (cornizuelo, 78.60 ind/ha), *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 65.61 ind/ha), *Casearia corymbosa* (cerillo, 50.88 ind/ha), *Zanthoxylum belizense* (lagarto, 48.07 ind/ha). From the 837 individuals per hectare, 709 (84.8%) have medicinal use and 125 are for food use.

Thirty species were recorded in the forest belonging to cooperative Bernardino Díaz Ochoa. The mean tree density per hectare was of 455 individuals. The importance index value (IVI) shows that the species with stronger ecological weight has a range of 1 to 4 are *Acacia hindsii* (cornizuelo, 87.21 ind/ha), *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 48.14 ind/ha), *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken (laurel, 37.67 ind/ha), *Bromelia pinguin* (piñuela, 35.81 ind/ha). Of the 455 individuals per hectare 372 (83.5%) have medicinal use and 79.8 (17.9%) are for food use, and the remaining 0.9% are for industrial use.

With purpose of knowing the distribution of species of potential to generate non-timber forest products of both cooperatives, it was done Cluster analysis which made groups the vegetation in homogenous groups according the grade of similarity to create the map of distribution of species.

## I. INTRODUCCION

A las puertas del tercer milenio se destaca la fuerte destrucción a que son sometidos los recursos naturales y el medio ambiente. Según FAO (1982) la deforestación, la agricultura migratoria, la explotación indiscriminada de los bosques, las demandas mundiales de madera y leña (que serán de 2,500 y 3,900 millones de metros cúbicos para el año 2000) son indicadores claros de los principales factores de destrucción de los recursos naturales y del medio ambiente. Estos factores indican la tendencia actual de destrucción, pero al mismo tiempo dejan al descubierto la necesidad de crear políticas, normas, leyes de protección y vigilancia de los recursos naturales.

En Centroamérica existen en buen estado natural de bosques tropicales secos y húmedos, pinares, bosques de galería, manglares, etc. Muchas bosques se han declarado Areas Protegidas y otras son para producción en las cuales se realizan planes de aprovechamiento y manejo mejorados. En estos países se cuenta con un reglamento y marco jurídico que ampara el aprovechamiento pero tiene poca capacidad de ejecución.

Los bosques tropicales en la actualidad han cobrado mucha importancia no solo por la madera que producen sino por todos los bienes que ofrecen al hombre: materia prima para la industria, leña, ornamento, alimento, animales silvestres, turismo y recreación. Se destaca además su inmensa biodiversidad la cual representa el 7% de las especies del planeta. De las 250,000 especies de flora descrita a nivel mundial 90,000 especies se encuentran en el trópico de América, de estas, 10,000 especies están en Centroamérica.

El número promedio de todas las especies encontradas en los bosques tropicales secos de América del Sur y Central es tres veces mayor que el número de especies arbóreas. Sin embargo, pese a que no todas las especies arbóreas tienen valor comercial en general son fuente de productos no maderables (PNMB) sin embargo en la actualidad en Nicaragua se aprovechan los bosques en la mayoría de los casos por la madera dejando de lado un gran potencial existente de productos no maderables del bosque que muchas veces ni se conocen con seguridad pues la investigación en este campo ha sido muy escasa.

En América abundan los antecedentes históricos de importantes actividades socioeconómicas de familias rurales de PNMB iniciados durante la colonia que provocaron la explotación y muerte de miles de indígenas. Los PNMB constituyen un medio de autosubsistencia para muchas comunidades rurales, de ahí la importancia de promover su aprovechamiento de manera simultánea con el recurso maderable, aumentar la productividad del bosque por unidad de área y contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades rurales. (Villalobos, Ocampo.1997).

Las causas por las cuales no se ha podido aprovechar la potencialidad de los bosques tropicales de proporcionar PNMB se debe a muchas limitantes que suelen ser las mismas en casi todos los países de Centroamérica. Existe falta de apoyo técnico, poca capacitación con respecto a la extracción, poca información acerca de los usos de muchas especies, dificultad de los mercados y la acumulación de beneficios por parte de los intermediarios, esto sumado a la explotación inadecuada de los recursos naturales y la falta de organización y desarrollo técnico de la producción de los PNMB.

Con el fin de describir la estructura, composición y situación actual de las especies que generan PNMB actualmente utilizados y para conocer su potencialidad de aprovechamiento en la zona de bosque tropical seco de Nandarola, se ha propuesto la realización de este estudio descriptivo en dos áreas boscosas propiedad de las cooperativas de la zona.

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar el estado actual de las especies con potencial de generar productos no maderables en dos zonas, una aprovechada y otra no aprovechada en el bosque tropical seco de las cooperativas Pedro Joaquín Chamorro y Bernardino Díaz Ochoa en el municipio de Nandaime, departamento de Granada.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Describir la estructura y composición florística, de las especies no maderables del bosque en ambas condiciones de sitio (aprovechadas y no aprovechadas).

Identificar grupos de especies y su distribución espacial.

Valorar las existencias de los PNMB de acuerdo con sus usos.

Evaluar el efecto de algunas variables ambientales sobre la vegetación.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Ecología de bosques tropicales secos

Los bosques secos tropicales representan el tercer grupo de formaciones selváticas de importancia y cuentan con una gran biodiversidad biológica y ecológica. En ellos interactúan e interrelacionan de forma compleja muchos organismos, factores y fenómenos; entre estos los factores climáticos, el suelo, el agua, las plantas y animales. Este conjunto de interrelaciones es lo que se conoce como un ecosistema tropical.

El bosque tropical seco también se caracteriza por la existencia de asociaciones vegetales que comprenden desde arbustos espinosos, matorrales suculentos, plantas xerófitas y en algunos lugares se manifiestan como zonas semidesérticas (Lamprecht, 1990).

Presentan uno o dos pisos, el primero alcanza árboles de hasta 20 m, el segundo piso, si existe, son árboles de 5 a 10 m con el piso arbustivo de especies espinosas y gramíneas altas. Presentan una pobre composición florística que va de 12 a 20 especies por hectárea.

Estos bosques cuentan con una estación seca muy marcada de 5 a 7 meses al año con un régimen hídrico de 700 a 1000 mm anuales. La temperatura varía muy poco, la diferencia entre el mes más cálido y el más frío es de 3° C y la temperatura anual media es de 30 °C.

Los suelos de los bosques secos son generalmente Vertisoles, los cuales son pesados (arcillosos) con problemas de drenaje (Lamprecht, 1990).

### 2.2 Bosques tropicales secos en Nicaragua

En el caso particular de Nicaragua, los bosques tropicales secos se encuentran en su mayoría en la llanura del Pacífico con elevaciones por debajo de los 500 msnm con una marcada estación seca de seis meses, la temperatura oscila anualmente de 25 a 30 °C; la precipitación anual varía entre los 700 mm y los 1500 mm (Filomeno, 1996).



Además de la región del Pacífico, existen bosques secos tropicales en los departamentos de Boaco y Matagalpa. Estos bosques se caracterizan por ser densos o ralos matorralosos y en algunos lugares semiáridos, son bosques degradados en diferentes grados de sucesión y desarrollo y son usados para el abastecimiento de leña y carbón y además para la ganadería extensiva. Existen unas 258 especies de árboles en este ecosistema de Nicaragua (Filomeno, 1996).

Los últimos remanentes de bosques secos de Nicaragua están protegidos y se encuentran en los departamentos de Carazo, Granada y Rivas. Aunque los bosques de Chacocente y Nandarola son objeto de aprovechamientos este último bosque de 925 ha es manejado técnicamente por dos cooperativas campesinas, la Perdro Joaquin Chamorro y la Bernardino Diaz Ochoa capacitadas por el Proyecto Nandarola. Según Filomeno (1996) este bosque tiene un buen potencial de aprovechamiento comercial y para la industria así como para la producción de leña y postes. Las especies más importantes son: Cortes (*Tabebuia chrysanta*), Laurel (*Cordia alliodora*), Roble (*Tabebuia rosea*), Guiliguiste (*Karwinskia calderonii*), Guapinol (*Hymenaea courbaril*), Panamá (*Sterculia apetala*) y Pochote (*Bombocopsis quinatum*) entre otros.

### **2.3 Productos no maderables del bosque (PNMB)**

Según Romahn de la Vega (1992) los bosques tropicales son un recurso valioso porque son fuentes potenciales de una gran variedad de bienes y servicios, los cuales cumplen tres funciones esenciales como son: la producción de materia prima, protección de otros recursos y recreación.

Asimismo, los bosques tropicales son proveedores de innumerables beneficios que son complejos y de difícil valoración. Es preciso destacar el papel clave que desempeñan los bosques tropicales como laboratorios biológicos y genéticos para la medicina, la industria y la agricultura. También es importante el aporte de los recursos forestales a las economías de muchos países.

Entre los productos con valor económico se pueden mencionar:

- Papeles y cartones
- El mercado de la construcción
- Muebles, juguetes, lápices
- Durmientes de ferrocarril, postes
- Productos químicos
- Otros

Además de la madera existen muchos otros bienes de la flora y fauna con potencial de servir como base de actividades comerciales, alguno de los cuales son muy conocidos por su uso como materia prima para la elaboración de productos alimenticios, medicinales, fibras, colorantes, aceites, resinas y otros (Villalobos, 1995). Estos otros bienes del bosque excluyendo a la madera es lo que actualmente se denomina Productos No Maderables del Bosque (PNMB).

Wickens (1991) considera PNMB a toda materia biológica excluyendo a la madera de la industria. Son todos los productos del bosque o aquellos derivados del bosque cultivados en pequeña escala, utilizados en el hogar, vendidos al mercado y que tienen algunos significados sociales, culturales o religiosos. Barth, citado por Villalobos y Ocampo (1997) afirma que los PNMB están referidos a una serie de especies silvestres que tradicionalmente son utilizadas para la alimentación, medicina, industria, construcción y elaboración de artesanías.

Por su parte Okafor, citado por Villalobos y Ocampo, (1997) considera los PNMB a todos los exudados (gomas, resinas, latex, etc.), las cañas (ratán), frutos, vegetales comestibles, hongos, especies, carnes, animales de caza, mascota y plantas de uso farmacéutico.

Desde la antigüedad los PNMB han servido como alternativa de desarrollo, de base de las actividades sociales de muchas familias rurales y de la economía regional de diversas zonas. En América tropical abundan los antecedentes históricos de las importantes actividades de comercialización de los PNMB, iniciado durante la colonización, que provocaron la explotación y muerte de muchos indígenas.

Panayotou y Ashton, citados por Villalobos y Ocampo (1997) afirman que los PNMB son de mucha importancia para las comunidades rurales porque aseguran productos alimenticios (frutas y vegetales), en épocas críticas aportan fuentes de proteínas, alternativas para los animales y proveen de materiales de construcción, herramientas o medicinas tradicionales. En algunos sitios son fundamentales para la confección de instrumentos musicales y adornos. Existiendo muchas comunidades que dependen completamente del bosque.

Por esto Okafor, citado por Villalobos y Ocampo (1997) afirma que a pesar del poco desarrollo en el aprovechamiento de los PNMB han sido presentados como una alternativa de desarrollo sostenible para las comunidades que viven en regiones boscosas. Aunque los procesos de comercialización de algunos PNMB conllevan el movimiento de grandes cantidades de dinero es común que muchos de los participantes en su aprovechamiento sufran condiciones de máxima pobreza, inseguridad laboral y sanitaria, particularmente los encargados de cosechar los recursos en el bosque.

El aprovechamiento de los PNMB en Nicaragua, históricamente se ha hecho de manera tradicional, desde el uso de plantas medicinales en áreas rurales como también la caza de animales silvestres para la alimentación y mascotas. La recolección de algunas variedades de lianas y bejucos como el mimbre que proviene de varias especies de epifitas de la familia Araceae que la utilizan para la elaboración de muebles y artesanías. (Villalobos y Ocampo, 1997).

### **2.3.1 Importancia económica de los PNMB en Centroamérica**

En la región Centroamericana también se conocen varios ejemplos muy importantes de resaltar como es la amplia historia de aprovechamiento del látex de hule (*Castilla elastica*) y la fibra de palma de sombrero (*Carludiva palamata*) los cuales han aportado mucho a la economía guatemalteca (Villalobos, 1995).

En el Petén, Guatemala se aprovecha la pimienta gorda (*Pimienta dioica*) y las hojas de palma Xate (*Chamaedorea elegans*), estas se comercializan en Europa y los Estados Unidos desde hace más de 30 años (Rammelt, citado por Villalobos y Ocampos, 1997). La producción de resina de chicle (*Manilkara sp*) es una de las actividades más importantes, existiendo aproximadamente 1400 chicleros. En 1994 la comercialización de chicle fue de 5400 quintales lo que significó \$1 millón de dolares y unos 2000 empleos durante 6 ó 7 meses de producción (Villalobos, 1995).

Otros excelentes ejemplos de aprovechamiento y manejo que se pueden mencionar son la palma yunco (*Carludiva sp*) y la palma pacaya (*Chamaedorea sp*) cuya inflorescencia masculina es empleada como alimento desde tiempos precolombinos, constituye la base de una agroindustria local en Ocotepeque, Honduras. La industria medicinal de extractos ha incluido la calaguala (*Polyodium aureum*) que presenta en Honduras exportaciones de \$110,500 en 1994 (Villalobos y Ocampo, 1997).

En Costa Rica existen comunidades que desarrollan proyectos de crianza de iguanas verdes (*Iguana iguana*) usando la producción para venta como mascotas, repoblación y también para la alimentación, generando muchos ingresos con su comercialización. En Panamá la producción de cocos (*Coco nucifera*) es el principal producto de la comunidad de San Blas fronteriza con Colombia donde se comercializan aproximadamente 5 millones de unidades a un precio de \$ 0.10 centavos de dólar cada uno.

Según Filomeno (1995) en Nicaragua se han hecho algunos aprovechamientos de PNMB entre ellos podemos mencionar la extracción de raicilla (*Psychotria ipecacuana*) que es una hierba silvestre del sotobosque con propiedades medicinales aprovechado tradicionalmente como de materia prima para la industria farmacológica. También existen antecedentes del aprovechamiento de especies como Hule (*Castilla elastica*) y Chicle (*Manilkara sp*).

Otras especies importantes de destacar son lianas como el vejuco de la mujer (*Phylodendron rigidifolium*) y el bejuco del hombre (*Heteropsis oblongifolia*) que son utilizados en la confección de artesanías. Otra planta de mención amplia es el Hombre grande (*Quassia amara*) que es útil como insecticida natural y sirve para el control de la malaria.

Llama la atención la exportación creciente de gran cantidad de animales silvestres autorizadas por la Convención Internacional para el Trafico de Especies en Peligro de Flora y Fauna Silvestre CITES de Nicaragua con un valor para 1995 de \$1,450,300. La promoción del aprovechamiento sostenible de los PNMB en contraste con la tendencia de los técnicos forestales de manejar los bosques naturales solo para obtener madera contribuirá a conservar la biodiversidad y evitar la marginación económica y social de las comunidades cercanas al bosque (FAO, 1985; Panayotou, 1990)

La tendencia de algunos investigadores y decisores por minimizar la significación económica de los PNMB es en gran medida producto de una información estadística incompleta que subestima los volúmenes reales de comercialización (Beer, citado por Villalobos y Ocampo, 1997).

### **2.3.2 Aprovechamiento técnico de los PNMB**

Todas las medidas que mejoren el rendimiento de la extracción de los PNMB incrementan el valor del recurso en general. Estas condiciones son para cualquier producto forestal sin embargo Panayotou, citado por Villalobos y Ocampo (1996) encuentra diferencias entre las especies no maderables y las maderables, favorable a las primeras en cuanto a su gran variedad de productos, especies de mayor frecuencia y abundancia, el menor rendimiento por unidad de área en el bosque natural y el mayor valor monetario por unidad de peso lo que hace el manejo de los productos no maderables del bosque sean económica y ecológicamente viables.

FAO y Panayotou, citados por Villalobos y Ocampo (1997) afirman que deberían crearse nuevas alternativas de aprovechamiento, tanto para maderables y no maderables de carácter simultaneo que permita maximizar el valor social de la producción en general, contribuyendo a conservar la biodiversidad y evitar la marginación económica y social de las comunidades cercanas al bosque.

Wikens (1991) afirma que la extracción de los PNMB puede mejorarse aprovechando una mayor densidad de especies deseables. Esto se logra mejorando el micro-ambiente y eliminando las especies no deseables lo que puede aumentar la densidad de las especies de interes.

Según Marmillod y Villalobos (1995) la implementación de planes de manejo en bosques naturales donde la madera no sea el único producto cosechado sino que involucre la cosecha de otros productos (PNMB) partiendo del conocimiento ecológico de las especies involucradas sería de gran importancia en la selección de ciertas estrategias para contribuir al manejo integral como herramienta de conservación y desarrollo.

En la mayoría de los países de Centroamérica los PNMB son olvidados. Según Villalobos y Ocampo (1995) es necesario poner fin a esta situación, para esto es menester evaluar las políticas agrarias y forestales y los proyectos de desarrollo, de manera que los PNMB sean tomados en cuenta por los efectos que pudieran causar sobre la economía rural y nacional. La falta de información y la poca importancia que las instituciones competentes ponen sobre los PNMB minimizan la significancia económica de estos y subestiman los volúmenes reales de comercialización. Esta misma falta de información sobre los mercados así como el carácter informal de la comercialización de muchos PNMB dificulta aún más su papel en la economía.

El conocimiento biológico de los PNMB complementado con estudios económico que aporte información sobre productividad actual y futura demanda del valor nutritivo (de los animales silvestres), principios activos (medicinales y pesticidas), abundancia, distribución y variación ecológica, reproducción, métodos de propagación tradicional y nuevos, practicas de cultivo y usos. (Wicken, 1991).

Desde el punto de vista macroeconómico el aprovechamiento racional técnico de las especies que generan PNMB compatible con los aprovechamientos madereros y la conservación y mejoramiento de las condiciones ecológicas podrían conducir a reducir los altos niveles de desempleos y subempleos del país. De tal manera que mediante el aprovechamiento racional se logre incrementar las exportaciones y así poder obtener una balanza comercial favorable a la vez que crea fuentes de trabajo que coadyuven al desarrollo y la desmarginalización de numerosas comunidades rurales del país. (Romahn de la Vega, 1996).

## **2.4 Referencias al análisis de la información de campo**

Para estudiar la ecología de los bosques secos tropicales, describir la composición florística y estructura de las especies se conocen algunos métodos matemáticos y estadísticos que apoyados con índices descriptores permiten describir con mucha exactitud las características de los bosques. Entre ellos podemos mencionar los siguientes:

### **2.4.1 Índices descriptores de la vegetación de los sitios**

Krebs (1989) señala la importancia del uso del índice de Shannon- Wiener para medir la diversidad de especies. Este índice no es un parámetro estadístico sin embargo describe bastante bien la abundancia y la riqueza de un sitio en particular, lo que permite compararlo con otros sitios. También se han empleado índices de similitud tales como los índices binarios de Jaccard, Sorensen, parejas simples, etc. La medida de distancia más popularmente utilizada es la distancia euclidiana.

