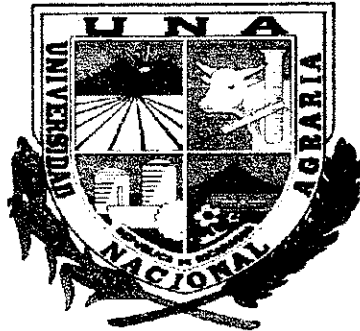


**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**  
**CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL CAMOAPA ( CURC )**



**CONOCIMIENTO LOCAL DEL USO DE LAS ESPECIES  
ARBOREAS EN LA ALIMENTACIÓN DE GANADO BOVINO EN  
EL DEPARTAMENTO DE BOACO, NICARAGUA**  
**Tesis de Pre-grado como requisito para optar al Título de Ingeniero Forestal  
y Agrónomo Generalista**

**Autoras:**

**Br. Sheyla Zamora López**  
**Br. Jeymi García González**

**Asesores:**

**Ing.Msc. Glenda Bonilla**  
**Ing. Holmes Aguilar Flores**

**Managua, Nicaragua Septiembre de 2001**

# INDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
INDICE DE CUADROS	i
INDICE DE FIGURAS	ii
INDICE DE ANEXOS	iii
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
RESUMEN/ SUMMARY	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<i>OBJETIVOS</i>	3
<i>HIPÓTESIS</i>	4
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>5</b>
2.1. Conocimiento local	5
2.2. Especies Leñosas forrajeras en la alimentación bovina	6
2.3. Especies promisorias	7
2.4. Sistemas Silvopastoriles	8
2.4.1. Sistemas Agroforestales Pecuarios (SAFP)	9
2.4.2. Silvopastoreo	9
2.5. Interacciones en los Sistemas Silvopastoriles	10
2.6. Ventajas de los Sistemas Silvopastoriles	12
2.7. Sistemas de Producción bovina doble propósito	12
2.8. Transhumancia	13
2.9. Factores limitantes que influyen sobre la producción de Pastos	14
2.10. Sistemas Agroforestales Pecuarios	
2.10.1. Banco Forrajero	14
2.10.2. Cercas Vivas	14
2.11. Tipos de Conservación de forraje	15
2.11.1. Ensilaje	15
2.11.2. Heno	16

<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>17</b>
3.1. Área del Estudio	17
3.1.1. Características Agroecológicas de cada municipio	19
3.2. Selección de la muestra	23
3.3. Proceso metodológico	23
3.3.1. Recopilación de la Información	23
3.3.2. Inventario de la Especies leñosas presentes en los potreros	24
3.3.3. Análisis de la información	28
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>29</b>
4.1. Sistema Ganadero	29
4.1.2. Usos del Suelo	30
4.1.3. Caracterización de los productores	32
4.1.4. Fuentes de Ingreso	33
4.1.5. Producción de Leche	33
4.1.6. Sistema de Ordeño	34
4.1.7. Pastos	35
4.1.8. Manejo de las Pasturas	37
4.1.9. Capacitación y Asistencia técnica	39
4.2. Suplementos	41
4.2.1. Suplementos a base de follaje	45
4.2.1.1. Heno de Madero Negro	46
4.2.2. Suplementos a base de frutos	50
4.2.2.1. Frutos de <b>Enterolobium cyclocarpum</b> (Guanacaste), <i>Guazuma ulmifolia</i> (Guácimo) y <i>Pithecellobium saman</i> (Genízaro)	51
4.2.2.2. Frutos de <i>Crecentia alata</i> (Jicaro sabanero)	54
4.2.2.3. Suplemento a base de Cáscara de <i>Erythrina sp.</i> (Helequeme)	56
4.2.4 Ventajas y Desventajas del uso de las Especies Arbóreas	59
4.2.4.1. Ventajas	60
4.2.4.2. Desventajas	62
4.3. Componente Arbóreo	65
4.3.1. Usos de Los Árboles	68
4.3.1.1. Especies para Leña	69
4.3.1.2. Especies Forrajeras	70
4.3.1.3. Especies de Consumo Humano	76
4.3.1.4. Especies para Postes y/o Estacas	76
4.3.1.5. Especies Medicinales	76
4.3.1.6. Especies para Sombra	76
4.3.1.7. Especies Ornamentales	77
4.3.1.8. Especies Maderables	77
4.3.1.8.1. Descripción de especies Maderables	78
4.3.2. Especies po Municipio.	86

4.3.3. Especies Favoritas	88
4.3.4. Productores que tienen interés en sembrar más árboles en su finca	89
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>91</b>
<b>VI, RECOMENDACIONES</b>	<b>93</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.</b>	<b>95</b>

## ***INDICE DE CUADROS***

<b><i>CUADROS</i></b>	<b><i>Página</i></b>
Cuadro 1. Contenido de Proteína cruda (PC) y Digestibilidad in vitro de la Materia seca en las leñosas perennes comúnmente utilizadas en las fincas ganaderas de los cuatro municipios de Boaco, 2000.	8
Cuadro 2. Síntesis de las Características Agroecológicas de los Municipios de Boaco, Camoapa, San Lorenzo y Teustepe, 2000.	22
Cuadro 3. Especies de Gramíneas encontradas en las treinta fincas ganaderas de los cuatro Municipios del Departamento de Boaco, 2000.	36
Cuadro 4. Tipos de rotación de potrero en las treinta fincas ganaderas del Departamento de Boaco, 2000.	38
Cuadro 5. Diferentes suplementos (opciones) que los productores utilizan principalmente durante la época seca de la zona ganadera de Boaco, Nicaragua, 2000.	43
Cuadro 6. Ventajas y Desventajas de utilizar especies arbóreas en la alimentación del ganado según los productores de la zona de Boaco, Nicaragua, 2000.	54
Cuadro 7. Abundancia de las principales especies arbóreas encontradas en potrero de Treinta fincas ganaderas del Departamento de Boaco, 2000.	65
Cuadro 8. Frecuencia de especies forrajeras encontradas durante el inventario forestal en 10 Fincas ganaderas del Departamento de Boaco, Nicaragua, 2000.	71
Cuadro 9. Número de especies arbóreas por finca inventariada de acuerdo al municipio a Que pertenecen del Departamento de Boaco, 2000.	73
Cuadro 10. Especies que los productores utilizan como forrajeras su manejo en la alimentación del ganado bovino en el Departamento de Boaco, Nicaragua, 2000.	75
Cuadro 11. Resumen de los árboles fustales de las especies maderables tomando en cuenta Promedios para las variables de diámetro a la altura del pecho (dap), altura (H), Área basal (Ab) y Volumen (Vol), 2000.	79
Cuadro 12. Lista de Especies que los productores prefieren para establecer o plantar en las fincas ganaderas de los cuatro municipios de Boaco, 2000.	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>FIGURA</i>	<i>PAGINA</i>
Figura 1. Mapa de la División Política del Departamento de Boaco	18
Figura 2. Esquema del Inventario forestal en 10 fincas ganaderas.	27
Figura 3. Principales Usos del Suelo en treinta fincas ganaderas del Departamento de Boaco, 2000.	31
Figura 4. Distribución Diamétrica (en cm) de todos los árboles en 10 fincas ganaderas del Departamento de Boaco, 2000.	66
Figura 5. Número de especies arbóreas de acuerdo al uso que brindan en la zona de Boaco 2000.	68
Figura 6. Distribución Diamétrica (en cm) de las Especies Maderables encontradas en 10 fincas ganaderas de Boaco, 2000.	77
Figura 7. Frecuencia de las 14 especies maderables en las diez fincas inventariadas de los municipios de Boaco, 2000.	79
Figura 8. Comparación del uso de los árboles (en %) en diez fincas ganaderas de los cuatro Municipios evaluados del Departamento de Boaco, 2000.	86

## ÍNDICE DE ANEXOS

<i>ANEXOS</i>	<i>PAGINA</i>
Anexo 1. Lista de los treinta productores entrevistados de los municipios de Boaco, Camoapa, San Lorenzo y Teustepe del Departamento de Boaco, Nicaragua, 2000.	100
Anexo 2. Formato de encuesta para el estudio del Conocimiento local de los ganaderos Acerca del uso de las leñosas en la alimentación bovina del Departamento de Boaco, 2000.	101
Anexo 3. Formato de la Hoja de Campo para Inventario forestal en fincas ganaderas, Departamento de Boaco, 2000.	107
Anexo 4. Clasificación de los productores de acuerdo a la categoría de área y al uso de las Tecnologías basadas en especies arbóreas de los cuatro municipios de Boaco, 2000.	108
Anexo 5. Principales fuentes de Ingreso de los productores de los cuatro municipios del Departamento de Boaco, 2000.	109
Anexo 6. Lista de las 108 especies arbóreas encontradas durante el inventario a diez Fincas Ganaderas tomando en cuenta el uso que presenta en la zona del Departamento de Boaco, 2000.	110
Anexo 7. Abundancia de especies por finca y promedio de especies por municipio (Boaco, Camoapa, San Lorenzo y Teustepe), 2000.	114
Anexo 8. Lista de Especies arbóreas identificadas durante el inventario a diez fincas ganaderas atendiendo a la familia taxonómica a que pertenecen, 2000.	115
Anexo 9. Lista de Especies arbóreas clasificadas de acuerdo al municipio (s) en que se encontró la especie durante el inventario en 10 fincas ganaderas del Departamento de Boaco, 2000.	118
Anexo 10. Lista de Especies que se encontraron en el municipio de Boaco tomando en cuenta el uso en la zona, 2000.	121

Anexo 11. Lista de Especies que se encontraron en el municipio de Teustepe tomando en cuenta el uso en la zona, 2000.	123
Anexo 12. Lista de Especies que se encontraron en el municipio de San Lorenzo tomando en cuenta el uso en la zona, 2000.	124
Anexo 13. Lista de Especies que se encontraron en el municipio de Camoapa tomando en cuenta el uso en la zona, 2000.	125



## DEDICATORIA

*A mi familia, pero en especial a mi hijo Ricardo José, el cual ha sido mi mayor incentivo para salir adelante y lograr vencer los obstáculos que en la vida se presentan...*

*Sheyla Edith Zamora López*

*A Dios por ser la luz que guía mis pasos  
A mi madre Sonia González por su apoyo que me brinda con amor y voluntad  
A mis hermanos Hisban, Piroška y Elder por ser solidarios y cariñosos  
A mi novio Mario R. Fargas por su confianza y dulzura...*

*Jeymi García González*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Proyecto CATIE-DANIDA que financió la mayor parte de los gastos que implicaba la realización de este estudio.

A FORESTAN por brindarnos condiciones óptimas para realizar la base de datos, los resultados, análisis y este documento de tesis.

A la Universidad Nacional Agraria que colaboró apoyando esta investigación.

A los productores de los cuatro municipios del Departamento de Boaco que apoyaron este trabajo brindando sus conocimientos y experiencias acerca de la alimentación del ganado con especies arbóreas.

A los técnicos de la Cooperativa Masiguito en Camoapa que gentilmente colaboraron durante la etapa de campo y la presentación del taller en ese municipio.

A la Directiva de la Cooperativa Masiguito por habernos facilitado toda la logística durante la presentación de los resultados (taller) en Camoapa.

Sheyla Zamora y Jeymi García

## AGRADECIMIENTOS

A toda mi familia por apoyarme incondicionalmente a culminar mis estudios y en todas las actividades relacionadas con la carrera, en especial a mi mamá Edith López, mi tía Georgina López y a mi hermana Patricia Zamora.

Al Proyecto MIRIAM, en particular a Birgit Hernández por haber confiado en mí para formar parte del Proyecto de Becadas, el cual me apoyo durante los estudios universitarios.

A todos los compañeros, docentes y estudiantes que directa o indirectamente con su consejo, crítica o simplemente su amistad me motivaron a continuar siempre adelante.

A Glenda Bonilla, Celia A. Harvey, Holmes Aguilar y Muhammad Ibrahim quienes han sido no solo los asesores y/o tutores de este estudio, contribuyendo a mejorarlo y difundirlo, sino también por transmitir sus valiosos conocimientos y experiencias.

Sheyla Zamora

Al Ing. Holmes Aguilar e Ing. Sonia Gurdían por ser buenos amigos que me han ayudado mucho con sus buenos consejos.

A Ing. Glenda Bonilla por su ayuda en la realización del trabajo de tesis.

Al personal docente y administrativo del Centro Universitario Regional Camoapa que siempre me atendieron cuando necesité de ellos.

A Sheyla Zamora por su solidaridad y ayuda para poder realizar el trabajo de tesis.

A mis compañeros de clase por compartir momentos tristes y alegres que al final juntos siempre vencimos muchos obstáculos.

Jeymi García González

Key words: Boaco, Forage trees, forage, foliage, fruits, local knowledge, Nicaragua, silvopastoral systems, supplements.

## SUMMARY

The objective of the study was to document the farmer knowledge of the use and management of woody species that provide food for cattle, to characterize the diversity and abundance of trees present in pastures, and determine the advantages and disadvantages of using woody species for cattle feed, in cattle farms in 4 municipalities in the Department of Boaco, Nicaragua. Thirty randomly selected farmers were interviewed and the trees on 10 farms (4 ha per farm) were inventoried. The farmers were asked how they manage and use tree species and what supplements they feed to cattle in the dry season, as well as general data on their farm. Forty-seven percent of the farmers cut foliage for their cattle, using a total of 15 species (of which the most common are *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia* and *Erythrina* sp). Sixteen percent of the farmers collect and/or buy fruits to feed cattle, using 5 species (of which the most common are *Pithecellobium saman* y *Enterolobium cyclocarpum*). The cattle farms had a high diversity of tree species. A total of 1695 trees were found (on 40 ha of cattle farms), representing 108 species. Of these species, 53 were firewood species, 20 were fruit species (for human consumption), 14 were timber species, 7 were medicinal species, 9 serve as fenceposts, 6 were shade trees and 4 were ornamental species. The potential of tree to serve as a source of food for cattle is very high: there was an average of 12 forage species (foliage, pods, branches, bark and fruits) per farm, with a range of 6 to 18 species per farm and a density of 28 trees/ha. Woody species are used as supplements primarily during the dry season. With these supplements, the milk production is maintained (or does not decrease) during the dry season, cattle mortality is reduced, there is no need to move the cattle to other areas, and additional products (firewood, posts and others) are obtained. The principal limitations of this technology are that it requires having permanent labor available on the farm, which increases farm costs, and that there is little tradition of using these supplements. Both these factors reduce farmer adoption of the technology. Eighty-seven percent of the farmers consider that the use of forage trees is a viable alternative to improve cattle production and at the same time conserve forest reserves within the farm.

**PALABRAS CLAVES:** Árboles forrajeros, Boaco, conocimiento local, especies arbóreas, follaje, forraje, frutos, Nicaragua, Sistemas Silvopastoriles, suplementos.

## RESUMEN

El objetivo del estudio fue recopilar el conocimiento local de los productores acerca del uso y manejo de las especies leñosas que sirven de alimento para el ganado, caracterizar la diversidad y abundancia de los árboles presentes, determinar las ventajas y desventajas de utilizar especies leñosas para el alimento del ganado, en fincas ganaderas de 4 municipios del Departamento de Boaco, Nicaragua. Se entrevistaron a 30 ganaderos de la zona y se inventariaron los árboles en 10 fincas (4 ha por finca), seleccionados al azar. Se preguntó que especies de árboles utilizaban y cómo las manejaban, que suplementos suministraban como alimento en la época seca, también se recogieron datos generales de cada finca. El 47% del total de productores cortan follaje para dárselo al ganado, utilizando 15 especies de árboles, de las cuales las más comunes son: *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia* y *Erythrina sp.* El 16% de los productores recolectan y/o compran frutos de 5 especies para la alimentación del ganado, de las cuales las más comunes son: *Pithecellobium saman* y *Enterolobium cyclocarpum*.

Las fincas ganaderas tuvieron una alta diversidad de especies arbóreas. Se encontró un total de 1695 árboles (en 40 ha de fincas ganaderas) que representaban 108 especies. De estas especies, 63 eran para leña, 20 frutales para consumo humano, 30 eran fuente de forraje para el ganado, 14 eran maderables, 7 medicinales, 9 para postes, 6 para sombra y 4 ornamentales. El potencial de los árboles de servir como fuente de alimentación bovina es muy alto: hubo un promedio de 12 especies forrajeras (follaje, vainas, ramitas, corteza y frutos) por finca, con un rango de 6 a 18 especies por finca y una densidad de 28 árboles/ha.

Los suplementos en base a las especies arbóreas se utilizan principalmente durante la época seca. Con estos suplementos se mantiene o no disminuye tanto la producción de leche en la época seca, se reduce la mortalidad del ganado, no es necesario trasladar al ganado (transhumancia), y se obtienen recursos como leña, postes y otros. La principal limitante de esta tecnología es que implica tener **mano de obra permanente** lo que aumenta los gastos del manejo de las fincas y la **falta de tradición** de uso de estas técnicas, ambos son factores que reducen el **grado de adopción** por parte de los productores.

**El 87%** de los productores entrevistados consideran que el uso de las especies **arbóreas** forrajeras es una alternativa viable para mejorar la producción ganadera, **y a la vez**, conservar el recurso forestal en la finca.

## I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua, el Departamento de Boaco está ubicado en la región central, tiene una superficie de 424 mil hectáreas (4240 km<sup>2</sup>) de las cuales, un 50% son de vocación forestal, actualmente sólo se utiliza el 23% de las tierras con esta vocación, debido a que en el área el uso pecuario bovino alcanza una superficie del 69.7%.(Travissany, 1997).

Los sistemas de producción bovina tradicional en el país presentan una productividad baja, la producción de carne es menor que 80 kg/ha/año y la leche oscila entre 3 a 4 litros/vaca/día (Travisanny, 1997). Otro factor que agrava esta situación es la escasez de forraje durante la época seca y el uso de tecnología inapropiada en el manejo de las pasturas y los animales.

Por la necesidad de superar esta escasez, algunos productores están implementando técnicas de alimentación con el uso de los árboles obteniendo resultados favorables en la producción. A pesar de esto, la mayoría de ganaderos no han establecido un manejo sistemático de las leñosas en las fincas que les permita optimizar su uso en la alimentación animal y la producción de otros servicios. Esto parece atribuirse a la falta de divulgación, capacitaciones, asistencia técnica y financiamiento dirigida a estas actividades.

El estudio se realizó en cuatro municipios de Boaco (Camoapa, San Lorenzo, Teustepe y Boaco), captándose el conocimiento de treinta productores entre pequeños, medianos y grandes ganaderos acerca del uso y manejo de las especies arbóreas, además se caracterizó la diversidad y abundancia de los árboles presentes en diez fincas escogidas al azar.

Los productores entrevistados han empezado a notar los beneficios de los ya conocidos "Suplementos de Verano" basados en las especies arbóreas puesto que obtienen mejoras en la producción y estado de los animales.

De acuerdo con las experiencias empíricas de los productores, las especies que son consumidas por el ganado presentan cualidades muy valiosas para cubrir la dieta del animal, por tanto las técnicas para preparar estos suplementos son de gran relevancia para buscar alternativas viables que mejoren la producción bovina y la rentabilidad de la finca, principalmente durante la estación seca.

La riqueza del componente arbóreo en la zona demuestra que el potencial de las especies arbóreas forrajeras es alto, por esto se cree que con un adecuado uso de los árboles en las fincas se podría obtener mayores beneficios tales como calidad y cantidad de forraje, leña, frutos para el consumo, alfajillas, postes, etc.

El propósito del presente estudio es recopilar el conocimiento que los productores tienen acerca del uso de las especies arbóreas, se considera importante porque se obtendrán las primeras referencias de cómo están trabajando algunos ganaderos del Departamento de Boaco para superar las pérdidas de producción en la época seca y para mantener rentables los sistemas de producción en sus fincas. Esto es clave para obtener estudios más profundos que con una adecuada transferencia tecnológica sea posible lograr mejores resultados y una mayor adopción de estas técnicas.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Recopilar el uso de las especies arbóreas presentes en las fincas, así como las tecnologías para preparar suplementos durante la época seca en los municipios de Boaco, Camoapa, San Lorenzo y Teustepe del Departamento de Boaco, Nicaragua.

### **Objetivos Específicos:**

1. Captar el conocimiento local de productores pequeños, medianos y grandes sobre el uso y manejo de las especies arbóreas forrajeras.
2. Caracterizar la diversidad y abundancia de las especies arbóreas presentes en las fincas.
3. Identificar las tecnologías para preparar suplementos en base a especies arbóreas que son utilizados por los ganaderos como suplementos.
4. Determinar las ventajas, desventajas y limitantes en el uso de especies arbóreas para la alimentación de ganado bovino.



## HIPÓTESIS

A mayor conocimiento de los productores sobre la utilidad de las especies arbóreas para forraje, mayor será la abundancia y diversidad de estas especies en las fincas.

A mayor conocimiento de los productores sobre la utilidad de las especies arbóreas para forraje, mayor será el uso y manejo de estas especies en las fincas.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Conocimiento local

El conocimiento local depende del mecanismo de adquisición, de la conservación y elaboración de la conciencia misma, pues conocimiento no es más que la acción de conocer, es un proceso complejo que desemboca en el entendimiento y cognición de lo que nos rodea.