El índice de valor de importancia fue ideado por Curtis y McIntosh (1951) y según Lampreth (1990) este índice es capaz de reflejar el peso ecológico de las especies en el bosque. El IVI consiste en la suma de la abundancia, frecuencia y dominancia relativa. Pool y Sneadaker (1977) han utilizado exitosamente este método para describir la estructura de los bosques de manglares.

### **2.4.2 identificación de grados de mezclas**

Pielou (1984) afirma que el método de análisis de conglomerados es una herramienta eficaz concerniente a la clasificación y distribución de comunidades ecológicas.

El análisis de conglomerado es una técnica de clasificación la cual agrupa las parcelas dentro de conglomerados homogéneos. Es vital cuando se pretende conocer el grado de mezcla de especies por sitios y de esta manera trazar en mapas el patrón de distribución espacial de las especies en el bosque (Ayerdis, 1996).

### **2.4.3 Identificación de los efectos de variables ambientales sobre la vegetación**

La importancia del análisis de correspondencia canónica (ACC) para estudios ecológicos radica en que muy a menudo se requiere ordenar el efecto de factores ambientales sobre la vegetación y conocer como responde la vegetación a ellos en el que se toman en cuenta todas las variables simultáneamente. Este método determina la posición relativa entre especies y sitios lo que permite encontrar grupos y además determina la relación existente entre algunas variables ambientales y la vegetación. Explica la variación en las especies en función de la variación en el ambiente (Ter Braak, 1988). Algunos autores para ayudarse a la creación de grupos utilizan simultáneamente ambos procedimientos estadísticos el análisis de correspondencia canónico y análisis de conglomerados como Peinado y Alcaraz (1991).



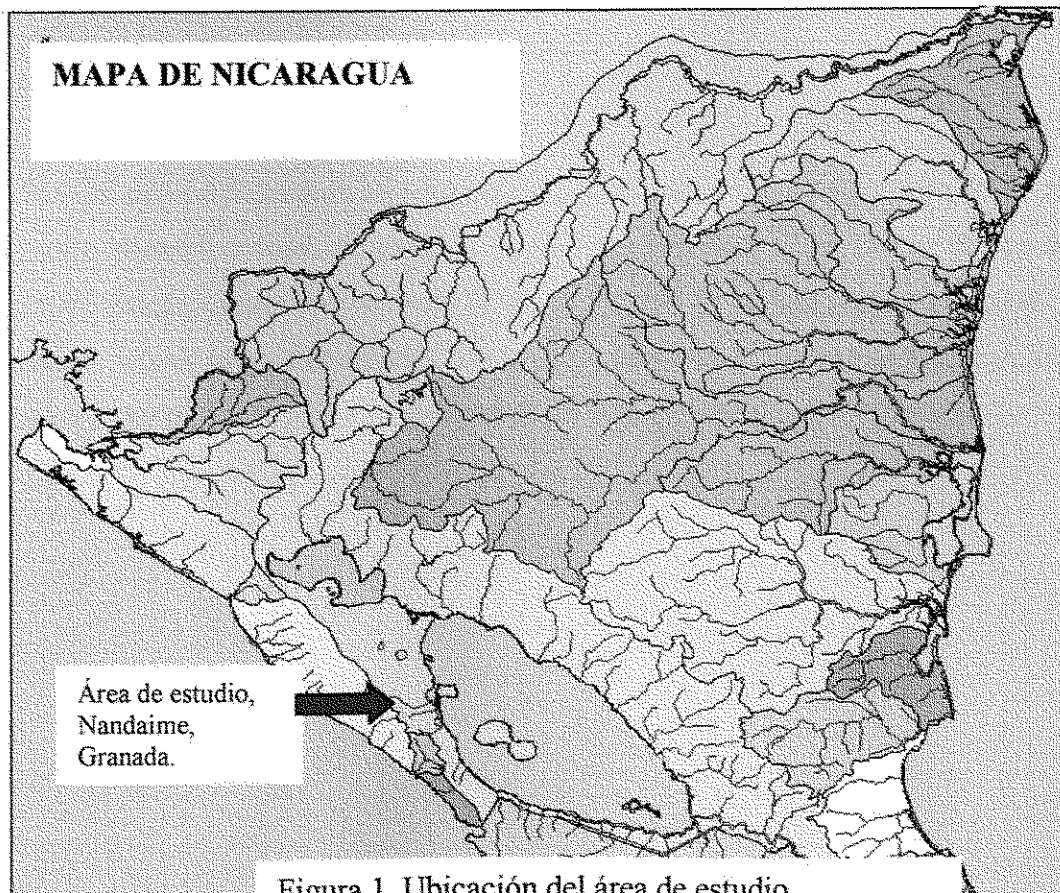
### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Descripción del área

El bosque tropical seco perteneciente a las cooperativas Bernardino Díaz Ochoa y Pedro Joaquín Chamorro se encuentra ubicado en el municipio de Nandaime, departamento de Granada .

El area de bosque perteneciente a la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro se encuentra localizada entre los  $86^{\circ} 03' 55''$  y  $86^{\circ} 05' 10''$  de longitud oeste y los  $11^{\circ} 38' 50''$  y  $11^{\circ} 41' 12''$  de latitud norte. Colinda al norte con la cooperativa Martín Cortes, al sur con la propiedad de Julio Guadamuz, al este con la finca de Gustavo Noguera al oeste con las fincas Las Pintadas y Santa Rita.

El área de la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa se encuentra localizada entre los  $86^{\circ} 01' 14''$  y  $86^{\circ}04'12''$  de longitud oeste y  $11^{\circ} 38' 50''$  y  $11^{\circ} 40' 40''$  de latitud norte, colindando en la parte norte con Gustavo Noguera y la Cooperativa Marcelino López, al sur con la propiedad de Fabián Malespín, al este con las propiedades de Anita Torres, Arnulfo Gaitán y Francisco Medrano y al oeste con la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.



### **3.1.1 Clima**

El clima predominante es típico de las zonas cálidas secas y la temperatura oscila entre los 26 °C y 29 °C, con una precipitación media anual entre 900 y 1300 mm, la época lluviosa es de Mayo a Octubre.

### **3.1.2 Topografía e Hidrología**

Las condiciones topográficas dentro del bosque las podemos clasificar en tres tipos: áreas planas, áreas onduladas, áreas quebradas y en algunos casos escarpados.

La diferencia de elevación dentro del área está entre 211 msnm (parte plana) y 261 msnm (en la parte quebrada) predominando el relieve ondulado con pendientes del 30% aunque también se observan pendientes entre 45% y 80% en trechos cortos.

La hidrología en esta área es atravesada por la quebrada Nandarola, San Rafael, Cebadilla y algunos ramales que solamente en invierno presentan caudal.

### **3.1.3 Suelo**

Los suelos son pobres de textura arcillosa con coloraciones diferentes que van desde rojizo claro a más oscuro, pasando a negro en algunos lugares más cercanos a los ríos; en las lomas presentan coloraciones blanquecinas con presencia de gravas. El pH es variable según el tipo de suelo, predomina el neutro, las profundidades varían entre 34 y 90 cm para el horizonte A, la materia orgánica presenta de 1 a 2 cm de espesor.

### **3.1.4 Infraestructura**

Existe un camino principal que comunica hasta el municipio de Nandaimé el cual pasa la mayor parte del tiempo en mal estado, también existe una red de caminos secundarios dentro de la comunidad y hacia otras comunidades.

No existen servicios básicos de luz eléctrica, agua potable, letrinas, salud y solo existe una escuela primaria.

### **3.1.5 Vida Silvestre**

No existen estudios específicos sobre la fauna silvestre que habita en estos bosques, sin embargo se han podido observar un buen número de monos congo, ardillas, conejos, ofidios y algunos venados que bajan a las quebradas a beber.

### **3.1.6 Uso Actual de la Tierra**

El área total de la cooperativa cubre 1020 hectáreas de las cuales el 39.2% (400 ha) van a estar bajo manejo forestal, el 60.8% (620 ha) es utilizado para actividades agropecuarias, cultivo de granos básicos para autoconsumo y en menor grado para la venta y ganado en pequeña escala.

### **3.1.7 Descripción de la vegetación**

El bosque se clasifica según SFN-MARENA (1992) dentro de las formaciones forestales zonales de la región ecológica I correspondiente al bosque bajo o mediano caducifolio. Cabe mencionar sin embargo que en esta zona se encuentra una formación vegetal azonal como es el bosque de galería el cual se desarrolla en las quebradas que cruzan el área.

Los tipos de bosques predominante en las áreas de ambas cooperativas son tres según se observa en el terreno: Bosque bajo claro, Bosque de galería y Tacotal.

Según el plan de manejo de elaborado por el proyecto Nandarola el bosque bajo claro tiene sus características muy bien marcadas:

- Presenta baja densidad en comparación a bosques bajos densos.
- Alturas iguales o menores a 20 mts.
- Presencia de un estrato dominado.
- Copas no interconectadas.

En el caso del bosque de galería, donde su característica principal es estar ubicado en las riberas de los ríos y quebradas existen diámetros mayores y altas densidades, las alturas sobrepasan los 20 mts con copas interconectadas entre sí; además se considera un bosque latifoliado perennifolio.

Los Tacotales se forman como consecuencia del abandono de áreas agrícolas apareciendo en las primeras etapas de la sucesión las especies llamadas pioneras o invasoras, además se da un sotobosque de especies arbustivas (Plan de Manejo Proyecto Nandarola, 1995).

### **3.2 Aspecto socioeconómico**

Las cooperativas Pedro Joaquín Chamorro y Bernardino Díaz Ochoa están integradas por unos 160 socios que se dedican principalmente al cultivo de granos básicos (maíz, sorgo, arroz y frijoles) de los cuales comercializan un 50% de maíz y sorgo dejando el porcentaje restante al auto consumo.

De acuerdo al diagnóstico socioeconómico realizado por el proyecto Nandarola en julio de 1994, se desprende que el ingreso promedio percapita mensual de los socios de la cooperativa es de 268 córdobas lo que significa un 28% del costo de la canasta básica urbana de 53 productos para una familia de 6 personas. En tal sentido para complementar el costo de cualquier canasta básica urbana o rural tiene que buscar otros ingresos que estaría dado por las ventas de leña y madera del bosque, venta de fuerza de trabajo en tiempo muerto y la dedicación a otras actividades.

En el cuadro familiar de los miembros de la cooperativa se encontró que en cada hogar conviven un promedio de 6 personas siendo esta la carga que soporta cada socio.

Porcentualmente hablando el 54% de los familiares son niños menores de 16 años un 23% entre 16 y 25 años y el 9% en los rangos de 25 a 40 años.

### **3.3 Metodología de inventario**

La metodología para la realización del inventario forestal de PNMB se dividió en dos etapas principales que fueron el inventario propiamente dicho y el análisis de los datos.

#### **3.3.1 Inventario de la vegetación (PNMB)**

##### **3.3.1.1 Reconocimiento del área**

Se realizó un viaje de reconocimiento para ubicar los transectos donde se establecerían las parcelas del inventario. Para facilitar el trabajo se decidió utilizar los transectos del inventario forestal que realizó el proyecto Nandarola para elaborar el plan de manejo para las especies maderables.

##### **3.3.1.2 Planificación y diseño del inventario forestal**

El inventario fue sistemático en transectos que partieron de una línea base. En total se establecieron 6 transectos en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro, figura No. 8 y 10 transectos en la Bernardino Díaz Ochoa, figura No. 9. Las parcelas se ubicaron continuas sobre el transecto con estaciones señalizadas cada 50m

##### **3.3.1.3 Disposición y tamaño de las parcelas**

Las parcelas fueron rectangulares ubicadas sobre el transecto, tenían 10 m de ancho por 50 m de largo (10x50) o sea que cubrían un área de 500 m<sup>2</sup>. La intensidad de muestreo fue 8.6% en la Bernardino Díaz Ochoa y 10.48% en la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro. En total se establecieron 57 parcelas en la Pedro Joaquín Chamorro y 86 parcelas en la Bernardino Díaz Ochoa. En total fueron 143 parcelas establecidas en los dos bosquetes.

### 3.3.1.4 Descripción de los compartimentos

Para el establecimiento del inventario de PNMB se escogió un compartimento de cada cooperativa de los que establecieron los técnicos con el plan de manejo.

En la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa se seleccionó el compartimento número 2 el cual es el compartimento aprovechado para extraer madera. Este compartimento se encuentra al suroeste de la propiedad de la cooperativa a una elevación de 145 msnm con topografía quebrada y cuenta con 41 ha.

En la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro se seleccionó el compartimento número 7. En este compartimento no se ha realizado aprovechamiento maderable. El compartimento se encuentra a 210 msnm y se orienta al norte de la propiedad de la cooperativa y cubre 33 ha.

### 3.3.1.5 Levantamiento de la información en el campo

Para la toma de datos en el campo se elaboraron dos formatos, uno para datos de la vegetación y otro para datos de la descripción del sitio (cuadro No.1). En el primero se tomaron el nombre y número de especies, usos, parte utilizable de la planta, altura, estado sanitario. En el formato descriptor del sitio se tomaron los siguientes datos: pedregosidad, iluminación de la parcela, topografía, compactación del suelo, tipo de bosque.

Cuadro 1: Formatos utilizados en el inventario de los PNMB para levantar datos de abundancia de las especies A y formato descriptor de la parcela B.

#### A

*Formato para datos de abundancia en cada parcela*

LINEA		PARCELA:	FECHA:	BAQUIANO:		COOPERATIVA:
N°	ESPECIE	ALT	TIPO	SANI	USO	OBSERVACIONES

ALT: Altura total en metros

SANI: Estado sanitario (sano, enfermo y muerto)

TIPO: forma de vida (arbol, arbusto, lianas y hierbas)

USO: alimento, medicinal, ornamental, artesanal e industrial

## B

### Formato descriptor de la parcela

LINEA:	PARCELA:	FECHA:	BAQUIANO:	COOPERATIVA:			
Nº	SUELO	COMPAC	PENDI	ILUMI	PEDRE	TIBOS	OBSERVACIONES

COMPAC: Compactación del suelo ( muy suave, suave, compacto)

ILUMI: Iluminación solar (sin iluminación, iluminación baja, iluminación media y plena iluminación )

TIBOS: Tipo de bosque (bajo claro, bajo denso, galería, tacotal, apertura dosel)

PENDI: Pendiente del terreno (porcentaje)

PEDRE: Pedregosidad (sin piedras, poca pedregosidad, pedregoso y muy pedregoso)

### 3.3.2 Etapa de análisis de los datos

#### 3.3.2.1 Formación de grupos de vegetación

Una vez terminada la etapa de inventario de la vegetación se procedió al análisis de datos (etapa de gabinete). Para conocer los grupos de vegetación más típicos de los sitios se utilizó un método estadístico multivariado mediante un software de computación, el paquete estadístico SAS (SAS INSTITUTE, 1989). El método es el análisis de conglomerados el cual es un método de clasificación que agrupa la vegetación según su grado de similaridad. De esta forma se agruparon todas las parcelas del inventario según su grado de similaridad.

#### 3.3.2.2 Parámetros descriptores de la vegetación

Se utilizó el Índice de Valor de Importancia IVI propuesto por Curtis y McIntosh (1950) por medio del cual se determinó el peso ecológico que tiene cada especie, este índice resulta de la sumatoria de los valores relativos de la abundancia, dominancia y frecuencia, es fundamentalmente usado para comparar diferentes comunidades en base a las especies que obtienen los valores más altos y que se consideran en particular. En este caso se utilizó el IVI modificado en el que solo se tomó la abundancia relativa y la frecuencia relativa Krebs (1989).

Para comparar la riqueza y diversidad de especies en ambas condiciones de sitio (aprovechado y no aprovechado) se utilizó el índice de Shannon-Wiener y el índice de igualdad (evenness) basado en la función de Shannon-Wiener.

### *Índice de diversidad de Shannon-Wiener*

$$H = -\sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \log_2 \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

Donde:

H = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

$n_i$  = número de individuos pertenecientes a la i-esima especie en la muestra

N = número total en la muestra

### *Índice de igualdad basado en el índice de Shannon-Wiener*

$$J = \frac{H}{H_{MAX}}$$

Donde:

J = medida de igualdad de Shannon-Wiener

$H_{max}$  = máximo valor alcanzado por la función de Shannon-Wiener.

H = Índice de diversidad de Shannon- Wiener.

También se utilizó una medida binaria de similaridad que es muy efectiva para manipular los datos de la vegetación de las especies presentes y las especies ausentes y nos refleja las especies que más se manifiestan y son más relevantes en ciertas localidades en los bosques y es el índice de similaridad de Jaccard.

$$JACCARD = \frac{a}{a + b + c}$$

Donde

a = especies presentes en A y B

b = especies presentes en B y ausentes en A

c = especies presentes en A y ausentes en B

SITIO		A	
		PRESENTE	AUSENTE
B	PRESENTE	a	b
	AUSENTE	c	



### 3.3.2.3 Identificación del efecto de algunas variables del ambiente sobre la vegetación.

El método que se utilizó fue el análisis de correspondencia canónico (ACC) que es una herramienta estadística usada para conocer las interacciones entre las variables ambientales y la vegetación. El ACC se procesa a través del programa CANOCO creado por Ter Braak (1988). Las variables ambientales que se consideraron importantes para evaluar los sitios en ambas cooperativas fueron: Compactación del suelo, Iluminación solar, Tipos de bosque, Pendiente del terreno (porcentaje), Pedregosidad.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSION**

### **4.1 Composición florística**

Composición florística se refiere al número total de especies presentes en el bosque bajo estudio. En ambas cooperativas se encontraron un total de 59 especies y 40 familias, (cuadro 2 y 3; anexo 1) compuesto en su mayoría por árboles (53%) en su mayoría medicinales. En segundo orden de importancia se encuentran los arbustos con 30% también en su mayoría medicinales siendo en menor orden las hierbas, finalmente las lianas.

En la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro se encontraron 50 especies (cuadro 3) y la densidad de individuos por hectárea fue de 836.8 mientras que en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa se encontraron 39 especies (cuadro 4) y la densidad por hectárea fue de 455.1 individuo. La diferencia en las densidades de ambas cooperativas es obvia y se le puede atribuir a que en el compartimento de la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa se realizaron aprovechamiento maderable esto posiblemente afectó directamente en la densidad de los Productos forestales no maderables de esta cooperativa.

### **4.2 Diversidad florística**

Para comparar la diversidad florística en ambas cooperativas se utilizaron los índices de Shannon-Wiener y el índice de igualdad basado en el índice de Shannon -Wiener (Cuadro 4).

El índice de diversidad de Shannon-Wiener es más alto en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro lo que indica que en este compartimento existen mayor número de especies y la distribución de los individuos es más uniforme que en el compartimento de la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.

Lo mismo refleja el índice de igualdad basado en el índice de Shannon-Wiener que también es más alto en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro que en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa esto se interpreta como que existe más homogeneidad en la distribución de individuos por especies en el bosque de la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.

También usamos el Índice de similaridad de Jaccard para comparar la vegetación y las especies existentes en los bosques de ambas cooperativas y se encontró que existe una similaridad del 53% en las especies en los dos bosques.

### 4.3 Índice de valor de importancia IVI

En la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro las especies que tienen mayor valor de importancia o peso ecológico en el bosque en cuanto a densidad relativa y frecuencia relativa hasta el rango 5 son las siguientes: *Diospyros nicaraguensis* (Chocoyito), *Acacia hindsii* (Cornizuelo), *Jacquinia aurantica* (Barbasco), *Casearia corymbosa* (Cerillo), *Zanthoxylum belizense* (Lagarto), *Bursera simarouba* (L) Sarg (Jiñocuabo), *Croton niveus* (Copalchi) y *Randia ssp.* (Crucecita) (Cuadro 5). Sin embargo presenta un IVI bajo en esta cooperativa para todas las especies, esto significa que hay una distribución casi uniforme entre las especies y el número de individuos pues el IVI mayor es de 15, y el resto disminuye suavemente. En cambio en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa las especies con mayor peso ecológico (Cuadro 6) hasta rango 5 son: *Acacia hindsii* (Cornizuelo), *Jacquinia aurantiaca* (Barbasco), *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) oken (Laurel), *Bromelia pinguin* (Piñuela), No identificado (Rabo de iguana), *Jatropha curcas* L. (Tempate), *Gliricidia sepium* Jacq. Steu (Madero negro) y *Bursera simarouba* (L) Sarg (Jiñocuago). El IVI mayor es de 28 y disminuye drásticamente a 10 lo cual indica una predominancia marcada de estas 8 especies en esta área. Quizá debido a esto el índice de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de igualdad reflejan estas mismas tendencias. Las especies que tienen mayor peso ecológico en los bosques de ambas cooperativas son: *Acacia hindsii* (Cornizuelo), *Bursera simarouba* (L) Sarg (Jiñocuago) y *Jacquinia aurantiaca* (Barbasco). Dos árboles y un arbusto todos son para uso medicinal.

En los cuadros 5 y 6 solo se representan los 6 rangos más importantes del Índice de valor de importancia (IVI) en cada cooperativa; los cuadros con toda la información están en anexos 6 y 7.

Cuadro 2: Riqueza de especies no maderables presentes en los bosques de Cooperativas Pedro Joaquin Chamorro Cardenal, Nandaime, 1999.

Nombre comun	Nombre científico	Familia
1. Achiotte de monte	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae
2. Amapola	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvaceae
3. Anona	<i>Anona sclroderma</i>	Anonaceae
4. Barbasco	<i>Jacquinina aurantica</i>	Theophrastaceae
5. Bejuco de Corona		
6. Calala de Monte	<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae
7. Cascara de rosa	<i>Himaniangium excelsum</i>	Hippocrataceae
8. Cerillo	<i>Casearia corymbosa</i>	Flacourtiaceae
9. Cincovas		
10. Copalchi	<i>Croton niveus</i>	Euphorbiaceae
11. Cornizuelo	<i>Acacia hindsii</i>	Mimosaceae
12. Coyolito	<i>Bactris bolondides</i>	Arecaceae
13. Cruccecita	<i>Randia ssp.</i>	Rubiaceae
14. Chalagoge		
15. Chocochito	<i>Diospyros nicaraguensis</i>	Ebenaceae
16. Espino Negro	<i>Pisiomia macrathocarpa</i> J.D Smith	Nyctaginaceae
17. Granadilla	<i>Passiflora quadrangularis</i>	Passifloraceae
18. Guacimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
19. Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Caesalpiniaceae
20. Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Cecropiaceae
21. Helechos	<i>Polypodium sp.</i>	Polypodiaceae
22. Hoja tostada	<i>Licania arborea</i> Seem	Chrysobalanaceae
23. Hombre grande	<i>Quasia amara</i>	Simaroubaceae
24. Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i> (L.) Sarg	Burseraceae
25. Jocote agrio	<i>Spondias purpurea</i> L.	Anacardiaceae
26. Jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae
27. Lagarto	<i>Ximenia americana</i>	Oleaceae
28. Laurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Boraginaceae
29. Madero Negro	<i>Gliricidia sepium</i> Jacq. Steud	Fabaceae
30. Maravillo	<i>Mirabilis jalapa</i>	Nyctaginaceae
31. Muñeco blanco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae
32. Nispero	<i>Manilkara sapota</i>	Sapotaceae
33. Ojo de buey		
34. Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
35. Oregano de monte	<i>Oreganum vulgare</i>	Lamiaceae
36. Papaturre	<i>Coccoloba uvilifera</i>	Polygonaceae
37. Piñuela	<i>Bromelia pinguin</i>	Bromeliaceae
38. Piñuela simarrona	<i>Bromelia sp.</i>	Bromeliaceae
39. Pitahaya	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cactaceae
40. Pochote	<i>Bombacopsis quinatum</i> (Jacq)	Bombacaceae
41. Quebracho	<i>Lisiloma seemanii</i>	Mimosaceae
42. Rabo de Iguana		
43. San Silvestre (Yayo)	<i>Casearia tremula</i>	Flacourtiaceae
44. Sangredo	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	Fabaceae
45. Talalate	<i>Girocarpus americanus</i> Jacq.	Hernandiaceae
46. Tempate	<i>Jatropha curcas</i> L.	Euphorbiaceae
47. Teposán	<i>Buddleja americana</i>	Buddlejaceae
48. Uva de Monte	<i>Ardisia compressa</i>	Myrsinaceae
49. Valeriana	<i>Valeriana officinales</i>	Valerianaceae
50. Zorrillo	<i>Alvaradoa amorphoide</i>	Simaroubaceae

Cuadro 3: Riqueza de especies no maderables presentes en los bosques de Cooperativas Bernardino Díaz Ochoa. Nandaime, 1999.

Nombre común	Nombre científico	Familia
1. Achote de Monte	<i>Bixa orellana L.</i>	Bixaceae
2. Anona	<i>Anona scleroderma</i>	Anonaceae
3. Barbasco	<i>Jacquinina aurantica</i>	Theophostaceae
4. Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Sapotaceae
5. Capulín	<i>Muntingia calabura L.</i>	Flacourtiaceae
6. Cáscara de Rosa	<i>Hemiangium excelsum</i>	Hippocrateaceae
7. Copalchi	<i>Muntingia calabura L.</i>	Flacourtiaceae
8. Cornizuelo	<i>Acacia hindsii</i>	Mimosaceae
9. Coyolito	<i>Bactris bolondides</i>	Arecaceae
10. Crucecita	<i>Randia ssp.</i>	Rubiaceae
11. Chocoyito	<i>Diospyros nicaraguensis</i>	Ebenaceae
12. Guácimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
13. Guapinol	<i>Hymanea courbaril L.</i>	Caesalpinaceae
14. Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Cecropiaceae
15. Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba (L.) Sarg</i>	Burseraceae
16. Jocote mico	<i>Ximenia americana</i>	Olacaceae
17. Jocote agrio	<i>Spondias purpurea. L</i>	Anacardiaceae
18. Jocote Jobo	<i>Spondias mombin L.</i>	Anacardiaceae
19. Lagarto	<i>Zanthoxylum belizence</i>	Rutaceae
20. Laurel	<i>Cordia alliodora (Ruiz &amp; Pav). oken</i>	Boraginaceae
21. Limón	<i>Citrus limo</i>	Rutaceae
22. Madero negro	<i>Gliricidia sepium Jacq. Steud</i>	Fabaceae
23. Mora	<i>Chorophora tinctoria</i>	Moraceae
24. Muñeco Blanco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae
25. Nancite	<i>Birsonima crassifolia</i>	Malpigiaceae
26. Naranja	<i>Citrus simensis</i>	Rutaceae
27. Nispero	<i>Manilkara sapota</i>	Sapotaceae
28. Papaturo	<i>Coccoloba uvilifera</i>	Poligonaceae
29. Piñuela	<i>Bromelia pinguin</i>	Bromeliaceae
30. Piñuela cimarrona	<i>Bromelia sp.</i>	Bromeliaceae
31. Pitahaya	<i>Acanthocereus tetragonas</i>	Cactaceae
32. Pochote	<i>Bombacopsis quinatum (Jacq) Dugand</i>	Bombacaceae
33. Quebracho	<i>Lisiloma seemanii</i>	Mimosaceae
34. Rabo de Iguana		
35. Sangregrado	<i>Pterocarpus rohrii Vahl.</i>	Fabaceae
36. Talalate	<i>Girocarpus americanus Jacq.</i>	Hernandiaceae
37. Tamarindo	<i>Tamarindus indicus</i>	Caesalpinacea
38. Tempate	<i>Jatropha curcas L.</i>	Euphorbiaceae
39. Uva de Monte	<i>Ardisia compressa</i>	Myrsinaceae

Cuadro 4: Índice de diversidad de Shannon-Wiener, Índice de Igualdad basado en el índice de Shannon-Wiener e índice de similaridad de Jaccard para las cooperativas Pedro Joaquín Chamorro y Bernardino Díaz Ochoa.

INDICES	COOP. PJCH	COOP. BDO
Índice de diversidad de Shannon y Wiener	4.7390	4.0580
Índice de igualdad (evennes)	0.8397	0.7678
Índice de similaridad de Jaccard	0.534	

Cuadro 5: Índice de valor de importancia (IVI) de especies presentes Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro. Nandaime, 1999.

ESPECIE	Da/ha (ind/ha)	Dr/ha (%)	Fa/ha (%)	Fr/ha (%)	IVI	RANGO
Chocoyito	78.25	9.35	81	5.5	14.9	1
Cornizuelo	78.60	9.39	75	5.2	14.6	1
Barbasco	65.61	7.84	79	5.4	13.2	2
Cerillo	50.88	6.08	72	4.9	11.0	3
Lagarto	48.07	5.74	75	5.2	10.9	4
Jiñocuago	43.16	5.16	75	5.2	10.3	4
Copalchi	48.42	5.79	46	3.1	8.9	5
Crucecita	36.49	4.36	65	4.4	8.8	5
Madero negro	29.82	3.56	67	4.6	8.1	5
Rabo de iguana	33.33	3.98	60	4.1	8.1	5
Teposan	24.91	2.98	53	3.6	6.6	6
Tempate	27.37	3.27	46	3.1	6.4	6
Cascara de rosa	23.51	2.81	49	3.4	6.2	6
Coyolito	21.75	2.60	51	3.5	6.1	6

Cuadro 6: Índice de valor de importancia (IVI) para las especies de plantas presentes en el bosque de la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa. Nandaime, 1999.

ESPECIE	Da/ha (Ind/ha)	Dr/ha (%)	Fa/ha (%)	Fr/ha (%)	IVI	RANGO
Cornizuelo	87.21	19.16	81	8.8	28.0	1
Barbasco	48.14	10.58	78	8.5	19.0	2
Laurel	37.67	8.28	63	6.8	15.1	3
Piñuela	35.81	7.87	66	7.2	15.1	3
Rabo de iguana	37.91	8.33	59	6.4	14.8	4
Tempate	30.47	6.69	56	6.1	12.8	5
Madero negro	21.40	4.70	52	5.7	10.4	6
Jiñocuago	20.47	4.50	52	5.7	10.2	6

#### 4.4 Distribución de la frecuencia y abundancia de las especies en ambas cooperativas

##### 4.4.1 Abundancia por hectárea

En la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro la densidad por hectárea de las especies más abundantes es bastante similar como lo muestra la figura No. 2: *Acacia hindsii* (Cornizuelo) 8%, *Diospyros nicaraguensis* (Chocoyito) 8%, *Jacquinia aurantiaca* (Barbasco) 7%, mostrando una pendiente de disminución suave en las 10 primeras especies, esto refleja una abundancia relativamente alta de las especies.

En la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa las especies con mayor densidad son la *Acacia hindsii* (Cornizuelo) con 9%, notándose una densidad mucho mayor al resto de especies como la *Jacquinia aurantiaca* (barbasco) 5%, no identificada (Rabo de iguana) 4%, *Cordia alliodora* (Laurel) 3%, *Jatropha curcas* (Tempate), *Gliricidia sepium* (Madero negro) y *Bursera simarouba* (Jiñocuabo). La pendiente de disminución es mas alta en esta cooperativa que en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro. En la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa existe menor densidad de especies como se observa en la figura No. 3.

#### 4.4.2 Frecuencia relativa

En la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro figura 4 las especies mantienen una frecuencia relativa mas o menos uniforme entre el 5 y 3 % contrario a la Bernardino Díaz Ochoa que muestra un drástico descenso del 9 al 3% (figura 5). Esto nos indica que las especies en la Pedro Joaquín Chamorro están mejor distribuidas espacialmente en el bosque. Es posible que esta diferencia de frecuencia relativa en ambas cooperativas pueda deberse a que el bosque de la Bernardino Díaz Ochoa ha sido aprovechado para madera y el otro bosque no.

Las especies más fecuentes en la Pedro Joaquín Chamorro son: *Diospyros nicaraguensis* (chocoyito), *Jacquinina aurantiaca* (barbasco), *Acacia hindsii* (cornizuelo), *Bursera simarouba* (jiñocuabo), *Ximenia americana* (lagarto), *Casearia corymbosa*, (cerillo), *Gliricidia sepium* (madero negro).

En la figura 5 se observa que las especies más frecuentes en la Bernardino Díaz Ochoa son: *Acacia hindsii* (cornizuelo), *Jacquinina aurantiaca* (barbasco), *Bromelia pinguin* (piñuela), *Cordia alliodora* (laurel), no identificado (rabo de iguana), *Jatropha curcas* (tempate), *Bursera simarouba* (jiñocuabo), *Gliricidia sepium* (madero negro). Esta cooperativa las especies presentan una frecuencia relativa mayor (9%), que en la Pedro Joaquín Chamorro (5%). Es también notable que la suma de las frecuencias relativas menores del 1% es mayor en la Pedro Joaquín Chamorro alcanzando una valor del 8% en cambio en la Bernardino Díaz Ochoa este grupo es menor (3%). Lo que indica que en la Pedro Joaquín Chamorro existe un alto numero de especies poco frecuentes, en cambio en la Bernardino Díaz Ochoa hay pocos individuos con poco frecuencia.

Analizando las figuras de manera simultánea podemos observar que existe una tendencia en que la vegetación de la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro se manifiesta con una densidad alta y bastante uniforme mientras que la frecuencia relativa es también uniforme pero es baja. En cambio en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa la densidad es baja y se representa de manera desigual pero la frecuencia relativa es bastante alta, incluso mas alta que la de la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro esto se quizás es debido al aprovechamiento a que fue sometido dio paso a la proliferación de especies con potencial de generar PNMB.



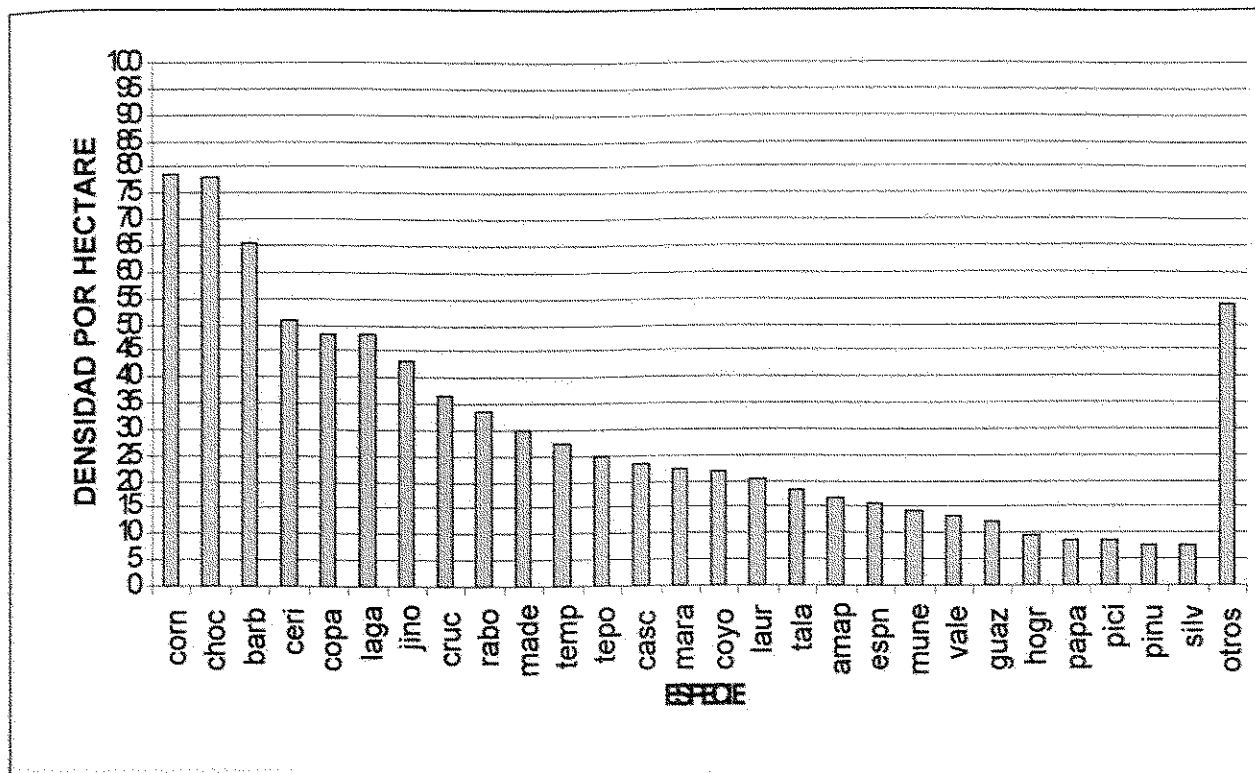


Figura. 2: Abundancia por hectárea de la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro Cardenal, Nandaime, 1999.