El conocimiento de un grupo étnico rural o local ha sido descrito de muchas maneras, en términos de conocimiento tradicional, conocimiento nativo étnico, conocimiento rural o bien ciencia de los pueblos. Dicho conocimiento tiene diferentes magnitudes, incluidas la lingüística, agricultura, botánica, zoología y artesanía a consecuencia de la interrelación de los seres humanos y el ambiente (Altieri, 1996).

Desde la antigüedad el hombre siempre ha buscado la forma de comunicarse entre sí, partiendo de señales, luego los dibujos hasta la vocalización perfecta de sonidos que se traducen en el lenguaje. Las experiencias pasadas, sucesos o hechos de relevancia eran transmitidos de generación en generación por medio de medios orales y empíricos, y actualmente aunque existen muchos medios para transmitir conocimiento ésta no deja de ser la principal forma de propagar información.

**En la agricultura** muchas innovaciones exitosas se han basado en el conocimiento **tradicional** indígena. Ejemplos de esto son los cultivos de arroz-peces en el **sudeste asiático** y el cultivo en callejones de métodos africanos en agricultura **migratoria**. (Warren, 1989).

**Para captar** y comprobar el conocimiento local de los pobladores de una región, **existen** muchas maneras, como son las narraciones de personas claves en las

comunidades ya sea ancianos o líderes (Férrer, 1996) o mediante la observación y participación de las actividades agropecuarias y con entrevistas semi-estructuradas para grupos o individuales.

## **2.2. Especies leñosas forrajeras en la alimentación bovina**

Desde hace siglos, el uso del follaje de árboles en la alimentación bovina es una práctica conocida por productores en América Central y cuyo conocimiento empírico sobre las propiedades forrajeras de diferentes especies, es de gran valor para las investigaciones sobre este tema (Benavides, 1994).

Según Benavides (1998), una especie leñosa forrajera es aquella en que el consumo por los animales es adecuado como para esperar cambios en producción tanto de leche como carne, el contenido de nutrientes y la ausencia de factores antinutricionales es adecuada para la producción animal, tolera además la poda, y puede mantener niveles significativos de producción de biomasa comestible por hectárea.

Así mismo, es recomendable seleccionar especies nativas para aprovechar las ventajas de la adaptación a su ambiente y que por tanto, puedan ser establecidas mediante el uso de técnicas agronómicas sencillas y de bajo costo (Benavides, 1991). Es necesario también, seleccionar aquellas gramíneas que sean más tolerantes a la sombra (Bustamante, 1991).

Las especies que se utilizan también deben ser perennifolias de crecimiento rápido, resistentes a los vientos con sistema radicular profundo, que proporcionen forraje de buena calidad, fijen el nitrógeno atmosférico y tenga buena capacidad de rebrote. (Urcuyo, 1995 ).

En los lugares donde existe una época seca bien definida la suplementación de los animales con forrajes provenientes de las leñosas juega un papel preponderante en la alimentación animal, porque las dietas a base de leñosas son ricas en proteínas y minerales y contienen hasta el doble de energía que los pastos, aún finalizando la época seca ( Saleen, Oyatogum, Cheda, 1979).

### **2.3. Especies promisorias**

La identificación de especies leñosas promisorias para los sistemas de producción bovina se ha realizado en Centroamérica inclusive en Nicaragua a través de diversos estudios bromatológicos con el propósito de mejorar la alimentación de los animales y la rentabilidad de los sistemas.

La mayoría de las especies leñosas muestra contenidos de PC y DIVMS que duplican o triplican al de los pastos tropicales y en varios casos también superiores al de los concentrados comerciales más comúnmente utilizados para alimentar rumiantes (Benavides, 1994).

Cuadro 1. Contenido de proteína cruda (PC) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) en las leñosas perennes comúnmente utilizadas en las fincas ganaderas de cuatro municipios de Boaco, 2000.

Nombre Científico	Nombre Común	Partes del árbol	PC %	DIVMS %	Fuente
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Hojas tiernas	16.7	50.9	Santander & Campos, 1998
		Hojas maduras	20.9	*	Jimenez, 2000
		Frutos	6.8	*	Santander & Campos, 1998
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	Hojas y tallos tiernos	30.3	68.8	Hernández, 1996
<i>Gliricidia sepium</i>	Madero Negro	Tallos tiernos	13.3	*	IRENA, 1993
		Hojas frescas	30	*	
<i>Eritrina sp.</i>	Helequeme	Hojas	27.2	54.4	Corado, 1991
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	Hojas, tallos tiernos y vainas verdes	17	*	IRENA, 1993
		Frutos	36	*	
<i>Pithecellobium saman</i>	Genízaro	Follaje y tallos tiernos	24-30	*	IRENA, 1993
		Frutos	13-18		
<i>Acacia pennatula</i>	Carbón	Frutos	13	46.8	Cásasola, 2000
		Follaje	21	44.4	
<i>Leucaena shannoni</i>	Frijolillo	Follaje	*	*	
<i>Inga sp.</i>	Guaba	Follaje	20.9	16.1	
<i>Crescentia alata</i>	Jicaro	Frutos	17.2	32	Benavides, 1994
<i>Mangífera indica</i>	Mango	Follaje	8.8	29.4	Benavides, 1994
<i>Spondias purpurea</i>	Jocote	Follaje	16.5	56.6	Benavides et al, 1992

\* Datos no disponibles

## 2.4. Sistemas Silvopastoriles

Es una opción de producción pecuaria que involucra la presencia de las leñosas perennes (árboles o arbustos), e interactúa con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales), todos ellos bajo un sistema de manejo integral (Pezo e Ibrahim, 1996).

### **2.4.1. Sistemas Agroforestales Pecuarios (SAFP)**

Los SAFP son una opción de producción donde las especies leñosas perennes interactúa con las herbáceas y con el componente animal de una manera integrada, con el objetivo de incrementar la productividad en el largo plazo de un sistema y con un manejo sustentable.

### **2.4.2. Silvopastoreo**

Es un tipo de Agroforestería que implica la presencia de animales directamente pastando entre o bajo árboles. Los árboles pueden ser de vegetación natural o plantados con fines maderables (e. g. Pinos), para productos industriales (e. g. Caucho, Palma de aceite), como frutales (e. g. Mangos, cítricos) o árboles multipropósito en apoyo específico para la producción animal (FAO, 1999).

Los sistemas Silvopastoriles se basan en el uso de una vegetación natural constituida por leñosas perennes dispersas y un estrato bajo formado por una vegetación herbácea con gramíneas, actualmente existen diversas manifestaciones de estos sistemas especialmente en las regiones áridas y semiáridas de América Tropical y Subtropical.

Por tanto existen varios tipos de Sistemas Agroforestales Pecuarios o Sistemas Silvopastoriles:

- ❖ Árboles dispersos en potreros
- ❖ Sistemas Silvopastoriles con manejo de la sucesión vegetal
- ❖ Pastoreo de ganado en plantaciones forestales
- ❖ Pastoreo de ganado en cultivos y plantaciones de frutales
- ❖ Cercas Vivas
- ❖ Cortinas o barreras contra el viento

- ❖ Sistemas de corte y acarreo: Bancos de forrajes puros o en policultivos de varios estratos
- ❖ Sistema TAUNGYA

## **2.5. Interacciones en los Sistemas Silvopastoriles.**

De acuerdo a Janzen(1984), en los Sistemas Silvopastoriles se llevan a cabo **diversas** interacciones entre los animales, las leñosas, los pastos, el suelo, la **vegetación** herbácea y el hombre.

**Los animales** pueden favorecer la diseminación de semillas de árboles y proveer **nutrientes** a partir de excretas depositadas en el suelo y reducir la competencia de **los pastos** a las leñosas y al mismo tiempo, pueden desfavorecer su presencia **mediante** la compactación del suelo, contaminando el follaje y provocarles **daño** **sobretudo** en las fases tempranas de su establecimiento cuando se rascan en sus **cortezas** y los someten a intenso y constante ramoneo (Borel y Romero, 1991).

Por su parte las leñosas proveen follaje y frutos para el ganado durante períodos **de penuria** y crean bajo sus copas condiciones micro-climáticas favorables para el **ganado** que le permiten aumentar su productividad (carne y leche), esto a causa **de:**

1. Mayor consumo de alimentos fibrosos
2. Mayor eficiencia en la utilización de alimento
3. Menor estrés calórico.

**La presencia** de las leñosas perennes puede contribuir a mejorar la productividad **del suelo**, y por ende favorecer el desarrollo del estrato herbáceo. Los beneficios **más importantes** son: la fijación de nitrógeno, el reciclaje de nutrimentos, la mejora **en la eficiencia** de uso de nutrientes, el mantenimiento de la materia orgánica y el **control** de la erosión (Nair, 1993).

Las interacciones Leñosa-pasto de acuerdo con Peco e Ibrahim (1998) pueden presentarse de dos formas:

1. Relaciones de interferencias, competencia por radiación lumínica, agua, nutrientes o bien alelopatía.
2. Relaciones de facilitación, fijación y transferencia de Nitrógeno y protección contra el viento.

Según Geilfus (1989), la producción de pastos debajo de los árboles depende principalmente de la cantidad de luz que llega al suelo: en un bosque muy denso, no crece casi ninguna hierba porque llega poca luz al suelo. A medida que la cobertura de los árboles se aclara, el crecimiento de las hierbas aumenta. Sin embargo el efecto de los árboles sobre la cantidad de luz que llega al suelo es compensado por efectos positivos:

- El nivel de fertilidad del suelo es mayor debajo de los árboles: debajo de un árbol leguminoso el suelo puede contener dos veces más nitrógeno, fósforo y materia orgánica.
- La humedad del suelo se mantiene mejor debajo de los árboles debido al efecto de la sombra y a la recolección de agua que ocurre por el tronco.

Por otro lado, según Pezo e Ibrahim (1998) las interacciones entre las leñosas perennes y animales pueden ser de dos maneras y las interacciones animal-pasturas puede darse en forma directa e indirecta:

1. Los árboles y arbustos protegen a los animales de las inclemencias del clima y aportan nutrientes a la dieta del animal mediante la provisión de fitomasa comestible.
2. Los animales proveen de nutrientes mediante las excretas que depositan y el efecto de compactación por pisoteo que puede perjudicar el crecimiento de las leñosas y arbustos principalmente en sus estadios juveniles.



3. La interacción animal-pasturas se da de forma directa a través del pisoteo y además, la mayor parte de nutrientes que requieren los animales es obtenida mediante el consumo de los pastos. Efectos indirectos de la presencia de animales en las pasturas son la compactación del suelo, el retorno de nutrientes y la dispersión de semillas por medio de las excretas animales (Pezo e Ibrahim, 1998).