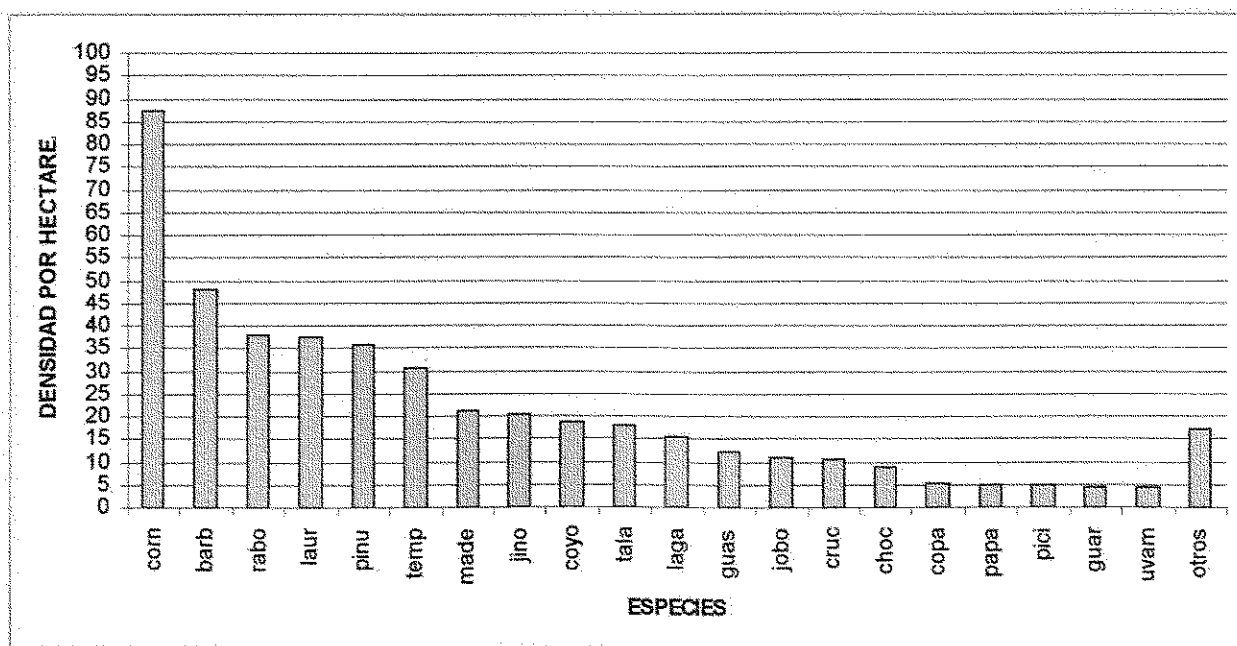


Figura. 3: Abundancia por hectárea de la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa, Nandaime, 1999.

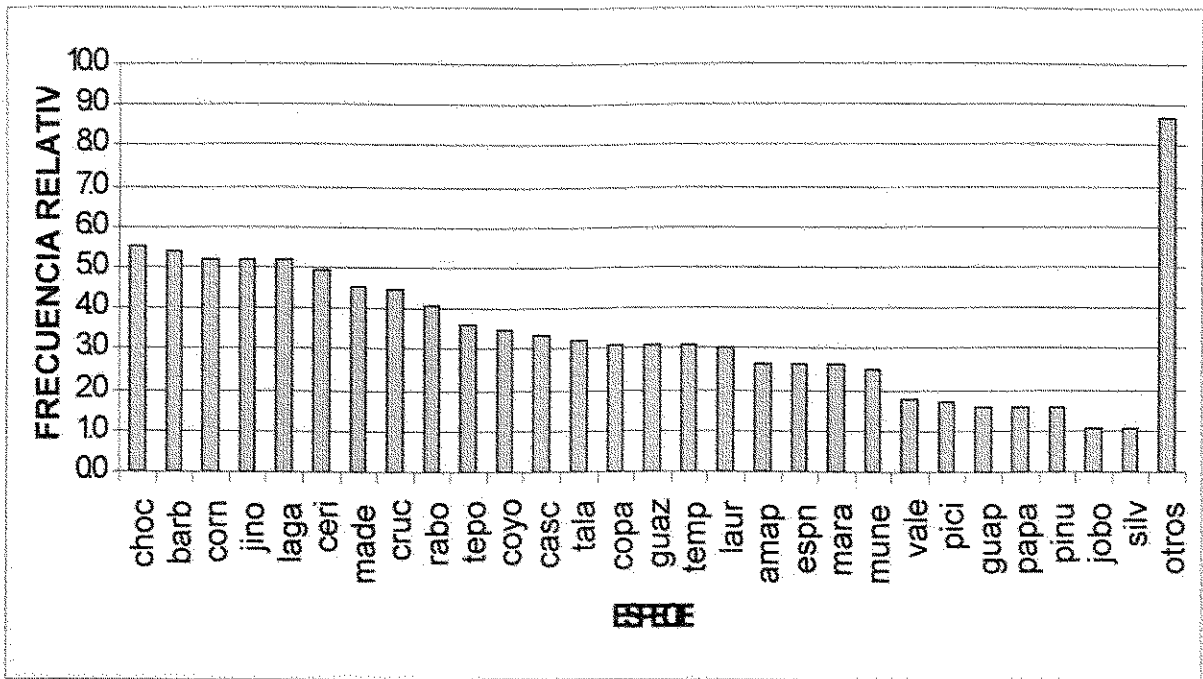


Figura. 4: Frecuencia relativas de las especies en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro, Nandaime, 1999.

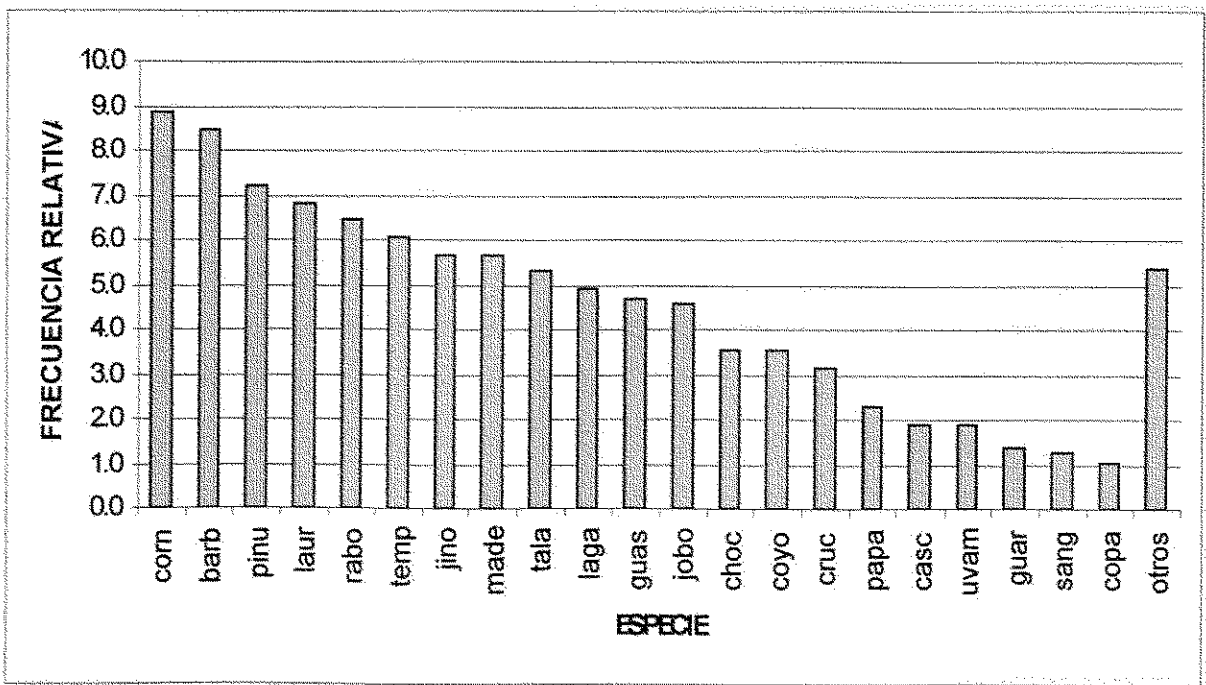


Figura. 5: Frecuencia relativa de las especies en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa, Nandaime, 1999.

## **4.5 Uso por tipo de los productos no maderables del bosque**

### **4.5.1 Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.**

En el bosque de esta cooperativa se encontraron 50 especies con potencial de uso figura No. 6. Este bosque presentó gran abundancia con un total de 837 individuos por hectárea. El uso más frecuente fue el medicinal en su mayoría árboles 327 individuos por hectárea, después de estos los más frecuentes fueron los arbustos medicinales con 296 individuos por hectárea; hierbas con 70 individuos por hectárea y por ultimo las lianas con 16 individuos por hectárea.

El segundo uso más frecuente fue alimenticio (125 ind/ha), de estos 91 individuos fueron árboles seguido por las hierbas alimenticias con 30 individuos por hectárea, de las lianas alimenticias se obtuvieron 2.5 individuos por hectárea y los arbustos alimenticios solo un 1.8 individuos por hectárea.

Los otros usos se presentaron de manera discreta como es el uso ornamental con 1.8 individuos por hectárea después el uso industrial con 0.7 individuos por hectáreas y el artesanal con el 0.4 individuos por hectárea como se aprecia estos tres usos los encontramos en muy pocas cantidades.

### **4.5.2 Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.**

En esta cooperativa se encontraron 39 especies (cuadro No. 2) o sea menos que en la cooperativa Pedro Joaquin Chamorro. Esta area presentó 455 ind/ha, la mayor abundancia de productos forestales no maderables lo ocuparon las especies con potencial para uso medicinal (372 ind/ha) mayormente los arboles medicinales (235 ind/ha) y los arbustos medicinales con 94 ind/ha. El uso alimenticio fue el segundo uso mas frecuente 80 ind/ha y de estas las hierbas alimenticias que fueron las más abundantes 55 ind/ha y los arboles alimenticios (21 ind/ha). El uso industrial solo se presentó 3.3 ind/ha y todos fueron árboles (figura No. 7 y anexo No. 6).

En esta cooperativa no se presentó ninguna especies de potencial de uso artesanal y ornamental contrario a la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro que se encontraron en pocas cantidades.

En general comparando las dos cooperativas por usos, tipos y abundancia en cuanto a productos forestales no maderables se refiere la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro tiene mayor número de especies y mayor abundancia de especies por hectárea, la vegetación está mejor distribuida y el bosque está menos perturbado.

Cuadro 7: Abundancia de uso por tipo de los PNMB Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro Nandaime, 1999.

USO\TIPO	ARBUSTO	ARBOL	HIERBA	LIANA	TOTAL
ALIMENTO	1.8(0.2%)	91.2(10.9%)	29.5(3.56%)	2.5(0.3%)	124.9(14.9%)
ARTESANIA	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4
INDUSTRIAL	0.0	0.7	0.0	0.0	0.7(0.1%)
MEDICINAL	295.8(35.4%)	327.0(39.1%)	70.2(8.4%)	16.1(1.9%)	709.1(84.8%)
ORNAMENTAL	0.0	0.0	1.8(0.2%)	0.0	1.8(0.2%)
TOTAL	297.5(35.6%)	418.9(50.1%)	101.4(12.1%)	18.9(2.3%)	836.7(100%)

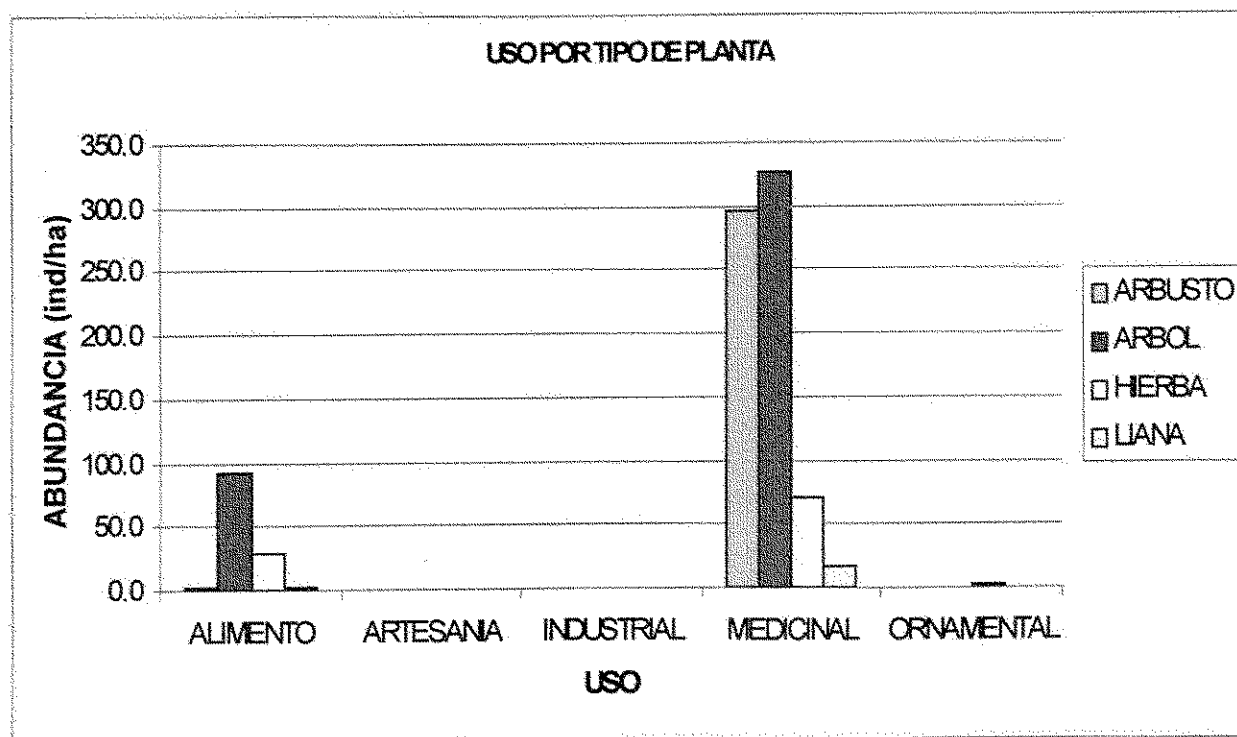


Figura No. 6: Uso por tipo de los productos forestales no maderables por hectárea en la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro. Nandaime, 1999.

Cuadro 8: Abundancia de uso por tipo de los PNMB Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa Nandaime, 1999.

USO\TIPO	ARBUSTO	ARBOL	HIERBA	TOTAL
ALIMENTO	4.7(1.0%)	20.5(4.6%)	54.7(12.3%)	79.8(17.9%)
INDUSTRIAL	0.0	3.3(0.7%)	0.0	3.3(0.9%)
MEDICINAL	94.2(21.1%)	235.1(52.8%)	42.8(9.6%)	372.1(83.5%)
TOTAL	98.8(22.2%)	258.8(58.1%)	97.4(21.6%)	455.2(100%)

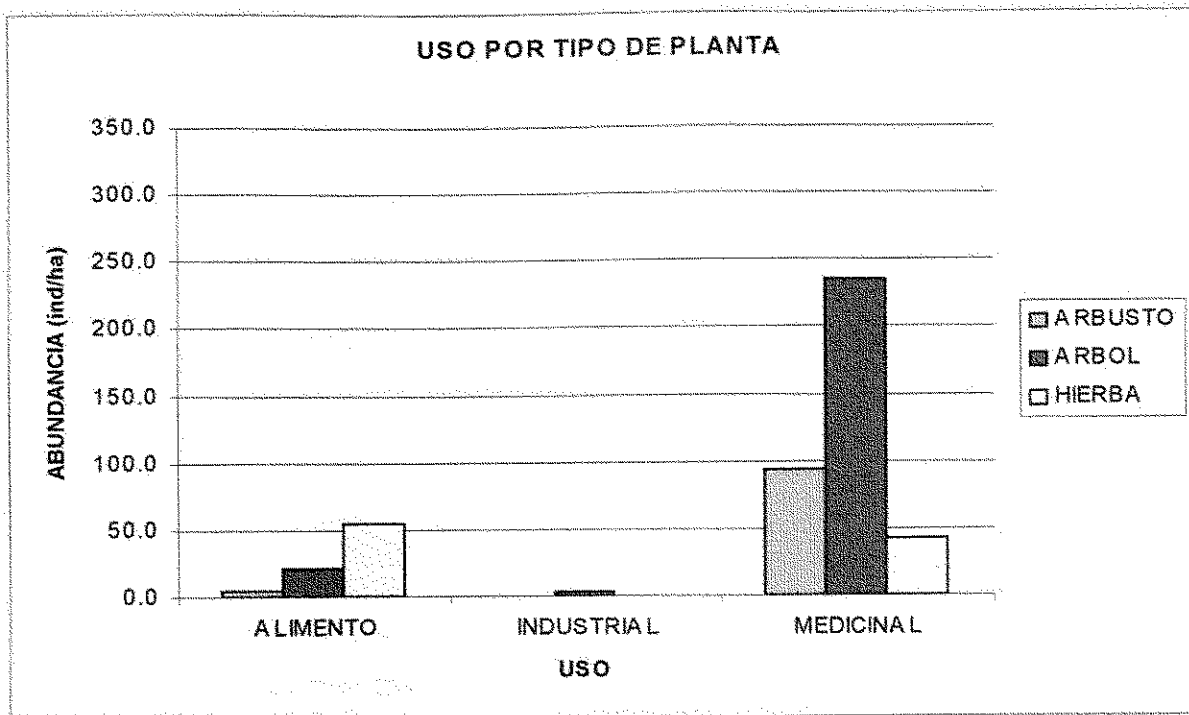


Figura No. 7: Uso por tipo de los productos forestales no maderables por hectárea en la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa. Nandaime, 1999.

## 4.6 Identificación de los grados de mezclas vegetales y su distribución espacial

### 4.6.1 Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro

El análisis de conglomerados agrupó la vegetación en seis grupos por grado de similaridad. Estos grupos pueden ser observados en el cuadro 7. El primer grupo se formó con 11 (19.3%) de las 57 parcelas de esta cooperativa. Las especies que más presencia tuvieron en este grupo fueron: *Casearia corymbosa* (cerillo), *Cordia alliodora* (laurel), *Bursera simaruba* (jiñocuago), *Acacia hindsii* (cornizuelo), y *Cordia bicolor* (muñeco blanco).

En el segundo grupo se formó con 14 parcelas que representaron el 24.6 % del total, y en el que las especies más frecuentes fueron: *Acacia hindsii* (cornizuelo), *Jacquinina aurantiaca* (barbasco), *Randia spp* (crucecita), *Diospyros nicaraguensis* (chocoyito), *Casearia corymbosa* (cerillo).

En el tercer grupo se formó de 15 parcelas que comprendía el 26.3 % de la muestra en donde las especies más importantes fueron *Diospyros nicaraguense*(chocoyito), *Zanthoxylum belizence* (lagarto), *Jacquinina aurantiaca* (barbasco), *Mirabilis jalapa* (Maravillo), *Jathrophas curcas* (barbasco), *Bursera simarouba* (jiñocuago).

En el cuarto grupo se formó de 11 parcelas que al igual que el primero representa un 19.3% y en este grupo las especies más representativas fueron *Croton niveus* (copalchi), *Jacquinina aurantiaca* (barbasco), *Diospyros nicaraguensis* (chocoyito), *Bursera simarouba* (jiñocuabo), *Acacia hindsii* (cornizuelo), *Zanthoxylum belizence* (lagarto), *Gliricidia sepium* (madero negro), *Casearia corymbosa* (cerillo).