## **2.6. Ventajas de los Sistemas Silvopastoriles**

Implica un uso más racional de la tierra y de los recursos naturales en general, que los sistemas tradicionales de explotación ganadera que han existido en América Central. A la vez, se aprovecha la vocación natural de la tierra para la producción de plantas leñosas y se proponen tecnologías con una forma más sostenible de producción (Benavides, 1995).

## **2.7. Sistemas de Producción bovinos doble propósito.**

Los sistemas de producción bovina de doble propósito es la actividad ganadera predominante. Este tipo de explotación ganadera consiste en ordeñar las vacas una vez al día y dejarla en el terreno algunas horas diarias hasta el destete, combinando así la producción de leche con la crianza de terneros para la producción de carne (Aragón, 1981).

Según Minson (1990), los sistemas de doble propósito presentan varias ventajas sobre los sistemas de producción especializados, dentro de los cuales se encuentra la facilidad con que se adaptan los animales a las condiciones tropicales para producir y sobrevivir bajo pastos con reducido valor nutricional.

En el pacífico centroamericano estos sistemas de producción basan su alimentación del ganado únicamente en la explotación de las pasturas naturales, las cuales en los meses de sequía pierden calidad y productividad, por lo que las leñosas presentes suplementan la dieta de los animales.

De acuerdo con Ibrahim, Camero, Pezo y Esquivel (1998), los potreros puros, los pastizales con árboles dispersos y los matorrales son los sitios donde se alimentan bovinos, entendiéndose por un pastizal con árboles dispersos en potreros aquel en que la cantidad de árboles adultos presentes no llegan a formar conglomerados de árboles, mientras que como un matorral se conoce a la vegetación del bosque secundario en su fase de regeneración temprana. Los matorrales son formaciones de vegetación leñosa compuestos principalmente por arbustos que no superan los 5 metros de altura y donde las plantas que lo constituyen representan un recurso forrajero de gran importancia económica para la población rural.

## **2.8. Transhumancia**

Es una práctica generalizada que consiste en trasladar un lote o todo el ganado de una finca invienera a otra veranera, persigue una intención similar que el pastoreo estacional. De la finca invienera localizada en zonas secas pasa a la veranera en las zonas húmedas. De esta manera durante la temporada seca se logra un descanso total de la finca invienera (García, 1996).

La transhumancia tiene orígenes muy remotos en algunos casos solo se ha organizado al aumentar la población y el ganado. Por ejemplo, los romanos en el siglo VI y VII utilizaban la transhumancia para su ganado (FAO, 1953).

## **2.9. Factores limitantes que influyen sobre la producción de pastos**

Los principales limitantes que influyen sobre la producción de pastos para la zona del Pacífico e interior del país son: la falta de crecimiento durante el verano y la pobre calidad de los pastos en esa época (MAG, INRA, 1986), otro factor podría la existencia de especies de poca productividad o persistencia.

El sobre pastoreo limita la producción de los pastos ya que la sobrecarga animal puede debilitar las esencias forrajeras hasta tal punto que no puedan recuperarse de año en año y que desaparezcan poco a poco (FAO, 1953).

## **2.10. Tipos de Sistemas Agroforestales Pecuarios o Silvopastoriles**

### **2.10.1. Banco Forrajero**

Son áreas compactas cercanas a las instalaciones de manejo y alimentación de los animales (corrales, establos, etc.), destinadas exclusivamente a la producción de forrajes de alta calidad y volumen, para su utilización en la suplementación animal, o bien sea que se maneje bajo corte o bajo pastoreo (Ibrahim, et al, 1998).

Las especies más utilizadas en la región son *Gliricidia sepium* y *Leucaena leucocephala*, *Guazuma ulmifolia*, *Spondias sp.*, *Cordia dentata* y algunas variedades de *Cratylia sp.*

### **2.10.2. Cercas Vivas**

Son siembras lineales de arbustos o de árboles que se utilizan como setos, barreras rompe vientos, producción de leña, carbón, madera, frutos o forraje, división de lotes o linderos de propiedades (FAO, 1999).

La labor o poda se realiza al inicio de la época lluviosa con el fin de que la planta al terminar el período de lluvias tenga el tamaño suficiente para estar fuera del alcance de los animales.

Las especies que comúnmente se utilizan pueden ser forrajeras como *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Erythrina sp.*, *Bursera simarouba* y maderables como *Bombacopsis quinatum*, *Cedrela odorata*, *Tectona grandis* y *Swietenia humilis*.

Cuando se establecen maderables como cercas vivas debe tenerse un tipo de cuidado para proteger la corteza del ingreso del alambre lo cual afecta el valor comercial de los árboles (Recopilado de Pezo & Ibrahim, 1998).

La especies utilizadas para cortinas rompevientos puede ser cualquiera, siempre y cuando por su morfología y rapidez de crecimiento respondan a las necesidad de protección fijadas para el sistema (Rojas e Infante, 1994)

## **2.11. Tipos de Conservación de forraje**

### **2.11.1. Ensilaje**

Es una forma de preservación del pasto, u otro forraje, que consiste en almacenar al forraje verde, entero o picado, sin aire y conservando buena parte de su humedad (65% de humedad).

El proceso de ensilaje cuando no se realiza en forma adecuada las proteínas pueden dar origen a la fermentación proteolítica excesiva (olor putrefacto en el silo), estos casos son también posibles con ensilajes de gramíneas jóvenes succulentas. Por esta razón es conveniente agregar aditivos que actúen como aceleradores de la fermentación, por ejemplo melaza, o granos de cereales

molidos como el bisulfito de sodio (Carballo, 1992).

### **2.11.2. Heno**

Heno, comúnmente se define, como el cultivo de forraje verde cosechado para alimentar ganado y para almacenar a un nivel bajo de humedad que no requiere estructuras con preservativos especiales para almacenamiento. Con una administración adecuada, el heno produce una buena utilidad. El heno de buena calidad puede tener niveles nutritivos casi equivalentes a muchos concentrados; es una de las fuentes mas baratas de proteínas en la alimentación de ganado (Deere, 1976).

También heno se conoce como el proceso de conservación mediante el cual el forraje es desecado al sol o sombra para reducir la cantidad de agua, que tiene en sus tallos y hojas (Carballo, 1992).

### III. MATERIALES Y METODOS

#### **3.1. Área del Estudio**

El estudio se llevó a cabo en los municipios de Teustepe, Boaco, San Lorenzo y Camoapa que se encuentran en el Departamento de Boaco, ubicado entre 12°25' Latitud Norte y 85°30' Longitud Oeste, puede presentar elevaciones desde 30 a 1200 msnm por lo que presenta un relieve muy variado (Figura 1).

Limita al Norte con Matagalpa, al sur con Chontales, al este con la Región del Atlántico Sur y al oeste con Managua, se encuentra sobre la meseta chontaleña ligeramente inclinada hacia el Oeste. En la zona las estaciones se encuentran bien definidas, el periodo lluvioso va de mayo a octubre y el periodo seco va de diciembre a abril. La precipitación pluvial varía entre 900 y 2000 mm/año (Travissany 1997).

Debido a que en el área la explotación de ganado bovino alcanza una superficie del 69.7%, existe una fuerte sobre utilización de la tierra. Es característico encontrar frecuentemente productores con fincas con una extensión de 50 a 400 Mz con un hato de apenas 50 cabezas de ganado (Travissany 1997).

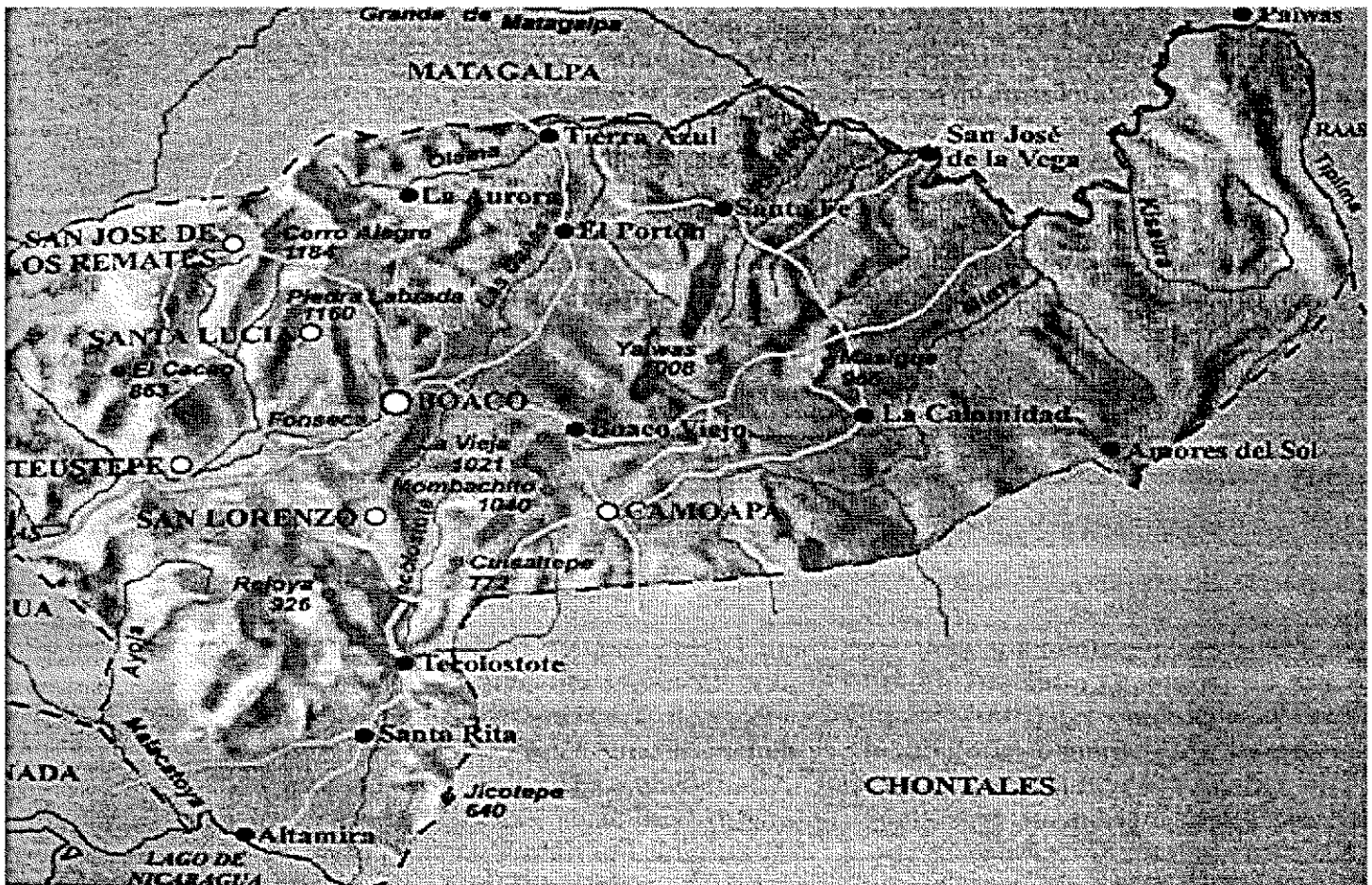


Figura 1. Mapa de la División Política del Departamento de Boaco, Nicaragua.