En el quinto y último grupo se formó de solo 5 parcelas que representan el 8.8% de la muestra y las especies más frecuentes en este grupo son: *acacia hindsii* (cornizuelo), *Croton niveus* (copalchi), *Diospyros nicaraguensis* (chocoyito), *Randia spp* (crucecita), *Jacquinina aurantiaca* (barbasco), Rabo de iguana (n/i).

Cuadro 7: Grupo de parcelas similares identificadas en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.

Grupos	Frecuencia	%	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
1	11	19.3	11	19.3
2	14	24.6	25	43.9
3	15	26.3	40	70.2
4	11	19.3	51	89.5
5	5	8.8	56	98.2
6	1	1.8	57	100.0

Las especies en cada grupo son las siguientes:

**Grupo 1:** *Casearia corymbosa* (cerillo, 13%), *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) oken (laurel, 12%), *Bursera simarouba* (L) Sarg (jiñocuabo, 8%), *Acacia hindsii* (cornizuelo, 6%), *Cordia bicolor* (muñeco blanco, 6%), rabo de iguana (aun no identificada, 5%), *Girocarpus americanus* Jacq (talalate, 4%), *Diospyros nicaragüensis* (chocoyito, 4%), *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 3%) y otros.

**Grupo 2:** *Acacia hindsii* (cornizuelo, 16%), *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 9%), *Randia ssp.* (crucecita, 6%), *Diospyros nicaragüensis* (chocoyito, 6%), *Casearia corymbosa* (cerillo, 6%), *Bursera simarouba* (L) Sarg (jiñocuabo, 5%), *Zanthoxylum belizence* (lagarto, 5%), rabo de iguana (aun no identificado, 4%), *Hemiangium excelsum* (cascara de rosa, 4%), *Bactris bolondides* (coyolito, 4%), *Gliricidia sepium* Jacq.Steud (madero negro, 4%), *Quassia amara* L. (hombre grande, 4%), *Malvaviscus arboreus* (amapola, 3%).

**Grupo 3:** *Diospyros nicaragüensis* (chocoyito, 14%), *Zanthoxylum belizence* (lagarto, 9%), *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 7%), maravillo (aun no identificado, 6%), *Jathropha curcas* L. (tempate, 6%), *Bursera simarouba* (L) Sarg (jiñocuabo, 5%), *Casearia corymbosa* (cerillo, 5%), *Buddleja americana* (teposán, 4%), valeriana (4%), rabo de iguana (aun no identificado, 3%), *Malvaviscus arboreus* (amapola, 3%), *Bactris bolondides* (coyolito, 3%) y *Gliricidia sepium* Jacq.Steud (madero negro, 3%).

**Grupo 4:** *Croton niveus* (copalchí, 17%), *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 11%), *Diospyros nicaragüensis* (chocoyito, 9%), *Bursera simarouba* (L) Sarg (jiñocuabo, 6%), *Acacia hindsii* (cornizuelo, 6%), *Zanthoxylum belizense* (lagarto, 6%), *Gliricidia sepium* Jacq.Steud (madero negro, 6%), *Casearia corymbosa* (cerillo, 5%), rabo de iguana (aun no identificado, 4%), *Hemiangium excelsum* (cáscara de rosa, 4%), *Girocarpus americanus* Jacq (talalate, 3%), *Randia ssp.* (crucesita, 3%).

**Grupo 5:** *Acacia hindsii* (cornizuelo, 12%), *Croton niveus* (copalchí, 11%), *Diospyros nicaragüensis* (chocoyito, 10%), *Randia ssp.* (crucesita, 9%), *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 8%), rabo de iguana (aun no identificado, 7%), *Girocarpus americanus* Jacq (talalate, 3%), *Zanthoxylum belizense* (lagarto, 3%), amapola (aun no identificado, 3%), *Hemiangium excelsum* (cáscara de rosa, 3%), *Jathropha curcas* (tempate, 3%), *Buddleja americana* (teposán, 3%) y *Bromelia sp.* (piñuela cimarrona, 3%).



# Mapa de la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro

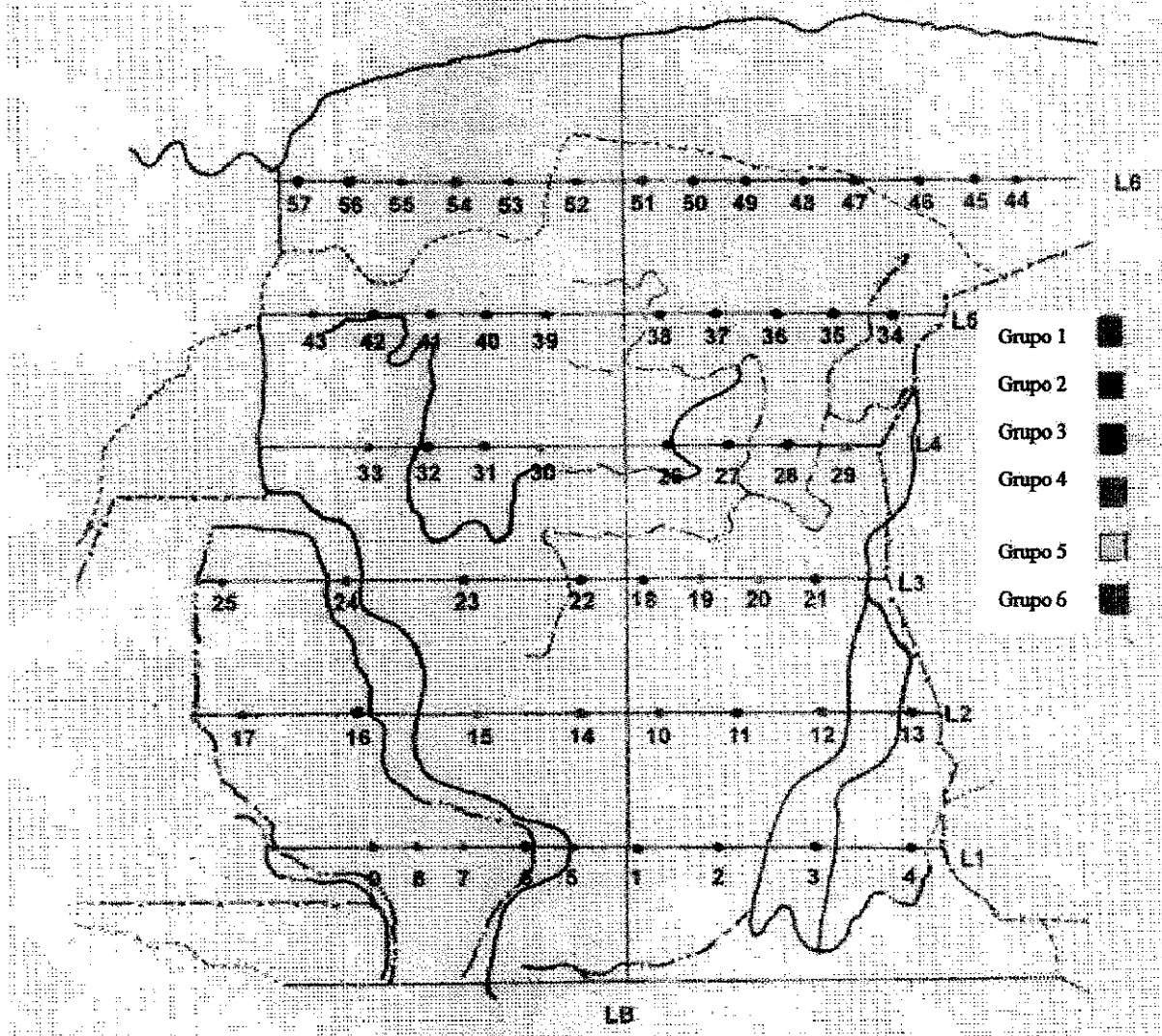


Figura 8. Mapa de distribución de los grados de mezcla de la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro. Nandaime, 1999.

#### 4.6.2 Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa

El análisis de conglomerados agrupó la vegetación en seis grupos por grado de similaridad. Estos grupos pueden ser observados en el cuadro 8. El grupo 1 se conformó por 29, 33.7% del total y las especies con mayor representación fueron: *Bromelia pinguin*(piñuela), *Jathropha curcas*(tempate), *Acacia hindsii*(cornizuelo), *Zanthoxylum belizense*(lagarto).

El grupo 2 lo formaron 14 parcelas lo que significa el 16.3% del área muestreada. Las especies más frecuentes: *Cordia alliodora*(laurel), *Ardisia compressa*(uva de monte), *Acacia hindsii*(cornizuelo), *Girocarpus americana*(talalate), *Bursera simarouba*(jiñocuago), *Bactris bolondides*(coyolito).

El grupo 3 lo formaron 12 parcelas que son el 14% de la muestra, las especies más abundantes son: *Pisonimia macrathocarpa* (espino negro), *Bactris bolondides*(coyolito), *Acacia hindsii*(cornizuelo), *Girocarpus americanus*(talalate), *Bursera simarouba*(jiñocuago).

El grupo 4 formado por 15 parcelas que representan el 17.4% y las especies más significativas son Rabo de iguana(n/i), *Jathropha curcas*(tempate), *Acacia hindsii*(cornizuelo), *Bursera simarouba*(jiñocuago), *Bactris oblondides*(coyolito).

El Grupo 5 tiene el 11.6% de la población muestreada y está formado por 10 parcelas y sus especies más representativas son: *Acacia hindsii*(cornizuelo), *Jathropha curcas*(tempate), *Bromelia pinguin*(piñuela), *Cordia alliodora*(laurel), *Randia spp*(crucecita).

El grupo 6 está constituido por 5.8% del total de la muestra y conformado por 5 parcelas las especies más frecuentes son *Acacia hindsii*(cornizuelo), Rabo de iguana(n/i), *Bromelia pinguin*(piñuela), *Jathropha curcas*(tempate).

Cuadro 8: Grupo de parcelas similares identificadas en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.

Grupos	Frecuencia	%	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulada
1	29	33.7	29	33.7
2	14	16.3	43	50.0
3	12	14.0	55	64.0
4	15	17.4	70	81.4
5	10	11.6	80	93.0
6	5	5.8	85	98.8
7	1	1.2	86	100.0

Las especies en cada grupo son las siguientes:

**Grupo 1:** *Bromelia pinguin* (Piñuela, 10%), *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 9%), *Acacia hindsii* (cornizuelo, 9%), *Zanthoxylum belizence* (lagarto, 8%), *Bactris bolondides* (coyolito, 8%), *Mirabilis jalapa* (maravillo, 7%), *Bursera simarouba* (L) Sarg (jiñocuabo, 6%), *Ardisia compressa* (uva de monte, 6%), *Girocarpus americanus Jacq* (talalate, 5%), rabo de iguana (aun no identificado, 5%), *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav). oken (laurel, 4%), *Randia ssp.* (crucesita %), *Diospyros nicaragüensis* (chocoyito, 3%) y *Valeriana officinales* (valeriana, 3%).

**Grupo 2:** *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav). oken (laurel, 30%), *Ardisia compressa* (uva de monte, 10%), *Acacia hindsii* (cornizuelo, 6%), *Gliricidia sepium Jacq.Steud* (madero negro, 6%), *Mirabilis jalapa* (maravillo, 5%), rabo de iguana (aun no identificado, 3%), *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 3%), *Bromelia pinguin* (piñuela, 3%), *Bactris bolondides* (coyolito, 3%), *Valeriana officinales* (valeriana, 3%), *Passiflora edulis* (calala de monte, 3%), *Girocarpus americanus Jacq* (talalate, 3%), *Bursera simarouba* (L) Sarg (jiñocuabo, 3%) y san silvestre (*Casearia tremula*, 3%).

**Grupo 3:** *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 19%), *Bactris bolondides* (coyolito, 15%), *Acacia hindsii* (cornizuelo, 14%), *Girocarpus americanus Jacq* (talalate, 6%), *Bursera simarouba* (L) Sarg (jiñocuabo 6%), *Manilkara sapota* (nispero, 6%), rabo de iguana (aun no identificado, 5%), *Bromelia pinguin* (piñuela, 5%), *Ardisia compressa* (uva de monte, 5%), maravillo (aun no identificado, 4%).

**Grupo 4:** rabo de iguana (aun no identificado, 24%), *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 13%), *Acacia hindsii* (cornizuelo, 13%), *Bursera simarouba* (L) Sarg (jiñocuabo, 6%), piñuela (5%), *Bactris bolondides* (coyolito, 5%), *Valeriana officinales* (valeriana, 4%), *Ardisia compressa* (uva de monte, 3%).

**Grupo 5:** *Acacia hindsii* (cornizuelo, 33%), *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 10%), piñuela (9%), *Cordia alliodora (Ruiz & Pav).oken* (laurel, 7%), *Randia ssp.* (crucesita 6%), talalate (5%), *Bactris bolondides* (coyolito, 4%), rabo de iguana (aun no identificado, 3%) y *Croton niveus* (copalchí, 3%).

**Grupo 6:** *Acacia hindsii* (cornizuelo, 49%), rabo de iguana (aun no identificado, 8%), *Bromelia pinguin* (piñuela, 8%), *Jacquinia aurantiaca* (barbasco, 6%), *Girocarpus americanus Jacq* (talalate, 5%), *Bursera simarouba* (L) Sarg (jiñocuabo, 4%), *Cordia alliodora (Ruiz & Pav).oken* (laurel, 4%), *Manilkara sapota* (nispero, 3%).

El analisis de conglomerados de esta cooperativa agrupó las parcelas en 7 grupos o grados de mezclas que a continuación se describen:

## Mapa de la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa

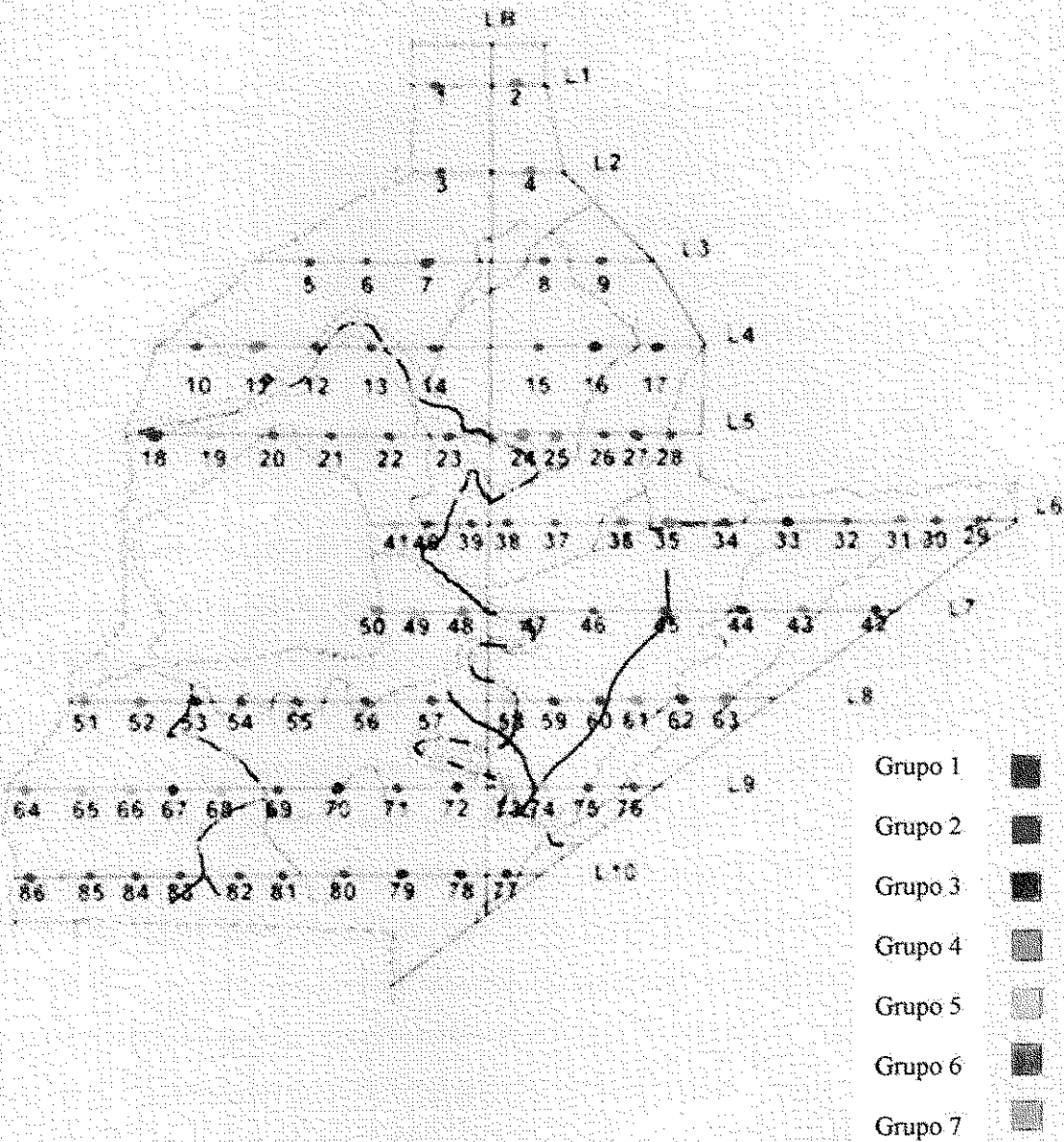


Figura 9. Mapa de distribución de los grados de mezclas de la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa. Nandaime, 1999.

## **4.7 Efecto de las variables ambientales sobre la vegetación**

### **4.7.1 Bosque de la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro**

En este bosque las variables ambientales más importantes relacionadas con la distribución espacial de las especies es la compactación del suelo y los tipos de bosques donde más se presentan los PNMB son: apertura del dosel, bosque de galería y bosque bajo (anexo No. 13 ). Este bosque no ha sido aprovechado por lo que las especies y los sitios están más cercanos entre sí o sea que están más homogéneamente distribuidas en el bosque (Anexo No. 14 y 15).

### **4.7.2 Bosque de la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.**

En este bosque las variables más importantes relacionadas con la presencia de especies de PNMB son iluminación y compactación del suelo. Los tipos de bosques donde más se presentan son bosque alto, bosque bajo, apertura del dosel, (anexo 16). Las especies muestran una relativa lejanía unas con otras o sea que difieren en su distribución en el bosque un poco más que en el área de la Pedro Joaquín Chamorro. Los sitios muestran este mismo patrón y existe más lejanía de los sitios. Por lo que se puede afirmar que este bosque es más heterogéneo en cuanto al patrón de distribución de las especies. Posiblemente el aprovechamiento forestal influyó en romper el equilibrio en que se encuentra el bosque, equilibrio que debió ser parecido al que impera en el bosque de la Pedro Joaquín Chamorro y algunos factores ambientales cobraron más importancia en los tipos de bosques donde se manifestaban más. En la cooperativa Pedro Joaquín en el bosque bajo existen más especies con potencial de generar PNMB con utilidad para las comunidades en cambio en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa es hasta en el bosque alto se pueden encontrar estas especies. Esto posiblemente porque la luz entra con gran facilidad en las zonas que fueron aprovechadas para madera y los claros dejados por la caída de los árboles han sido ocupados para regenerar especies con estas características y que son más dependientes de la luz. Todos estos factores del ambiente estudiados en estas son dependientes de la luz.

La luz es el factor más importante pues tiene efectos sobre la compactación del suelo, en la regeneración de estas especies en el bosque alto y bajo en la Bernardino Díaz pero hay pocas especies en el bosque alto de la Pedro Joaquín Chamorro, posiblemente por la poca luz que logra pasar hasta los estratos más bajos (sotobosque). Se puede inferir que si los aprovechamientos para madera fuera mejor distribuidos espacialmente pues así será de homogénea espacialmente la producción de especies de productos no maderables. También se puede inferir en que se puede dirigir al aprovechamiento de estos productos a los bosques de galería, actividad que ya está siendo implementada en los pobladores de la comunidad según Lang (1999) o en los claros dejados por los aprovechamientos forestales, los claros pueden ser usados como huertos donde regeneran especies de este tipo.

## V. CONCLUSIONES

El bosque no aprovechado de la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro presento 50 numero mayor de especies en relación al bosque aprovechado de la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa 39 especies.

La densidad de individuos por hectárea de especies con potencial de generar a los PFNM en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro Fue de 836.8 ind/ha mientras que en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa fue de 455.1 ind/ha.

El índice de diversidad Shannon –Wiener en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro es más alto, esto indica claramente que existe mayor numero de especies y la vegetación esta mejor distribuida mas homogéneo; además la distribución de los individuos por especie de manera mas uniforme que en el área de la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.

El índice de similaridad de Jaccard fue igual a 0.775 esto indica que existe una similaridad de 77% en las especies y de ambos bosques.

El Índice de valor de importancia (IVI) muestra que las especies con mayor peso ecológico en el bosque en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro hasta rango 5 *Diospyros nicaraguensis* (Chocoyito), *Acacia hindsii* (Cornizuelo), *Jacquinina aurantica* (Barbasco), *Casearia corymbosa* (Cerillo), *Zanthoxylum belizence* (Lagarto), *Bursera simarouba* (L) Sarg (Jiñocuabo), *Croton niveus* (Copalchi) y *Randia ssp.* (Crucecita).

El Índice de valor de importancia (IVI) en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa hasta rango 6 *Acacia hindsii* (Cornizuelo), *Jacquinini aurantiaca* (Barbasco), *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav).oken (Laurel), *Bromelia pinguin* (Piñuela), No identificado(Rabo de iguana), *Jatropha curcas* L.(Tempate), *Gliricidia sepium* Jacq.Steu (Madero negro) y *Bursera simarouba* (L) Sarg (Jiñocuabo).



El uso más frecuente fue el uso medicinal en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro para un total de 84.8% de los cuales los árboles medicinales fue 39.1% , los arbustos medicinales 35.4% y las hierbas medicinales 8.4%. En la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa el uso medicinal obtuvo el 83.5% . Los árboles medicinales 52.8%, los arbustos medicinales el 21.1%.

El análisis de conglomerados en la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro clasificó en seis grupos las parcelas y especies por grado de similaridad, trazando el mapa de distribución de las especies de PFNM.

El análisis conglomerado en la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa clasificó en siete grupos las parcelas y especies por grado de similaridad. Para trazar el mapa de distribución de las especies de PFNM.

Las variables ambientales más importantes en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro en la fueron la apertura de dosel, compactación de suelo, bosque de galería y bosque bajo. Este bosque no a sido aprovechado por lo que los sitios y las especies están distribuidas homogéneamente.

Las variables ambientales más importantes relacionadas con la distribución espacial en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa son Bosque alto, bosques bajo, apertura de dosel , iluminación y compactación de suelo. En el bosque de esta cooperativa se presenta un patrón heterogéneo de distribución de las especies y de los sitios lo que quiere decir que existe lejanía entre los sitios. Esto debido al aprovechamiento maderable al que fue sometido.

## **VI. RECOMENDACIONES**

La implementación de planes de manejo forestal en que involucre simultáneamente a los PNMB para diversificar y aprovechar mejor los recursos del bosque.

La utilización de técnicas de aprovechamiento mejorado que contribuyan a que el bosque y el suelo sean menos perturbados en las labores de aprovechamiento.

Brindar capacitación o asesoría a los miembros de las comunidades rurales en los planes de manejo de los PNMB, así como en el aprovechamiento y comercialización y medir si es rentable la producción de estos recursos en esta zona.

Fomentar los PNMB como alternativa para el mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades rurales y para el desarrollo de un enfoque integral que permita la valoración de la biodiversidad y el manejo de bosque.

El estudio señala que existe un gran potencial de especies que generan PNMB en los bosques de ambas cooperativa por lo que es necesario realizar un estudio financiero y de comercialización de estos productos para ayudar a sacar de la postración económica a los habitantes de las comunidades del bosque.

## VII. BIBLIOGRAFIA

- AYERDIS, R. 1996. Efecto de algunos factores edáficos y topográficos sobre la estructura del manglar de las Peñitas, León, Nicaragua. Tesis para optar al grado de magister. Turrialba, Costa Rica/CATIE. 16-19 p.
- BARH.L. 1995. Valorando los Productos no Maderables. Revista Forestal. Turrialba, Costa Rica. Numero (13). 4 –8 p.
- BREWER, J. Y GRACE, J. 1990. Plant community structure in an oligosalin tidal marsh. Vegetatio.Holanda. vol 90:93-107p.
- CURTIS, J. T. Y McINTOSH, R. P. 1951. An uplan forest continuun in the prairie-forest border region of Wisconsin. Ecology, (EEUU), vol.32(3): 476-496.
- FAO.1982. Evaluación de los recursos Forestales Tropicales. Roma, Italia. Numero 30. 113 p.
- FILOMENO, S. 1996. Dinámica del sector forestal en Nicaragua 1960 – 1995.: Lineamientos para un desarrollo sustentable. Primera edición. Managua, Nicaragua. Inies. 28 – 30 p.
- JONTSTON, M. 1992. Soil - vegetation relationship in a tabonuco forest community Puerto Rico. Journal of tropical ecology. USA.(8) 253-263 p.
- KREBS. C. J.1989. Ecological Methodology. Steven Pisano. USA. Harper Collins Publisher. 651 p.
- LAM , H.S. 1999. Estudio del uso de productos forestales no maderables en las cooperativas “Bernardino Díaz Ochoa” y “Pedro Joaquín Chamorro Cardenal”, Municipio de Nandaime, Granada, Nicaragua. 66p.

- LAMPRECHT, H. 1990. *Silvicultura en los Trópicos: Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales, sus especies arbóreas. Posibilidad y métodos para Aprovechamiento sostenido.* Traducido. Carrillo, A. Edición en Español. República Federal de Alemania. Deutsche Gesellschaft Technische Zusammenarbeit. 335 p.
- PIELOU, E.C. 1984. *The interpretation of ecological data. A primer on classification and ordination.* Publicada en New York, EEUU, a Willey-Interscience Publication John Willey & Sons. 263 p.
- POOL, D. J. SNEDAKER, S. C. Y LUGO, A. E. 1977. *Structure of mangrove forests in Florida, Puerto Rico, México, and Costa Rica.* *Biotropica*, (EEUU), vol.9(3): 195-212.
- PROYECTO NANDAROLA/ MARENA – DED. 1994. *Plan de manejo de la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro Cardenal. Proyecto de protección del bosque.* 35 p.
- PROYECTO NANDAROLA/MARENA- DED. 1994. *Plan General de Manejo de la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa. Proyecto de protección de bosque.* 35 p.
- ROMANH DE LA VEGA. C. 1992. *Principales productos Forestales no Maderables de Mexico.* Primera edición. Universidad de Chapingo. Mexico. 13-20p.
- SAS INSTITUTE. 1989. *SAS /STAT user's guide, version 6,4ed.* Cary, North Caroline. vol. 1, 943 p.
- TER BRAAK, C. 1987. *the analysis of vegetation environment relationship by canonical correspondence analysis.* *Vegetatio*. Holanda (69) . 69 -77 p.
- TER BRAAK, C..J.F. 1988. *CANOCO, a FORTRAN program for canonical community ordination by (partial) (detrended) (canonical) correlation analysis, principal components analysis and redundancy analysis (version 2.1).* Publicado en Ithaca, New York, EEUU. Micro computer Power. 95 p.

VILLALOBOS. R; OCAMPOS .R .1997. Productos no maderables de bosque en Centroamérica y el Caribe. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 103 p.

WICKENS. G. 1991. El desarrollo de los Productos no Maderables. UNASYLVA. FAO. Roma. Italia. Numero( 29). 3-8 p.

## **VIII. ANEXOS**

**Anexo 1: Especies con potencial de generar productos forestales no maderables encontrados en el bosque seco deciduo en Nandarola.**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	USO	PARTE USADA DE LA PLANTA					
				RAIZ	CORTEZA	HOJA	FRUTO	SEMILLA	OTROS
1. Achote de monte	<i>Bixa orellana l.</i>	Bixaceae	Partos		*				
2. Amapola	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvaceae	Tos, resfriado e insomnio.			*			Flor
3. Anona	<i>Anona scleroderma</i>	Anonaceae	Alimento				*		
4. Barbasco	<i>Jacquinina aurantica</i>	Theopastaceae	Hongos y sarna		*				
5. Bejuco de corona			Partos						
6. Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Sapotaceae	Alimento				*		
7. Calala de monte	<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae	Alimento				*		
8. Cascara de rosa	<i>Hemiangium excelsum</i>	Hippocrateaceae	Diarrea						
9. Cerillo	<i>Casearia corymbosa</i>	Flacourtiaceae	Fiebre		*				
10. Capulin	<i>Muntingia calabura l.</i>	Flacourtiaceae	Alimento				*		
11. Copalchi	<i>Croton niveus</i>	Euphorbiaceae	Fiebre		*				
12. Cornizuelo	<i>Acacia hindsii</i>	Mimosaceae	Golpes y esguinces		*				
13. Coyolito	<i>Bactris bolondides</i>	Arecaceae	Alimento				*		Tallo
14. Cincoyas			Alimento				*		
15. Crucesita	<i>Randia ssp.</i>	Rubiaceae	Mordedura de culebra				*		
16. Chocoyito	<i>Diospyros nicaraguensis</i>	Ebenaceae	Alimento				*		
17. Cholagogue			Malaria y anemia	*					
18. Espino negro	<i>Pisonia macrathocarpa J.D Smith</i>	Nyctaginaceae	Para partos			*			
19. Granadilla	<i>Passiflora quadrangularis</i>	Passifloraceae	Alimento				*		
20. Guapinol	<i>Hymanea courbaril L.</i>	Caesalpinaceae	Alimento, riñones			*	*		
21. Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Cecropiaceae	Partos			*			
22. Guasimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Hemorragia						
23. Helecho	<i>Polypodium sp.</i>	Polypodiaceae	Ornamental						
24. Hoja tostada	<i>Licania arborea Seem</i>	Chrysobalanaceae	Riñones		*				
25. Hombre grande	<i>Quasia amara</i>	Simaroubaceae	Calentura y artritis	*	*	*			
26. Jifocuaabo	<i>Bursera simarouba (L)</i>	Burseraceae	Anemia		*				

	<i>Sarg</i>								
27. Jocote agrio	<i>Spondias purpurea. L.</i>	Anacardiaceae	Diarrea						
28. Jocote jobo	<i>Spondias mombin L.</i>	Anacardiaceae	Diarrea		*				
29. Jocote mico	<i>Ximenia americana</i>	Olacaceae	Alimento						
30. Lagarto	<i>Zanthoxylum belizence</i>	Rutaceae	Tos		*				
31. Laurel	<i>Cordia alliodora (Ruiz &amp; Pav). oken</i>	Boraginaceae	Fiebre		*				
32. Limón	<i>Citrus limo</i>	Rutaceae							
33. Madero negro	<i>Gliricidia sepium Jacq. Steud</i>	Fabaceae	Carate, sarna y conjuntivitis		*	*			
34. Maravillo	<i>Mirabilis jalapa</i>	Nyctaginaceae	Salpullido			*			
35. Mora	<i>Clhorophora tinctoria</i>	Moraceae	Dolor de muelas						latex
36. Muñeco blanco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae	Parasito						
37. Nancite	<i>Birsonima crassifolia</i>	Malpigiaceae	Alimento			*			
38. Naranja	<i>Citrus simensis</i>	Rutaceae	Alimento				*		
39. Nispero	<i>Manilkara sapota</i>	Sapotaceae	Alimento				*		
40. Ojoche	<i>Brosimum alicastrum.</i>	Moraceae	Alimento				*	*	
41. Ojo de Buey			Artesania					*	
42. Oregano de monte	<i>Oreganum Vulgare</i>	Lomiaceae	Piquete de alacran			*			
43. Pitahaya	<i>Acanthocereus tetragonas</i>	Cactaceae	Alimento				*		
44. Papaturro	<i>Coccoloba uvilifera</i>	Poligonaceae	Alimento				*		
45. Piñuela	<i>Bromelia pinguin</i>	Bromeliaceae	Alimento				*		
46. Piñuela simarrona	<i>Bromelia sp.</i>	Bromeliaceae	Riñones				*		
47. Pochote	<i>Bombacopsis quinatum (Jacq) Dugand</i>	Bombacaceae	Diarrea, diabetes y curtir cueros		*				
48. Quebracho	<i>Lisiloma seemanii</i>	Mimosaceae	Fabricacion de pinturas, riñones						
49. Rabo de iguana			Riñones y partos	*		*			
50. San silvestre	<i>Casearia tremula</i>	Flacourtaceae	Fiebre				*		
51. Sangregrado	<i>Pterocarpus rohrii Vahl.</i>	Fabaceae	Anemia, dentadura		*				
52. Sincoya	<i>Amnona purpurea</i>	Annonaceae	Alimento				*		
53. Talalate	<i>Girocarpus americanus Jacq.</i>	Hernandiaceae	Tos, artesanias		*				



54. Tamarindo	<i>Tamarindus indicus</i>	Caesalpinacea	Alimento				*		
55. Tempate	<i>Jatropha curcas L.</i>	Euphorbiaceae	Golpes y para fabricar diesel						
56. Teposan	<i>Buddleja americana</i>	Buddlejaceae	Quemadura			*			
57. Uva de monte	<i>Ardisia compressa</i>	Myrsinaceae	Alimento				*		
58. Valeriana	<i>Valeriana officinales</i>	Valerianaceae	Fiebre y el corazón	*					
59. Zorrillo	<i>Alvaradoa amorphoide</i>	Simaroubaceae	Tos y resfriados			*			

Anexos 2: Abundancia por hectárea de las especies no maderables presentes en la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro Cardenal.

ABUNDANTES			POCO ABUNDANTES		
ESPECIE	DENSIDAD	%	ESPECIE	DENSIDAD	%
CORNIZUELO	79	9.392	PIÑUELA	7.72	0.922
CHOCOYITO	78	9.350	SAN SILVESTRE	7.72	0.922
BARBASCO	66	7.841	GUAPINOL	7.37	0.881
CERILLO	51	6.080	OREGANO DE MONTE	5.96	0.713
COPALCHI	48	5.786	ZORRILLO	5.26	0.629
LAGARTO	48	5.744	JOBO	4.91	0.587
JINOCUABO	43	5.157	ACHOTE DE MONTE	3.51	0.419
CRUCECITA	36	4.361	GUARUMO	3.51	0.419
RABO DE IGUAN	33	3.983	BEJUCO DE CRONA	2.81	0.335
MADERO NEGRO	30	3.564	POCHOTE	2.46	0.294
TEMPATE	27	3.270	NISPERO	2.11	0.252
TEPOSAN	25	2.977	CALALA DE MONTE	1.75	0.210
CASCARA DE RO	24	2.809	CINCOYA	1.75	0.210
MARAVILLO	22	2.683	HELECHOS	1.75	0.210
COYOLITO	22	2.600	UVA DE MONTES	1.75	0.210
LAUREL	20	2.432	JOCOTE AGRIO	1.40	0.168
TALALATE	18	2.180	OJO CHE	1.40	0.168
AMAPOLA	17	2.013	ANONA	1.05	0.126
ESPINO NEGRO	16	1.887	CHALAGOGE	0.70	0.084
MUNECO BLANC	14	1.677	GRANADILLA	0.35	0.042
VALERIANA	13	1.551	HOJA TOSTADA	0.35	0.042
GUACIMO TERN	12	1.468	OJO DE BUEY	0.35	0.042
HOMBRE GRAND	10	1.174	PITAHAYA	0.35	0.042
PAPATURRO	8	1.006	QUEBRACHO	0.35	0.042
PIÑUELA CIMA	8	1.006	SANGREGRADO	0.35	0.042
OTROS	67	8.008	TOTAL	67.0	8.008
TOTAL	836.8	100			

Anexo 3: Frecuencias relativas de las especies presentes en el bosque de la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro Cardenal.

FRECIENTES		POCO FRECUENTES	
ESPECIE	FR	ESPECIE	FR
CHOCOYITO	5.5	BEJUCO DE CORONA	0.8
BARBASCO	5.4	HOMBRE GRANDE	0.7
CORNIZUELO	5.2	OREGANO DE MONTE	0.7
JINOCUAGO	5.2	GUARUMO	0.6
LAGARTO	5.2	POCHOTE	0.6
CERILLO	4.9	ZORRIYO	0.6
MADERO NEGRO	4.6	CALALA DE MONTE	0.5
CRUCECITA	4.4	CINCOYAS	0.5
RABO DE IGUANA	4.1	NISPERO	0.5
TEPOSAN	3.6	ACHOTE DE MONTE	0.4
COYOLITO	3.5	ANONA	0.4
CASCARA DE ROSA	3.4	HELECHOS	0.4
TALALATE	3.4	JOCOTE AGRIO	0.4
COPALCHI	3.1	OJO CHE	0.4
GUAZIMO DE TERNERO	3.1	UVA MONTE	0.4
TEMPATE	3.1	CHALLAGOGE	0.2
LAUREL	3.0	GRANADILLA	0.1
AMAPOLA	2.6	HOJA TOSTADA	0.1
ESPINO NEGRO	2.6	OJO DE BUEY	0.1
MARAVILLO	2.6	PITAHAYA	0.1
MUNECO BLANCO	2.5	QUEBRACHO	0.1
VALERIANA	1.8	SANGREGRADO	0.1
PINUELA SIMARRONA	1.7	<b>TOTAL</b>	8.6
GUAPINOL	1.6		
PAPATURRO	1.6		
PINUELA	1.6		
JOCOTE JOBO	1.1		
SAN SILVESTRE	1.1		
<b>TOTAL</b>	91.4		

Anexo 4: Abundancia por hectárea de las especies presentes en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.