### 3.1.1. Características Agroecológicas por Municipio

Para los cuatro municipios que contempla el estudio se determinaron de manera general algunas características agroecológicas como ubicación geográfica, tipo de material original de los suelos, relieve y topografía, precipitación y temperatura promedio, zona de vida y tipo de suelo, recopilado de la base de datos del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) con el objeto de conocer las particularidades de la zona.

#### **Boaco**

Este municipio tiene 1,042 Km<sup>2</sup> de superficie, es la cabecera del departamento de Boaco, está ubicado en la región central del país entre los 12°25' Norte y 85°30' Oeste. Limita al Norte con el departamento de Matagalpa, al sur con el municipio de San Lorenzo, al este con Camoapa y al oeste con el municipio de Teustepe.

El material original de los suelos es basalto, aglomerados andesíticos y aluvial. El relieve varía de plano a ligeramente ondulado con pendientes de 0.75% - 20% y de muy escarpados a montañoso en pendientes de 50%- 75%. Tiene altitudes que van desde 300 a 500 msnm.

Las zonas de vida que predominan son de Bosque Seco Subtropical (BS sT), Bosque Húmedo Tropical (BHT) en transición Bosque Seco Tropical (BST).

La estación seca está bien definida con 6 meses de duración, las precipitaciones tienen un promedio de 1200 a 1800 mm anuales. Las temperaturas oscilan entre 24 y 26 ° C.

Los tipos de suelos presentes pertenecen a los grupos UDIC argiustolls y TYPIC chromusterts, son poco profundos moderadamente profundos y profundos, con color pardo rojizo oscuro, pardo grisáceo, pardo muy oscuro y negro.



La textura es franca arcillosa a arcillosa, el drenaje va de bueno a imperfecto. La fertilidad es media, son suelos ligeramente ácidos a neutros y medianamente básicos, con Ph de 6.2 a 7.5.

### **Camoapa**

El municipio de Camoapa tiene 1,478 Km<sup>2</sup>, está localizado en la latitud 12°23 00" Norte y a 85° 30 54" de longitud Oeste. Tiene un área de ha. Sus límites son al norte con Boaco viejo, al sur con el departamento de Chontales, al este con la ciudad de Juigalpa y al oeste con el municipio de San Lorenzo.

El material original es de aglomerados ignimbríticos. El relieve es fuertemente ondulado a moderadamente escarpado con pendientes de 18 a 45%, presenta altitudes desde 500 a 900 msnm.

En el año las precipitaciones promedio oscilan 1800 mm a más y la temperatura promedio es de 24°C. La zona de vida predominante es Bosque Húmedo Subtropical (BH sT) transición Húmedo (BH).

Los suelos pertenecen al subgrupo USTIC dystropepts son poco profundos a moderadamente profundos de color pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro.

La textura es franca arcillosa con un buen drenaje son suelos fuertemente ácidos a ligeramente ácidos, con Ph de 5.0 a 5.3. La fertilidad es media a baja.

### **San Lorenzo**

El municipio de San Lorenzo tiene 681 Km<sup>2</sup> está ubicado en 12°22 42" de latitud Norte y 85°40 00" de longitud Oeste. Limita al norte con el municipio de Boaco, al

sur con el municipio de Tecolostote, al este con el municipio de Camoapa y al oeste con la ciudad de Managua.

El material original es basalto. El relieve varía de ligeramente ondulado a muy escarpado con pendientes desde 5% hasta 75%. Las altitudes van desde los 300m hasta 600 msnm.

La Zona de Vida que predomina pertenece al Bosque Tropical Seco (BTS) transición Húmedo (BH) y al Bosque Tropical premontano húmedo (BTPH) transición a Bosque Subtropical

Presenta temperatura promedio de 26 °C con un período de lluvias de 6 meses y precipitaciones de 1000 a 1200 mm al año.

Los suelos pertenecen al subgrupo UDIC haplustalts, son suelos moderadamente profundos de color pardo rojizo oscuro a pardo oscuro. La textura es franca arcillosa-limosa, el drenaje es bueno, son ligeramente ácidos a neutros, con Ph de 5.6 a 6.3. La fertilidad es media a baja.

### **Teustepe**

Este municipio tiene 669 Km<sup>2</sup>, está localizado a 12°25 15" de latitud Norte y a 85°48 10" de longitud Oeste. Sus límites son al norte con el municipio de Santa Lucía, al sur con el municipio de San Lorenzo, al este con el cerro La Vieja y la ciudad de Boaco y al oeste con la ciudad de Managua.

**El material** original es de rocas Ignimbrita rosada y aluvión. El relieve presente es **ligeramente** ondulado a escarpado, pero en algunas partes encontramos planicies. **Las pendientes** van de 0.5% a 50%, con altitudes desde los 200 m hasta los 500 msnm.

La Zona de Vida predominante es Bosque Seco Subtropical (BS sT). Las estaciones son muy marcadas, un período de 6 meses para ambas estaciones, seca y lluviosa, las lluvias tienen un promedio de 800 a 1000 mm al año. La temperatura promedio es de 27 °C.

Los suelos pertenecen a los subgrupos TYPIC ustropts, Typic ustorthents y TYPIC chromusterts, son suelos poco profundos a muy superficiales y de poco profundos a profundos, el color de estos suelos puede ser pardo grisáceo muy oscuro y negro.

La textura de estos suelos es franco arenosa a arcillosa, el drenaje va de bueno, bien drenado a imperfecto, la fertilidad es media a moderadamente alta. Son suelos ácidos a ligeramente ácidos, con Ph de 5.4 a 5.7; y ligeramente básicos a medianamente básicos con Ph de 7.2 a 7.5.

**Cuadro 2. Síntesis de las Características Agroecológicas de los municipios de Boaco, Camoapa, San Lorenzo y Teustepe, 2000.**

Municipio	Area (Km <sup>2</sup> )	Límites	Altitud (msnm)	Zona de Vida	Pp/año (mm)	T°	Suelo
<b>Boaco</b>	1,042	N: Matagalpa S: Sn. Lorenzo E: Camoapa O: Teustepe	300 a 500	BS sT y BHT en transición BST	1200 a 1800	24 a 26°C	UDIC argiustoll y TYPIC chromusterts
<b>Camoapa</b>	1, 478	N:Boaco viejo S: Chontales E:Juigalpa O:Sn. Lorenzo	500 a 900	BH sT transición BH	1200 a 1800	24°C	USTIC dystropepts
<b>San Lorenzo</b>	681	N:Boaco S:Tecolostote E:Camoapa O:Managua	300 a 600	BTS transición BH, BTPH transición a BsT	1000 a 1200	26° C	UDIC haplustals
<b>Teustepe</b>	669	N:Sta. Lucía S:Sn. Lorenzo E:Cerro La Vieja y Boaco O:Managua	200 a 500	BSsT	800 a 1000	27° C	TYPIC ustropts, TYPIC ustorthents y TYPIC chromusterts

### **3.2. Selección de la muestra**

Para escoger las fincas se hizo una lista de los productores que cumplen estos requisitos y se escogieron 30 al azar (Anexo 1). La muestra representó el 33.3% del total de productores seleccionados de las cooperativas Santiago, Masiguito, San Lorenzo y directamente con productores que querían participar en el estudio.

Los criterios para seleccionar la muestra fueron:

Que el productor suministrara suplementos al ganado durante la época de seca.

Que en su finca tuviese árboles dispersos en los potreros.

Que el productor quisiera participar en la investigación.

Que la finca estuviera ubicada dentro de la zona del estudio.

### **3.3. Proceso Metodológico**

#### **3.3.1. Recopilación de la información**

Para recopilar el conocimiento local de los ganaderos acerca del uso de frutos y follaje de leñosas se entrevistó a 30 de ellos, en forma individual con encuestas semi-estructuradas, de preguntas abiertas y dirigidas (Anexo 2). En esta encuesta se incluyeron aspectos biofísicos y socioeconómicos relevantes del manejo de la finca. La información fue recopilada entre los meses de Mayo a Septiembre del 2000.

Esta actividad consistía en visitar a los productores en sus casas o fincas con el fin de explicar los propósitos del estudio y la importancia de la información (conocimientos, apreciaciones y criterios) que nos brindaron puesto que ésta era clave para realizar la investigación.

Para identificar cuales son las tecnologías para preparar suplementos de partes de los árboles presentes en las fincas se empleó la misma encuesta, específicamente en las preguntas N° 31 y 43.

Algunas preguntas son dirigidas para conocer acerca de los aspectos generales en la finca de cada productor: Estado legal de la finca, principales fuentes de ingreso, área total de la finca, uso del suelo, tipo de sistemas silvopastoriles establecidos, en el sistema ganadero se preguntó acerca de la cantidad de cabezas de ganado, razas y cruces; las variedades de pastos establecidos, el área que cubrían, entre otros aspectos (Anexo 2).

Como los objetivos de este estudio se enmarcan en el conocimiento de los productores sobre el uso de especies arbóreas para forraje en la época seca, este será el punto medular de la presente investigación y sobre el cual se profundizará más adelante.

### ***3.3.2. Inventario de las especies leñosas presentes en los potreros***

Para caracterizar la diversidad y abundancia del componente arbóreo se realizó un inventario forestal en 10 fincas seleccionadas al azar de las 30 escogidas anteriormente. El levantamiento de los datos del inventario se realizó en los meses de Noviembre a Diciembre del 2000.

Esta actividad consistió en establecer parcelas temporales en cada finca, tomando como referencia el punto céntrico de la finca que era indicado por el productor. Partiendo de este punto se trazó un cuadrante imaginario con cuatro líneas bases. Cada línea base tenía 500 m de longitud y 20 m de ancho (1 ha).

El tamaño de las unidades de muestreo fue de 1000m<sup>2</sup> para la categoría de fustales y latizales. Y para la categoría de brinzales se escogió una parcela al azar

cada 100m, de 10 X10 m, de las cuatro parcelas pequeñas que se consideraban. Dentro de cada línea base fueron ubicadas 5 parcelas pequeñas (Figura 2).