ABUNDANTES			POCO ABUNDANTES		
ESPECIE	ABUNDANCIA	AR	ESPECIE	ABUNDANCIA	AR
	A			A	
CORNIZUELO	87	19	ANONA	0.5	0.1
BARBASCO	48	11	CAIMITO	0.5	0.1
RABO DE IGUANA	38	8	CAPULIN	0.5	0.1
LAUREL	38	8	ACHOTE DE MONTE	0.2	0.1
PINUELA	36	8	JOCOTE AGRIO	0.2	0.1
TEMPATE	30	7	JOCOTE MICO	0.2	0.1
MADERO NEGRO	21	5	LIMON	0.2	0.1
JINOCUAGO	20	4	MORA	0.2	0.1
COYOLITO	19	4	NARANJA	0.2	0.1
TALALATE	18	4	PITAHAYA	0.2	0.1
LAGARTO	15	3	TAMARINDO	0.2	0.1
GUASIMO DE TERNERO	12	3	TOTAL	3.3	1.0
JOCOTE JOBO	11	2			
CRUCECITA	11	2			
CHOCOYITO	9	2			
COPALCHI	5	1			
PAPATURRO	5	1			
PIÑUELA SIMARRONA	5	1			
GUARUMO	5	1			
UVA MONTE	5	1			
CASCARA DE ROSA	4	1			
NANCITE	3	1			
SANGREGRADO	2	1			
NISPERO	2	0			
GUAPINOL	1	0			
MUNECO BLANCO	1	0			
POCHOTE	1	0			
QUEBRACHO	1	0			
TOTAL	452	99			

Anexo 5: Frecuencia relativa de las especies en la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.

ESPECIES	FR	ESPECIES	FR
CORNIZUELO	9	MUÑECO BLANCO	0.4
BARBASCO	8	QUEBRACHO	0.4
PIÑUELA	7	ANONA	0.3
LAUEREL	7	CAIMITO	0.3
RABO DE IGUANA	6	CAPULIN	0.3
TEMPATE	6	POCHOTE	0.3
MADERO NEGRO	6	ACHOTE DE MONTE	0.1
JIÑOCUAGO	6	JOCOTE AGRIO	0.1
TALALATE	5	JOCOTE MICO	0.1
LAGARTO	5	LIMON	0.1
GUASIMODE TERNERO	5	MORA	0.1
COYOLITO	5	NARANJA	0.1
JOCOTE JOBO	5	PITAHAYA	0.1
CHOCOYITO	4	TAMARINDO	0.1
CRUCECITA	3	TOTAL	3.0
PAPATURRO	2		
CASCARADE ROSA	2		
UVA DE MONTE	2		
GUARUMO	1		
SANGREGRADO	1		
COPALCHI	1		
NISPERO	1		
NANCITE	1		
PIÑUELA SIMARRONA	1		
GUAPINOL	1		
OTROS	3		
TOTAL	97		

Anexo 6: Índice de valor de importancia (IVI) de especies presentes Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.

ESPECIE	Da/ha (ind/ha)	Dr/ha (%)	Fa/ha (%)	Fr/ha (%)	IVI	RANGO
Chocoyito	78.25	9.35	81	5.5	14.9	1
Cornizuelo	78.60	9.39	75	5.2	14.6	1
Barbasco	65.61	7.84	79	5.4	13.2	2
Cerillo	50.88	6.08	72	4.9	11.0	3
Lagarto	48.07	5.74	75	5.2	10.9	4
Jiñocuago	43.16	5.16	75	5.2	10.3	4
Copalchi	48.42	5.79	46	3.1	8.9	5
Crucecita	36.49	4.36	65	4.4	8.8	5
Madero negro	29.82	3.56	67	4.6	8.1	5
Rabo de iguana	33.33	3.98	60	4.1	8.1	5
Teposan	24.91	2.98	53	3.6	6.6	6
Tempate	27.37	3.27	46	3.1	6.4	6
Cascara de rosa	23.51	2.81	49	3.4	6.2	6
Coyolito	21.75	2.60	51	3.5	6.1	6
Laurel	20.35	2.43	44	3.0	5.4	7
Talalate	18.25	2.18	47	3.2	5.4	7
Maravillo	22.46	2.68	39	2.6	5.3	7
Amapola	16.84	2.01	39	2.6	4.7	8
Guacimo ternero	12.28	1.47	46	3.1	4.6	8
Espino negro	15.79	1.89	39	2.6	4.5	8
Muñeco Blanco	14.04	1.68	37	2.5	4.2	8
Valeriana	12.98	1.55	26	1.8	3.4	9
Piñuela cimarrona	8.42	1.01	25	1.7	2.7	10
Papaturro	8.42	1.01	23	1.6	2.6	10
Piñuela	7.72	0.92	23	1.6	2.5	10
Guapinol	7.37	0.88	23	1.6	2.4	10
San Silvestre	7.72	0.92	16	1.1	2.0	10
Hombre grande	9.82	1.17	11	0.7	1.9	11
Jobo	4.91	0.59	16	1.1	1.7	11
Oregano de monte	5.96	0.71	11	0.7	1.4	11
Zorrillo	5.26	0.63	9	0.6	1.2	11
bejuco de corona	2.81	0.34	12	0.8	1.2	11
Guarumo	3.51	0.42	9	0.6	1.0	11
Pochote	2.46	0.29	9	0.6	0.9	12
Achote de monte	3.51	0.42	5	0.4	0.8	12
Nispero	2.11	0.25	7	0.5	0.7	12
Cincova	1.75	0.21	7	0.5	0.7	12
Calala de monte	1.75	0.21	7	0.5	0.7	12
Uva de monte	1.75	0.21	5	0.4	0.6	12
Helechos	1.75	0.21	5	0.4	0.6	12
Ojoche	1.40	0.17	5	0.4	0.5	12
Jocote agrio	1.40	0.17	5	0.4	0.5	12
Anona	1.05	0.13	5	0.4	0.5	12
Cholagoge	0.70	0.08	4	0.2	0.3	12
Sangregrado	0.35	0.04	2	0.1	0.2	12
Quebracho	0.35	0.04	2	0.1	0.2	12
Pitahaya	0.35	0.04	2	0.1	0.2	12
Ojo de buev	0.35	0.04	2	0.1	0.2	12
Hoja tostada	0.35	0.04	2	0.1	0.2	12
Granadilla	0.35	0.04	2	0.1	0.2	12
TOTAL	836.84	100	1460	100.0		

Anexo7: Índice de valor de importancia (IVI) para las especies de plantas presentes en el bosque de la Cooperativa Bernardino Díaz Ochoa

ESPECIE	Da/ha (Ind/ha)	Dr/ha (%)	Fa/ha (%)	Fr/ha (%)	IVI	RANGO
Cornizuelo	87.21	19.16	81	8.8	28.0	1
Barbasco	48.14	10.58	78	8.5	19.0	2
Laurel	37.67	8.28	63	6.8	15.1	3
Piñuela	35.81	7.87	66	7.2	15.1	3
Rabo de iguana	37.91	8.33	59	6.4	14.8	4
Tempate	30.47	6.69	56	6.1	12.8	5
Madero negro	21.40	4.70	52	5.7	10.4	6
Jiñocuago	20.47	4.50	52	5.7	10.2	6
Talalate	18.14	3.99	49	5.3	9.3	7
Lagarto	15.35	3.37	45	4.9	8.3	8
Coyolito	18.60	4.09	33	3.5	7.6	9
Guacimo de ternero	12.09	2.66	43	4.7	7.3	9
Jobo	11.16	2.45	42	4.5	7.0	9
Crucecita	10.70	2.35	29	3.2	5.5	10
Chocoyito	8.84	1.94	33	3.5	5.5	10
Papaturro	4.88	1.07	21	2.3	3.3	11
Uva de monte	4.65	1.02	17	1.9	2.9	12
Cascara de rosa	3.72	0.82	17	1.9	2.7	12
Guarumo	4.65	1.02	13	1.4	2.4	12
Copalchi	5.35	1.18	9	1.0	2.2	12
Sangregrado	2.33	0.51	12	1.3	1.8	13
Piñuela cimarrona	4.88	1.07	6	0.6	1.7	13
Nancite	2.79	0.61	6	0.6	1.2	13
Nispero	1.63	0.36	8	0.9	1.2	13
Guapinol	0.93	0.20	5	0.5	0.7	14
Muñeco blanco	0.70	0.15	3	0.4	0.5	14
Quebracho	0.70	0.15	3	0.4	0.5	14
Pochote	0.70	0.15	2	0.3	0.4	14
Anona	0.47	0.10	2	0.3	0.4	14
Caimito	0.47	0.10	2	0.3	0.4	14
Capulin	0.47	0.10	2	0.3	0.4	14
Achote de monte	0.23	0.05	1	0.1	0.2	14
Jocote agrio	0.23	0.05	1	0.1	0.2	14
Jocote mico	0.23	0.05	1	0.1	0.2	14
Limón	0.23	0.05	1	0.1	0.2	14
Mora	0.23	0.05	1	0.1	0.2	14
Naranja	0.23	0.05	1	0.1	0.2	14
Pithaya	0.23	0.05	1	0.1	0.2	14
Tamarindo	0.23	0.05	1	0.1	0.2	14
TOTAL	455.116	100	921	100.0		

Anexo 8: Uso por tipo de los productos forestales no maderables en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro (A) y Bernardino Díaz Ochoa (B).

**A**

USO	TIPO				TOTAL
	ARBUSTO	ARBOL	HIERBA	LIANA	
ALIMENTO	5	260	84	7	356 (14.9%)
ARTESANIA				1	1
INDUSTRIAL		2			2(1%)
MEDICINAL	843	932	200	46	2021(84.7%)
ORNAMENTAL			5		5(2%)
TOTAL	848(35.6%)	1194(50.1%)	289(12.1)	54(2.3%)	2385(100%)

**B**

USO	TIPO				TOTAL
	ARBUSTO	ARBOL	HIERBA		
ALIMENTO	20	88	235		343 (17.5%)
INDUSTRIAL		14			14(7%)
MEDICINAL	405	1011	184		1600(81.8%)
TOTAL	425(21.7%)	1113(56.9%)	419(21.4)		1957(100%)



Anexo 9 : Individuos por hectárea con respecto a su uso en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.

ESPECIES	USOS					TOTAL
	ALIMENTICIO	ARTESANAL	INDUSTRIAL	MEDICINAL	ORNAMENTAL	
Achote de monte	0.00	0.00	0.00	3.51	0.00	3.51
Amapola	0.00	0.00	0.00	16.84	0.00	16.84
Anona	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05
Barbasco	0.00	0.00	0.00	65.61	0.00	65.61
Cajala de monte	1.75	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75
Cascara de ros	0.00	0.00	0.00	23.51	0.00	23.51
Cerillo	0.00	0.00	0.00	50.88	0.00	50.88
Cholagoge	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.70
Chocovito	78.25	0.00	0.00	0.00	0.00	78.25
Cincoya	0.00	0.00	0.00	1.75	0.00	1.75
Copalchi	0.00	0.00	0.00	48.42	0.00	48.42
Cornizuelo	0.00	0.00	0.00	78.60	0.00	78.60
Covolito	21.75	0.00	0.00	0.00	0.00	21.75
Crucecita	0.00	0.00	0.00	36.49	0.00	36.49
Espino negro	0.00	0.00	0.00	15.79	0.00	15.79
Granadilla	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
Guapinol	0.00	0.00	0.00	7.37	0.00	7.37
Guarumo	0.00	0.00	0.00	3.51	0.00	3.51
Guacimo ternero	0.00	0.00	0.00	12.28	0.00	12.28
Helechos	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75	1.75
Hombre grande	0.00	0.00	0.00	9.82	0.00	9.82
Hoja tostada	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.35
Jiñocuago	0.00	0.00	0.00	43.16	0.00	43.16
Jocote agrio	0.00	0.00	0.00	1.40	0.00	1.40
Jobo	0.00	0.00	0.00	4.91	0.00	4.91
Lagarto	0.00	0.00	0.00	48.07	0.00	48.07
Laurel	0.00	0.00	0.00	20.35	0.00	20.35
Madero negro	0.00	0.00	0.00	29.82	0.00	29.82
Maravillo	0.00	0.00	0.00	22.46	0.00	22.46
Muñeco blanco	0.00	0.00	0.00	14.04	0.00	14.04
Nispero	2.11	0.00	0.00	0.00	0.00	2.11
Ojo de buey	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.35
Ojoche	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40
Oregano de monte	0.00	0.00	0.00	5.96	0.00	5.96
Papaturro	8.42	0.00	0.00	0.00	0.00	8.42
Piñuela cimarrona	0.00	0.00	0.00	8.42	0.00	8.42
Piñuela	7.72	0.00	0.00	0.00	0.00	7.72
Pithaya	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
Pochote	0.00	0.00	0.00	2.46	0.00	2.46
Quebracho	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.35
Rabo de iguana	0.00	0.00	0.00	33.33	0.00	33.33
Sangrega	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.35
San Silvestre	0.00	0.00	0.00	7.72	0.00	7.72
Talalate	0.00	0.00	0.00	18.25	0.00	18.25
Tempate	0.00	0.00	0.00	27.37	0.00	27.37
Teposan	0.00	0.00	0.00	24.91	0.00	24.91
Uva de Monte	1.75	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75
Valeriana	0.00	0.00	0.00	12.98	0.00	12.98
Vejuco de Corona	0.00	0.00	0.00	2.81	0.00	2.81
Zorrillo	0.00	0.00	0.00	5.26	0.00	5.26
TOTAL	124.91	0.35	0.70	709.12	1.75	836.84

Anexo 10: Individuos por hectárea con respecto a su uso en la cooperativa  
Bernardino Díaz Ochoa.

ESPECIES	USOS			TOTAL
	ALIMENTICIO	INDUSTRIAL	MEDICINAL	
Achote de mon	0.00	0.00	0.23	0.23
Anona	0.47	0.00	0.00	0.47
Barbasco	0.00	0.00	48.14	48.14
Caimito	0.47	0.00	0.00	0.47
Capulin	0.47	0.00	0.00	0.47
Cascara de rosa	0.00	0.00	3.72	3.72
Chocoyito	8.84	0.00	0.00	8.84
Copalchi	0.00	0.00	5.35	5.35
Cornizulo	0.00	0.00	87.21	87.21
Coyolito	18.60	0.00	0.00	18.60
Curcecita	0.00	0.00	10.70	10.70
Guapinol	0.00	0.00	0.93	0.93
Guarumo	0.00	0.00	4.65	4.65
Guacimo Terne	0.00	0.00	12.09	12.09
Jiñocuabo	0.00	0.00	20.47	20.47
Jobo	0.00	0.00	11.16	11.16
Jocote agrio	0.00	0.00	0.23	0.23
Jocote mico	0.23	0.00	0.00	0.23
Lagarto	0.00	0.00	15.35	15.35
Laurel	0.00	0.00	37.67	37.67
Limón	0.23	0.00	0.00	0.23
Madero Negro	0.00	0.00	21.40	21.40
Mora	0.00	0.23	0.00	0.23
Muñeco blanco	0.00	0.00	0.70	0.70
Nancite	2.79	0.00	0.00	2.79
Naranja	0.23	0.00	0.00	0.23
Nispero	1.63	0.00	0.00	1.63
Papaturro	4.88	0.00	0.00	4.88
Piñuela Cimarr	0.00	0.00	4.88	4.88
Piñuela	35.81	0.00	0.00	35.81
Pitahaya	0.23	0.00	0.00	0.23
Pochote	0.00	0.00	0.70	0.70
Quebracho	0.00	0.70	0.00	0.70
Rabo de iguana	0.00	0.00	37.91	37.91
Sangregrado	0.00	2.33	0.00	2.33
Talalate	0.00	0.00	18.14	18.14
Tamarindo	0.23	0.00	0.00	0.23
Tempate	0.00	0.00	30.47	30.47
Uva de monte	4.65	0.00	0.00	4.65
<b>TOTAL</b>	<b>79.77</b>	<b>3.26</b>	<b>372.09</b>	<b>455.12</b>

Anexo 11: Individuos por hectárea con respecto a su tipo en la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro.

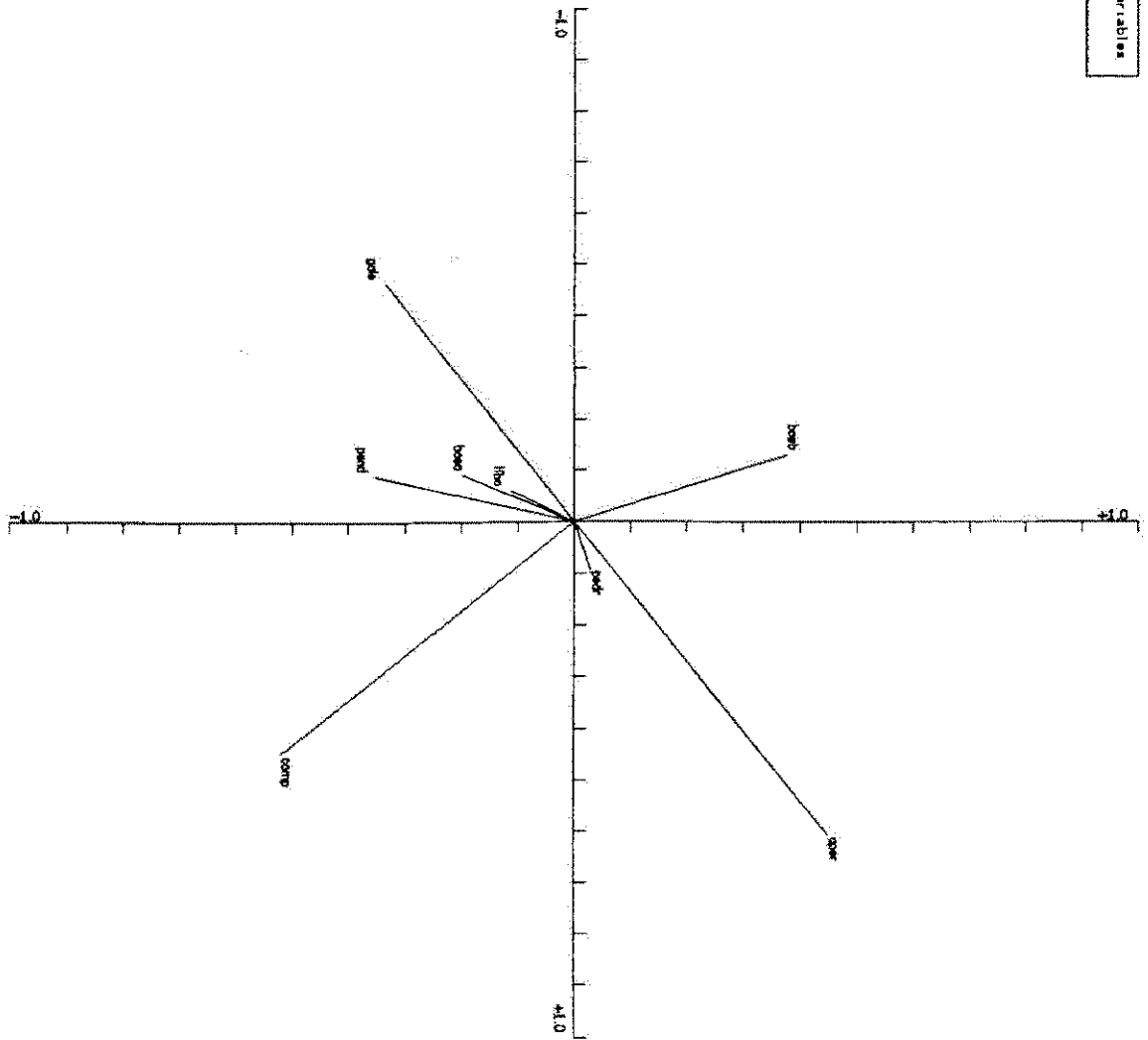
ESPECIES	ARBUSTO	ARBOL	HIERBA	LIANA	TOTAL
Achote de monte	3.51	0.00	0.00	0.00	3.51
Amapola	16.84	0.00	0.00	0.00	16.84
Anona	0.00	1.05	0.00	0.00	1.05
Barbasco	65.61	0.00	0.00	0.00	65.61
Calala de monte	0.00	0.00	0.00	1.75	1.75
Cascara de rosa	0.00	23.51	0.00	0.00	23.51
Cerillo	50.88	0.00	0.00	0.00	50.88
Cholagoge	0.00	0.00	0.00	0.70	0.70
Chocoyito	0.00	78.25	0.00	0.00	78.25
Cincoya	0.00	1.75	0.00	0.00	1.75
Copaichi	48.42	0.00	0.00	0.00	48.42
Cornizuelo	0.00	78.60	0.00	0.00	78.60
Coyolito	0.00	0.00	21.75	0.00	21.75
Crucecita	36.49	0.00	0.00	0.00	36.49
Espino negro	15.79	0.00	0.00	0.00	15.79
Granadilla	0.00	0.00	0.00	0.35	0.35
Guapinol	0.00	7.37	0.00	0.00	7.37
Guarumo	0.00	3.51	0.00	0.00	3.51
Guacimo ternero	0.00	12.28	0.00	0.00	12.28
Helechos	0.00	0.00	1.75	0.00	1.75
Hombre grande	0.00	9.82	0.00	0.00	9.82
Hoja tostada	0.00	0.35	0.00	0.00	0.35
Jiñocuago	0.00	43.16	0.00	0.00	43.16
Jocote agrio	0.00	1.40	0.00	0.00	1.40
Jobo	0.00	4.91	0.00	0.00	4.91
Lagarto	0.00	48.07	0.00	0.00	48.07
Laurel	0.00	20.35	0.00	0.00	20.35
Madero negro	0.00	29.82	0.00	0.00	29.82
Maravillo	0.00	0.00	22.46	0.00	22.46
Muñeco blanco	0.00	14.04	0.00	0.00	14.04
Nispero	0.00	2.11	0.00	0.00	2.11
Ojo de buey	0.00	0.00	0.00	0.35	0.35
Ojoche	0.00	1.40	0.00	0.00	1.40
Oregano de monte	5.96	0.00	0.00	0.00	5.96
Papaturro	0.00	8.42	0.00	0.00	8.42
Piñuela cimarrona	0.00	0.00	8.42	0.00	8.42
Piñuela	0.00	0.00	7.72	0.00	7.72
Pithaya	0.00	0.00	0.00	0.35	0.35
Pochote	0.00	2.46	0.00	0.00	2.46
Quebracho	0.00	0.35	0.00	0.00	0.35
Rabo de iguana	0.00	0.00	33.33	0.00	33.33
Sangrega	0.00	0.35	0.00	0.00	0.35
San Silvestre	0.00	7.72	0.00	0.00	7.72
Talalate	0.00	18.25	0.00	0.00	18.25
Tempate	27.37	0.00	0.00	0.00	27.37
Teposan	24.91	0.00	0.00	0.00	24.91
Uva de Monte	1.75	0.00	0.00	0.00	1.75
Valeriana	0.00	0.00	0.00	12.98	12.98
Vejuco de Corona	0.00	0.00	0.00	2.81	2.81
Zorrillo	0.00	0.00	5.26	0.00	5.26
<b>TOTAL</b>	<b>297.54</b>	<b>419.30</b>	<b>100.70</b>	<b>19.30</b>	<b>836.84</b>

Anexo 12 : Individuos por hectárea con respecto a su tipo en la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.

<b>TIPO</b>				
<b>ESPECIES</b>	<b>ARBUSTO</b>	<b>ARBOL</b>	<b>HIERBA</b>	<b>TOTAL</b>
Achote de monte	0.23	0.00	0.00	0.23
Anona	0.00	0.47	0.00	0.47
Barbasco	48.14	0.00	0.00	48.14
Caimito	0.00	0.47	0.00	0.47
Capulin	0.00	0.47	0.00	0.47
Cascara de rosa	0.00	3.72	0.00	3.72
Chocoyito	0.00	8.84	0.00	8.84
Copalchi	5.35	0.00	0.00	5.35
Cornizulo	0.00	87.21	0.00	87.21
Coyolito	0.00	0.00	18.60	18.60
Curcecita	10.70	0.00	0.00	10.70
Guapinol	0.00	0.93	0.00	0.93
Guarumo	0.00	4.65	0.00	4.65
Guacimo Ternero	0.00	12.09	0.00	12.09
Jiñocubo	0.00	20.47	0.00	20.47
Jobo	0.00	11.16	0.00	11.16
Jocote agrio	0.00	0.23	0.00	0.23
Jocote mico	0.00	0.23	0.00	0.23
Lagarto	0.00	15.35	0.00	15.35
Laurel	0.00	37.67	0.00	37.67
Limón	0.00	0.23	0.00	0.23
Madero Negro	0.00	21.40	0.00	21.40
Mora	0.00	0.23	0.00	0.23
Muñeco blanco	0.00	0.70	0.00	0.70
Nancite	0.00	2.79	0.00	2.79
Naranja	0.00	0.23	0.00	0.23
Nispero	0.00	1.63	0.00	1.63
Papaturro	0.00	4.88	0.00	4.88
Piñuela Cimarrona	0.00	0.00	4.88	4.88
Piñuela	0.00	0.00	35.81	35.81
Pitahaya	0.00	0.00	0.23	0.23
Pochote	0.00	0.70	0.00	0.70
Quebracho	0.00	0.70	0.00	0.70
Rabo de iguana	0.00	0.00	37.91	37.91
Sangregrado	0.00	2.33	0.00	2.33
Talalate	0.00	18.14	0.00	18.14
Tamarindo	0.00	0.23	0.00	0.23
Tempate	30.47	0.00	0.00	30.47
Uva de monte	4.65	0.00	0.00	4.65
<b>TOTAL</b>	<b>99.53</b>	<b>258.14</b>	<b>97.44</b>	<b>455.12</b>

# Anexo 13: Variables ambientales Cooperativa Pedro Chamorro.

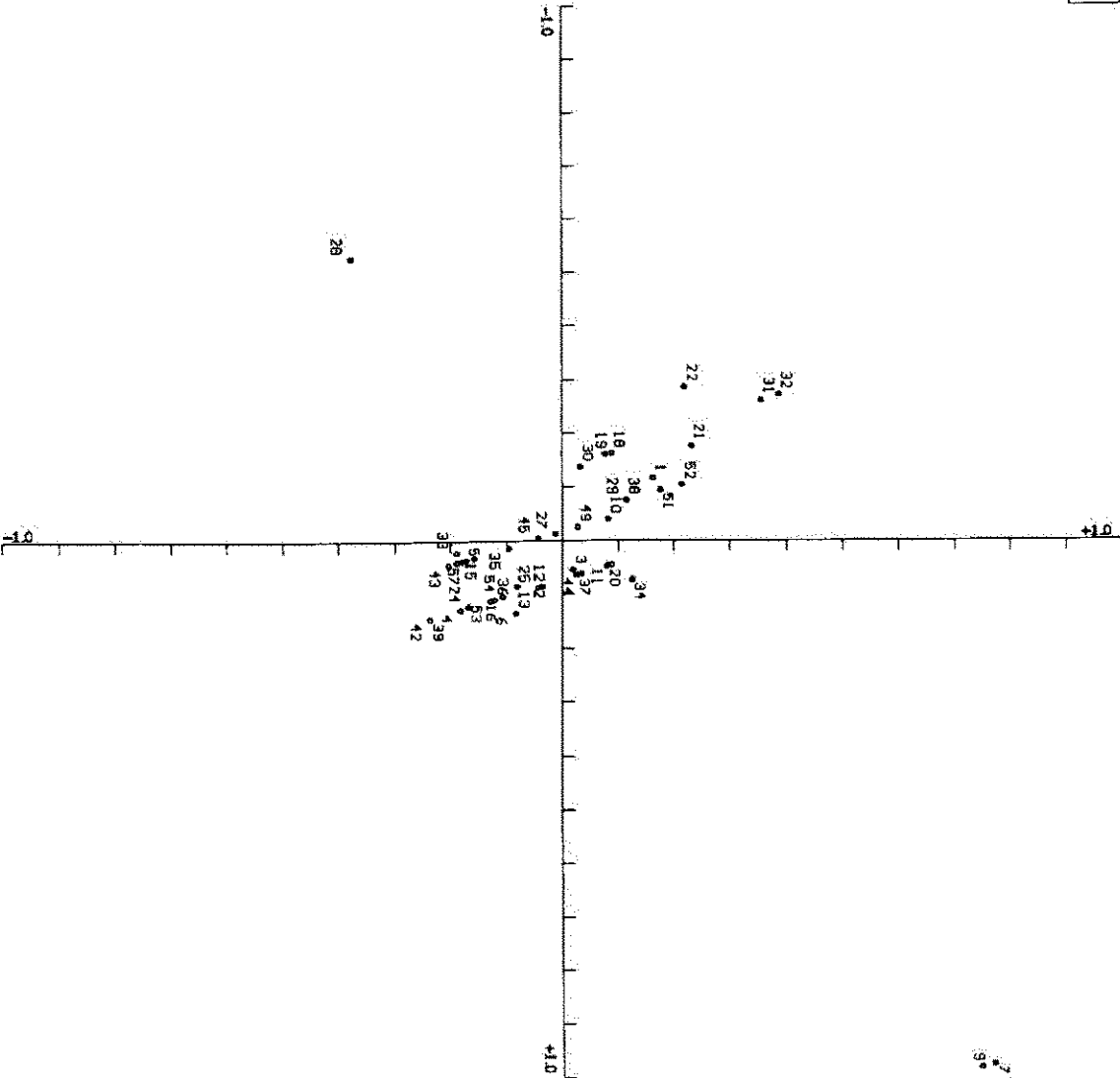
Env. variables





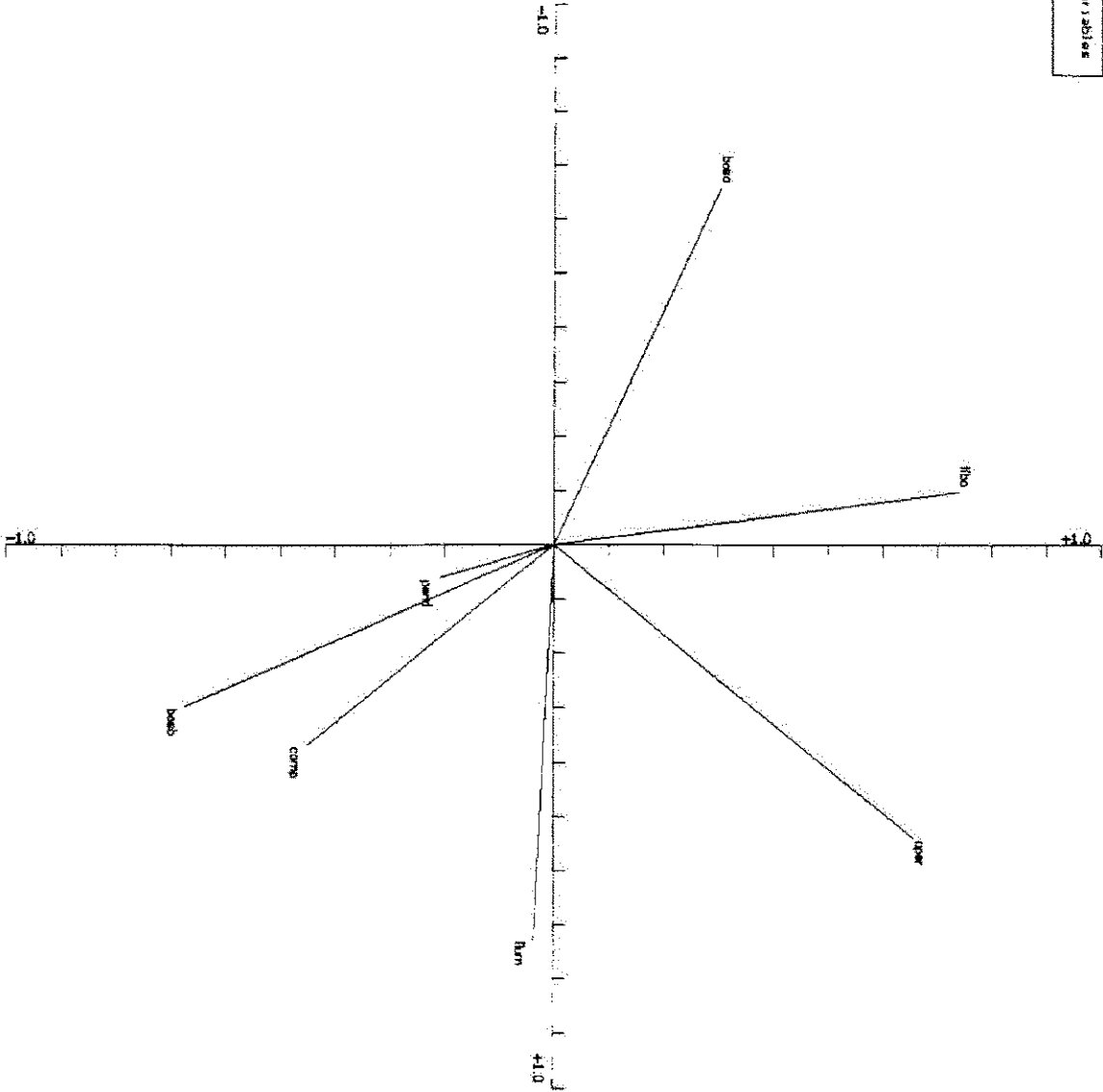
**Anexo 15: Sitios de la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro**

Sitios



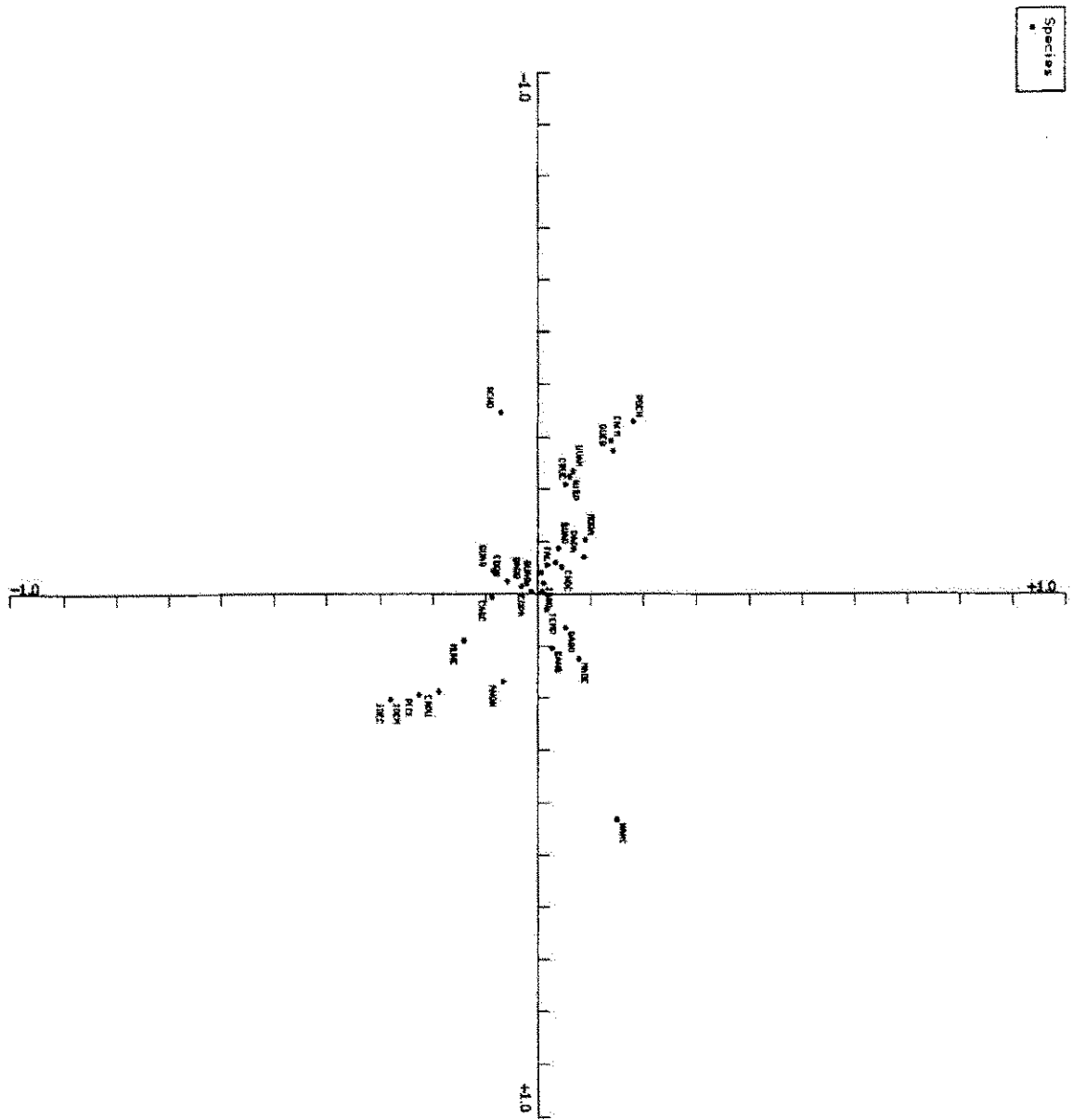
Anexos 16: Variables ambientales de la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa

Env. variables





# Anexo 17: Especies de la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa.



# Anexo 18 : Sitios de la cooperativa Bernardino Díaz Ochoa