Las variables que se tomaron de los árboles presentes en las fincas (Anexo 3) fueron basadas en los estados sucesionales:

**a) FUSTALES**

Árboles > 20 cm de diámetro.

Estimación de DAP.

Altura total.

Condición del fuste y follaje.

**a.1) Condiciones de Follaje y Fuste para los árboles fustales**

Para fuste se utilizaron tres índices:

1 = Fuste Recto.

2 = Fuste Bifurcado.

3 = Fuste Deformado.

Para el follaje se utilizaron tres niveles:

1 = Vigoroso (copa amplia, follaje verde, y en buen estado).

2 = Vitalidad media (follaje verde con partes secas, copa reducida).

3 = Vitalidad baja (árbol sin copa o con poco follaje).

**b) LATIZALES**

Árboles entre 10 y 19.9 cm de diámetro a la altura del pecho.

Número de individuos por especie.

**c) BRINZALES**

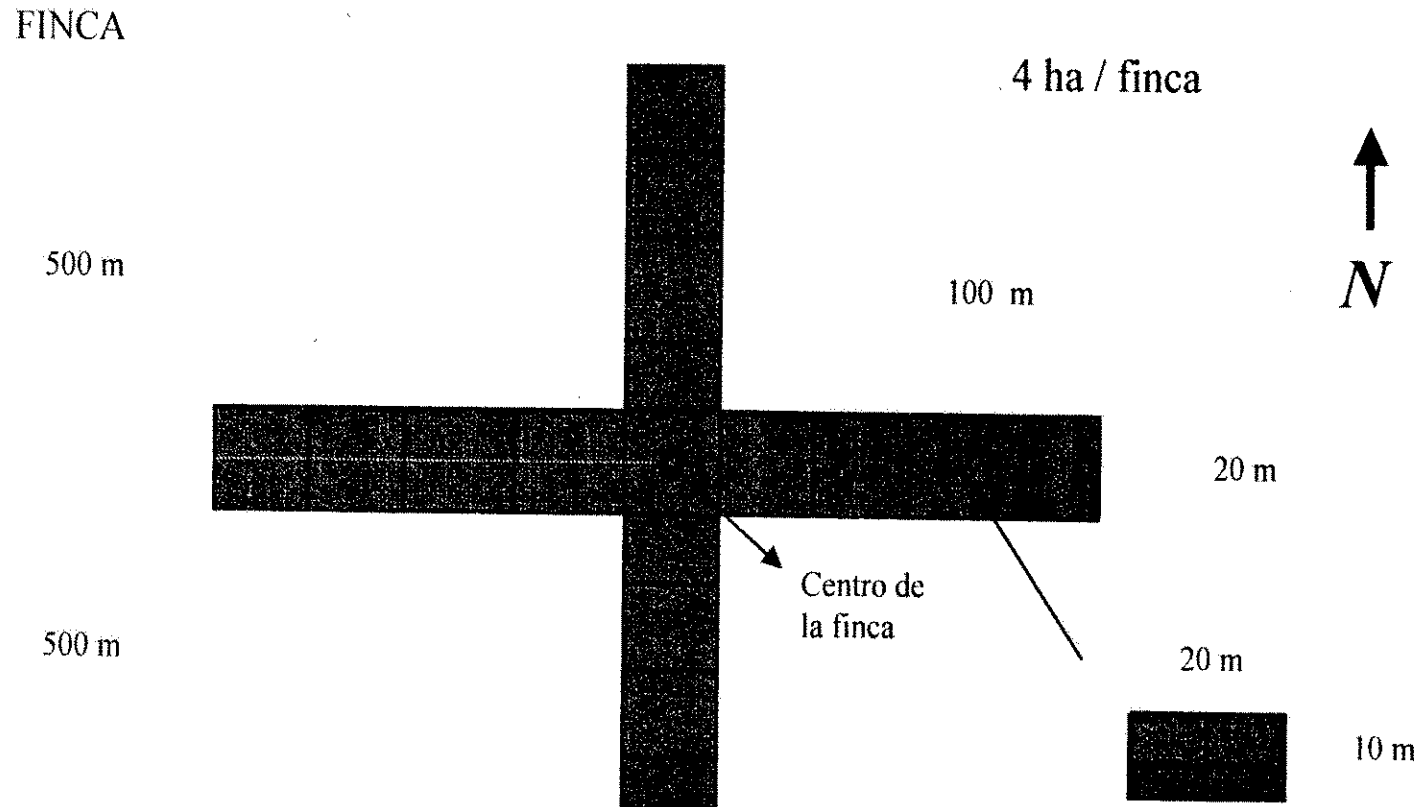
De 1.5 m de altura para brinzales

Conteo del número de individuos por especie en cada parcela pequeña.

Durante el inventario, los productores dueños de las fincas colaboraron facilitando un trabajador (baqueano) que conociera toda la finca y el nombre común de las especies arbóreas en la misma, de esta manera aseguramos que la información obtenida fuera lo más veraz posible.

Cuando se realizó el recorrido en la finca el baqueano hizo las funciones de cadenero en el inventario.

# Figura 2. Diseño del Inventario Forestal a 10 fincas ganaderas del Departamento de Boaco.





### 3.3.3. Análisis de la información

El análisis de la información recopilada se realizó mediante estadísticas descriptivas tomando las variables y evaluándolas de acuerdo a promedios, desviación estándar, conteos y porcentajes. La base de datos fue elaborada en los meses de Enero y Febrero del 2001, y la elaboración del documento de la tesis se realizó durante los meses de Mayo a Agosto.

Para calcular número de especies por finca se utilizó la formula:

$$\text{Número de especies por finca} = \frac{\text{Número de especies}}{\text{Número de fincas}}$$

Los datos de especies y árboles por hectárea se obtuvieron mediante los cálculos siguientes:

$$\begin{array}{l} \text{Número de árboles/ha} \\ \text{Número de especies/ha} \end{array} = \frac{\text{Número de árboles o especies total}}{\text{Área total del inventario}}$$

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. Sistemas Ganaderos, Generalidades

En el Departamento de Boaco se desarrolla la actividad pecuaria fundamentalmente la explotación de ganado bovino en la cual se destaca el manejo de doble propósito. Se realizan cruces entre razas Holstein, Pardo Suizo, Brahaman y Criollo con el objetivo de obtener animales más resistentes al microclima del departamento y mejorar la calidad genética de las razas existentes en la zona.

Los finqueros en los municipios de Camoapa, Boaco, San Lorenzo y Teustepe fueron clasificados tomando en cuenta el área de sus fincas, generalmente poseen fincas grandes con relación a productores de otras regiones, el área promedio fue de 150 ha, el rango varía de 7 a 910 ha.

La población del ganado en las fincas es muy variable, pueden encontrarse desde 10 hasta más de 150 cabezas de ganado, el promedio de cabezas por finca fue 76 pero esto depende principalmente de la capacidad económica del productor y del área de la finca. La principal fuente de ingresos de los ganaderos en los cuatro municipios de Boaco es la venta de leche y en menor grado la venta de ganado en pie, destinado para engorde, para lo cual son empleados los novillos y vacas horras.

La producción de leche se ve afectada por los cambios de estación en el año disminuyendo en la época seca y estando limitada por la escasez de alimento y agua para el ganado. Los productores observan que la producción de leche decrece más del 25% esto también ocurre con el peso de los animales. Durante las lluvias la producción aumenta y se mantiene porque no está restringido el forraje ni existe el estrés por altas temperaturas que afectan el desarrollo y la producción del ganado. El sistema de ordeño utilizado en las fincas fue el método tradicional, realizado una vez al día por la mañana debido a que la leche se vende a horas tempranas del día.

El manejo de las pasturas es de forma rotacional, todos los productores tienen sus fincas divididas en apartos (potreros) en los cuales rotan al ganado en un promedio de 3 a 8 días. El 66% del total de área de las fincas está ocupada por pastos naturales y mejorados, las especies más frecuentes fueron el Jaragua (*Hyparrhenia ruffa*) y Zacatón (*Paspalum virgatum*).

Los resultados sobre las principales características generales de las fincas de los cuatro municipios de Boaco indican que el sistema de producción predominante es el doble propósito explotado de forma extensiva, ya que la actividad ganadera es destinada en el 80% del área de las fincas y el resto para actividades agrícolas de auto-consumo y pequeñas áreas de matorrales, bosque para la extracción de leña y en ocasiones madera.

El 33.3 % de las fincas son administradas por mandadores que permanecen todo el tiempo en las fincas, en éstas los dueños reducen sus actividades a la simple toma de decisiones, a llevar el control financiero y a supervisar las labores, el restante 66.7% de los productores sí realizan labores en su propiedad, principalmente relacionadas con la sanidad del ganado (baño y vacunas).

#### **4.1.2. Uso del Suelo**

El área de las fincas de los productores entrevistados en los cuatro municipios del departamento de Boaco suma un total de 3359.3 ha, las cuales están distribuidas en diferentes usos de suelo.

Del total de área de las fincas, el 66.64% (2238 ha) eran áreas ocupadas por pastos, 14% (470.3 ha) áreas de matorrales, 11% (369.52 ha) área de bosques, 4 % (134.37 ha) es utilizada para granos básicos, principalmente cultivos de Frijol y Maíz, 2 % (67.2 ha) en otros usos como infraestructura, el 1.5 % (50.4 ha) ocupada por plantaciones forestales en las que se establecieron las especies *Cedrella odorata*

(Cedro), *Bombacopsis quinatum* (Pochote), *Swietenia humilis* (Caoba) y *Tectona grandis* (Teca) y el 0.5% (16.8 ha) del área está destinada para el establecimiento de hortalizas como Tomate y Chiltoma (Figura 3).

La abundancia de tierras para pastos evidencia la importancia de la ganadería en la zona, que se apoya por la fuerte tradición existente para el manejo de ganado bovino puesto que generalmente los productores son personas que han nacido y crecido en las fincas realizando actividades en ganadería y muy pocos son los que hasta la edad adulta se dedican a esta actividad (Rodríguez, 1994).



Figura 3. Principales usos del suelo en 30 fincas ganaderas del Departamento de Boaco, Nicaragua, 2000.

### 4.1.3. Caracterización de los Productores

La caracterización de los treinta productores entrevistados en el Departamento de Boaco se realizó tomando en cuenta el área de las fincas, en general, la mayoría de las fincas seleccionadas son extensas, con un área promedio de 150 ha, a pesar de presentar un rango muy amplio que va desde 7 a 910 ha (Anexo 4). Se clasificó en tres categorías: productores grandes, medianos y pequeños.

Los productores grandes fueron 13 que representaban el 43.3% del total; el área de las fincas tiene un rango de 73 ha a 910 ha.

Los productores medianos fueron 10 que representaban el 33.3% del total de productores; el área de las fincas tiene un rango de 40 a 70 ha.

De acuerdo con la literatura los productores de ambas categorías son considerados medianos a grandes productores ganaderos, de tiempo parcial en las fincas porque habitan en zonas urbanas con poco arraigo a la silvicultura pero con arraigo en la producción pecuaria y la tenencia de la tierra. Tienen bajo nivel de productividad con pérdida de competitividad y creciente degradación de suelos, agua y biodiversidad (FAO, 2001).

Los productores pequeños fueron 7, el 23.3% del total de productores, cuyas fincas oscilan entre 7 a 35 ha.

Estos productores se caracterizan en tener limitado acceso a la tierra, al capital, a las tecnologías y con bajos niveles educativos, aunque en teoría son elegibles para recibir incentivos para reforestación en la práctica no tienen acceso es poco por lo complejo de los mecanismos burocráticos estatales (FAO, 2001).

#### **4.1.4. Fuentes de Ingreso**

La principal fuente de ingreso del 100% de los productores entrevistados fue la venta de leche, que generalmente venden a la cooperativa a la cual están asociados o en lugares establecidos de venta de leche. Además obtienen otros ingresos, el 40% de la venta de ganado, otro 40% de granos básicos, 13.3% de café y frutales y 6.7% de la venta de leña (Anexo 5).

La baja productividad de estos sistemas tiene implicaciones negativas en la economía de los ganaderos principalmente de los pequeños productores. A esto se suma el preocupante panorama del fenómeno lechero en el país, por el hecho que ninguno de los canales de comercialización, el tradicional (manteros o intermediarios) y el moderno (plantas industriales) son suficientemente atractivos para que los ganaderos incrementen la producción de leche. La presencia de importaciones de grandes cantidades de leche en polvo de diferentes países fueron factores que influyeron directamente en la reducción de la demanda, precio y en el acopio de leche (BCN, 1992).

#### **4.1.5. Producción de Leche**

La producción es mayor en la época lluviosa pero el precio disminuye, en cambio en la época seca la producción de leche disminuye y el litro es pagado a un mejor precio. Por ejemplo, en el Departamento de Boaco el precio del litro de leche durante la época de lluvias tiene un costo de C\$2.00 córdobas (US \$0.15 ) y de C\$4.00 córdobas (US \$0.30) durante la época seca.

Según datos de los productores, la producción de leche promedio es de 3 litros por vaca / día para la época seca y de 4.4 litros por vaca / día para la época de lluvias.

De acuerdo a estos datos podemos especular que se reporta una disminución de la producción en un 31.2% para este caso en esa época.

Los productores afirman que la producción de leche puede llegar a disminuir desde 25% hasta 75%. Este último promedio fue presentado por un productor que observa minuciosamente la producción de leche por cada vaca; para un caso obtuvo 2 litros promedio/ día en la época seca y 8 litros promedio/día en la época de lluvias. Situación similar se presenta en el ganado de otras fincas y este fenómeno se puede atribuir a que las condiciones son aún más críticas durante la época seca.

La productividad animal es afectada por factores limitantes al desarrollo de los pastizales (Albuquerque, et al, 2000), por lo que atribuimos que definir el precio de venta de leche en el país es difícil de cuantificar, porque se debe tomar en cuenta las variaciones climatológicas, las ubicaciones del disperso hato nacional, las vías de acceso o penetración a las fincas, etc. Estos factores influyen mucho en los cambios de precios del producto a pesar de que en Nicaragua un alto porcentaje de la producción de leche se obtiene de explotaciones de doble propósito (BCN, 1992).

De acuerdo con la práctica y experiencias en el país y en muchos otros países del tercer mundo, la producción de leche sugiere ser considerada también como una oportunidad de desarrollo y no solamente como una actividad para elevar el nivel nutricional de las clases sociales menos favorecidas (CATIE, 1983)

La principal limitante que presenta la comercialización de la producción es el precio de los productos, principalmente el de la leche, el cual es definido por los compradores y fluctúa según la época del año siendo mayor en verano (Hernández y Cano, 1993).

#### 4.1.6. Sistema de ordeño

Los productores realizan el sistema de ordeño tradicional. Este consiste en amarrar el ternero a la pata delantera derecha de la madre al momento del ordeño. El productor tiene la costumbre de dejar un cuarto de la ubre de la vaca para que el ternero se amamante.

Todos los productores realizan el ordeño una vez al día por la mañana. Después de ordeñar se acostumbra suplir a todas las vacas con algún tipo de forraje o concentrado y sal mineral principalmente durante la época seca.

#### 4.1.7. Pastos

De acuerdo con datos brindados por los productores, en las 30 fincas la vegetación más abundante fueron los pastos. El área ocupada por estos cultivos fue 2238 hectáreas lo que representa el 66.6% del área total de las fincas (Figura 3). Las pasturas más frecuentes fueron los pastos naturales que se encuentran en todas las fincas, suman el 39.94 % del área total de pastos, éstos eran: *Paspalum virgatum*, *Paspalum notatum*, *Aristidas jorulensis*, *Cynodon dactylon*.

Los pastos mejorados suman el 60.04% del área total destinada a pastos, las especies que encontramos fueron *Hyparrhenia ruffa*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum*, *Dichanthium aristatum*, *Iscaemus ciliaris*, *Andropogon gayanus*, *Pennisetum purpureum*, *Cynodon nlemfluensis*, *Pennisetum sp* (kingrass), *Echinochloa polystachya* y *Saccharum officinarum* (Cuadro 3).

El pasto Jaragua (*Hyparrhenia ruffa*) fue el pasto mejorado naturalizado más abundante y frecuente presente en el 60% de las fincas y ocupando el 37.97% (849.8 ha) del área total de pasto. Las *Brachiarias brizantha* y *decumbens* ocupan el



segundo lugar de frecuencia pero establecidas en pequeñas áreas, se encontraron en 16 fincas y ocupan el 4.2% del área total.

El *Pennisetum purpureum* es un pasto de corte utilizado durante todo el año, se encontró en 15 fincas en pequeñas áreas desde 0.35 ha hasta 1.05 ha ocupando el 1.6% del área de pastos. Las gramíneas mencionadas anteriormente fueron las más predominantes en los cuatro municipios del departamento de Boaco (Cuadro 3).

En la zona ganadera de Boaco, la práctica de introducir o conservar árboles en los potreros es poco común debido a que los pastos tienen un desarrollo incipiente bajo la sombra de las leñosas, según los productores entrevistados: "Los pastos no pueden crecer bajo sombra porque desaparecen o se degradan".

Sin embargo, diversos estudios revelan que algunas especies de gramíneas son tolerantes a la sombra de árboles, por ejemplo *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens* y *Panicum maximum* (Carvalho, 1997), el establecimiento de pastos resistentes a estas condiciones favorece las asociaciones de pasturas con árboles y el desarrollo de los pastizales.

Cuadro 3. Especies de Gramíneas encontradas en las 30 fincas ganaderas de los Cuatro municipios del Departamento de Boaco, 2000.

Nombre Científico	Nombre Común	# de Fincas	Área Total	Porcentaje del total (2238.04ha)
<i>Hyparrhenia ruffa</i>	Jaragua	18	849.8	37.971
<i>Paspalum notatum</i> , <i>Virguinatum</i>	P. Pasto natural (sacatón, grama)	30	893.9	39.941
<i>Aristidas jorulensis</i>	Pasto natural (aceitillo)			
<i>Panicum maximum</i> *	India	13	98.4	4.397
<i>Brachiaria decumbens</i> *	Brachiaria	16	94.9	4.238
<i>Dichanthium aristatum</i> *	Angleton	5	77.7	3.472
<i>Iscaemus ciliaris</i>	Retana	7	74.2	3.315
<i>Andropogon gayanus</i> *	Gamba	12	48.7	2.174
<i>Penisetum purpureum</i> *	Taiwán	15	37.1	1.658

Nombre Científico	Nombre Común	# de Fincas	Área Total	Porcentaje del total (2238.04ha)
<i>Cynodon nlemfluensis</i> *	Estrella	6	31.5	1.407
<i>Panicum sp.*</i>	Guinea	2	16.8	0.751
<i>Sacharum officinarum</i>	Caña	8	8.75	0.391
<i>Brachiaria brizantha</i> *	Tanzania mejorado	1	2.8	0.125
<i>Panicum sp*</i>	Colonial	2	1.8	0.078
<i>Pennisetum purpureum X P. typhoides</i> *	Kingras	1	0.7	0.031
<i>Echinochloa polystachya</i> *	Aleman	1	0.7	0.031

\* Pastos mejorados.

La sustentabilidad de pastizales de gramíneas formadas en suelos de baja fertilidad natural, en general, depende del aumento de suministro de nitrógeno al suelo y de prácticas correctas de manejo, estudios de Carvalho (2000), sugieren que el aumento en la densidad de árboles, a modo de proporcionar apenas un sombreado moderado de las gramíneas, podría contribuir significativamente al buen desarrollo de los pastizales. Para esto se debe establecer una adecuada disposición de los árboles en el pastizal que ayude a controlar la erosión, principalmente en terrenos ondulados y montañosos de la zona.

Sin embargo, a pesar de que ya existen diversos estudios en este tema aún son necesarios más estudios para encontrar un adecuado ordenamiento y características viables de especies de árboles favorables a la integración con las pasturas, principalmente de especies nativas, al menos en la zona ganadera del país no existen referencias de este nivel.

#### 4.1.8. Manejo de las pasturas

El ganado es manejado en forma extensiva con pocos insumos bajo un sistema de pastoreo rotacional. Las fincas están divididas en promedio de 6 apartos (potreros),

la rotación que utilizan puede variar de tres a ocho días en cada potrero, esto depende de la carga animal y de la capacidad de rebrote de las pasturas.

Para decidir el tipo de rotación que se establecerá por potrero, el productor hace uso de su experiencia y de la observación diaria del estado de los pastos, para el caso de Jaragua si tiene una altura entre los 15 a 25 cm del suelo (esto varía de acuerdo a la especie de pasto establecida), el productor sabe que en ese momento debe sacar al ganado del potrero, de esta manera es que cambia al hato de potrero, rotando los apartos.

El 76.7% de los productores realizan una rotación de los potreros de forma constante con una variación que va desde un día hasta una semana en cada potrero, de estos datos destaca la rotación de 3 ó 4 días realizada por el 23% de los productores y de la rotación de una semana realizada por el 20%.

El restante 23% de los productores no manejan adecuadamente sus pasturas, utilizan una rotación poco frecuente y no recomendada con la capacidad de carga del suelo y de rebrote de las pasturas (Cuadro 4), ya que realizan la rotación de los potreros después de 15 días, cada mes o más, por esto se cree son áreas afectadas por sobre pastoreo y degradadas que ocasiona la disminución de alimento durante el verano y la pérdida de las áreas empastadas, dando lugar a la invasión de malezas.

Cuadro 4. Tipos de rotación de potreros en las 30 fincas ganaderas de Boaco, Nicaragua, 2000.

Categoría de rotación por potrero	Porcentaje del total de productores
Un día	10
cada dos días	13.30
Cada tres a cuatro días	23.30
Cada cuatro a cinco días	10
Cada semana	20
Cada 15 días	16.60
Cada mes	3.30
Más de 40 días	3.30

La mayoría han introducido la práctica de pastoreo rotativo, esto es una ventaja que les permite tener un mejor aprovechamiento de los pastos, no obstante los potreros (apartos) no han sido divididos en áreas adecuadas al número de ganado y a la variedad de pastos introducidos.

Esta situación se considera que ocurre por la falta de conocimientos e ingresos económicos que les permitan realizar una división correcta de los potreros reduciendo las actuales áreas a áreas más pequeñas. Esto permitiría al animal aprovechar uniformemente el forraje y de esta forma se limita la invasión de malezas por lo que las labores de chapea o quemas se reducen a una vez por año (Urcuyo, 1998).

#### **4.1.9. Capacitación y Asistencia Técnica**

Del total de productores, 25 han recibido asistencia técnica y capacitación para poder realizar las técnicas de manejo de la finca, por ejemplo: prueba de mastitis, orientaciones sobre sanidad animal, sobre el uso de diferentes métodos de siembra y sobre control de plagas y enfermedades en cultivos y en el ganado.

Estas capacitaciones han sido llevadas a cabo por técnicos del Programa de Desarrollo Ganadero (PRODEGA), del Instituto de Desarrollo Rural (IDR) por parte de técnicos de la Cooperativa Masiguito y de la Asociación de Ganaderos de su respectivo municipio.

Los productores entrevistados consideran necesario seguir recibiendo asistencia técnica y capacitaciones porque así adquieren nuevos conocimientos para el manejo del ganado y el pasto, también porque las capacitaciones les permiten actualizarse conforme cambia las tecnologías, además aprenden métodos prácticos que les facilitan el manejo en la finca.

Sin embargo, a pesar que todos afirman que es importante adquirir nuevas técnicas para aprovechar de forma adecuada los beneficios que brindan los árboles que tienen en sus fincas principalmente los de uso forrajero, son pocos los que implementan un manejo sistemático de las leñosas y por el contrario minimizan el valor nutritivo que aportan al ganado y que podrían mejorar significativamente la producción.

La mayoría tiene amplios conocimientos de las partes de especies arbóreas que el ganado consume durante el pastoreo y fundamentalmente en la época seca, pero no los utilizan por diferentes razones: por falta de iniciativa propia, de conocimiento del valor nutricional de las especies, de los beneficios totales que obtienen y falta de recursos económicos para invertir.

En la zona las instituciones del estado u ONG's dedicadas a brindar asistencia técnica para mejorar la producción de leche y carne plantean soluciones que no buscan resolver el problema de escasez de forraje (pastos) en verano por lo que se considera que no existe todavía una estrategia, programa y/o proyectos integrales que difundan las técnicas del uso adecuado de las especies arbóreas en la alimentación bovina para lograr una mayor productividad del sistema ganadero.

## 4.2. Suplementos

En el departamento de Boaco el sistema de alimentación bovina que utilizan es basándose en los pastos y en menor proporción en concentrados y sales minerales; en la zona los pastos comienzan a escasear desde el mes de Diciembre y se recuperan hasta inicios Junio, a causa de esto, los productores recurren a buscar otras alternativas de alimentación que cubra la falta de gramíneas y la disminución de fuentes de agua.

La gran variedad de suplementos que los ganaderos utilizan principalmente en la época seca y que comúnmente son denominados "Alimentos de verano" es una alternativa que busca mantener o mejorar la producción en la finca. Los productores tienen tres posibilidades para alimentar al ganado: mantener una dieta a base de concentrados tradicionales, practicar la transhumancia y suplementar con especies arbóreas leñosas.

La dieta a base de concentrados como gallinaza, melaza, urea entre otros resulta muy costoso, por lo que muchos de los productores no pueden asumir ese gasto para toda la temporada seca y aunque algunos los suministran combinados con pastos de corte para suministrárselo a todo el hato esto es insuficiente.

Otra alternativa de los productores es practicar la transhumancia, trasladar al ganado unos 60 a 120 kilómetros hacia la zona norcentral del país o a la zona del Atlántico en busca de terrenos cubiertos de pastos, los productores que generalmente practican la transhumancia tienen otra finca con la cualidad de ser veranera o cuentan con el capital para alquilar potreros ubicados en las zonas húmedas de la región.

Sin embargo, esta práctica trae gastos adicionales a los productores, vacunas de prevención que deben aplicarle a los animales al trasladarlos, pago de trabajadores, además en este recorrido baja la producción, peso y aumenta la incidencia o peligro de enfermedades y/o plagas en el ganado.

También está la posibilidad de hacer uso de suplementos de los árboles presentes en las fincas cuyo uso es forrajero y que brindan frutos y abundante follaje que puede ser aprovechado en los meses de escasez de pastos. De acuerdo con la literatura, el follaje, frutos e incluso la corteza de muchas leñosas perennes constituyen parte importante de la dieta de los animales en su hábitat natural (Van, 1982). Mediante esta técnica se puede almacenar y conservar en buenas condiciones el forraje, por lo que resulta ser una opción viable para disponer de alimento para el ganado en la época seca.

El 13.3% del total de productores no utiliza ningún tipo de suplemento durante la época seca, sin embargo los productores mencionaron que el ganado en las fincas se mantiene de especies leñosas, leguminosas arbustivas y rastreras y de malezas que consume durante el pastoreo.

A fin de evitar grandes pérdidas en sus ingresos, el 87% de los 30 ganaderos incluyen en la dieta del ganado al menos un tipo de suplemento como complemento al consumo de gramíneas. De estos productores, el 46.6% suplen basándose en follaje de leñosas, 23% suplen principalmente con pastos de corte combinados con rastrojos y leñosas y 16% suplen con frutos de árboles. También estos productores utilizan melaza y gallinaza (Cuadro 5).

Los productores pueden valerse de varios suplementos en un mismo año, esto está directamente relacionado con las estaciones del año, por esta razón existen diferentes formas de emplear estos suplementos y cada productor decide la manera y cantidad en que los utilizan apoyándose en sus experiencias empíricas o de otros, esto también determina la frecuencia con que son utilizados.

El tipo de suplemento que utilizan parece depender de los recursos que cada productor tiene, usualmente los que cuentan con mayores ingresos no utilizan el follaje y frutos de los árboles, prefieren comprar concentrados aludiendo que esto implica menos trabajo por lo que el pagan menos a los trabajadores en su finca, o bien tienen otra finca en la

zona húmeda de la región hacia donde trasladan al ganado porque en esta época sí tienen pasto (finca veranera; observación personal) aunque estos son la minoría de los productores en la zona.

La dosis promedio por suplemento depende del tipo, cantidad y calidad de suplemento disponible, los ganaderos a través de su experiencia prueban la cantidad que mejor asimila el ganado y sobre la base de esto definen las dosis por suplemento que utilizarán.

El Heno y el Silo son otros suplementos que sirven de alimento para el ganado pero esta técnica es poco frecuente por los productores del departamento de Boaco, de los 30 entrevistados solo el 6.6% hacen este tipo suplemento y utilizan principalmente *Gliricidia sepium* para elaborarlos.

Los suplementos de follaje y frutos de leñosas son los más utilizados por los productores que adicionan otros elementos a la dieta del ganado. Cuando suministran estos nutrimentos mezclan 1 a 3 especies leñosas ya sea para follaje o frutos por ración, pero también es posible que utilicen forraje de una especie de árbol para ambos casos. De acuerdo con los productores la decisión de cómo y cuánto forraje utilizar está directamente ligado a la disponibilidad de material vegetal en las fincas y en los alrededores.

Cuadro 5. Diferentes suplementos (opciones) que los productores utilizan principalmente durante la época seca de la zona ganadera de Boaco, Nicaragua, 2000.

SUPLEMENTO	Dosis promedio diaria	Porcentaje de productores del total que lo emplean	Tipo de ganado al que le suministran el suplemento
Caña ( <i>Saccharum officinarum</i> )	18.2lb/vaca	26.6%	A todo el hato
Gallinaza	6.4lb/vaca	16.6%	A vacas paridas
Gallinaza con melaza	4-5 lb gallina, 1/2lt de	10%	A vacas paridas



SUPLEMENTO	Dosis promedio diaria	Porcentaje de productores del total que lo emplean	Tipo de ganado al que le suministran el suplemento
Melaza	melaza/vaca 0.8-2 lt/vaca, 1lt de agua	20%	A todo el ganado
Follaje de <i>Guazuma ulmifolia</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , <i>Erythrina sp.</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Pithecellobium saman</i> , <i>Leucaena leucocephala</i> , <i>Bursera simarouba</i> , <i>Anacardium exelsum</i> , <i>Cordia dentata</i> , <i>Ficus sp.</i> (Utilizan 1 a 3 especies a la vez)	8lb/vaca	46.6%	A todo el ganado, pero principalmente a las vacas paridas
Frutos de <i>Mangifera indica</i>	2-5lb/vaca	10%	Vacas paridas y terneros
<i>Penisetum purpureum</i> tierno, <i>Zea mays</i> en elote, <i>Mucuna pruriens</i> , <i>cajanus cajan</i> , broza de <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Guazuma ulmifolia</i> y Melaza	20-30lb/vaca	23.3%	A todo el ganado
Heno de Madero Negro*	6lb/vaca	6.6%	A todo el ganado
Frutos de <i>Guazuma ulmifolia</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> y <i>Pithecellobium saman</i> *	2-4lb/vaca	6.6%	A vacas paridas y terneros
Frutos de Jicaro ( <i>Crescentia alata</i> )*	8-10lb/vaca	3.3%	A vacas paridas sementales
Caña ( <i>Saccharum officinarum</i> ), Taiwán ( <i>Pennisetum purpureum</i> ), follaje de leñosas y pecutrín*	6-8 lb/vaca	3.3	A todo el ganado
Suero de Helequeme* ( <i>Erythrina sp.</i> )	4 l/vaca 2 l/ terneros	3.3	Vacas recién paridas y terneros

\*Descripción de la elaboración entre páginas 46-56.

La mayoría de estos suplementos se suministran después del ordeño priorizando a las vacas en producción y a terneros. Los suplementos como Caña, Taiwán, Gallinaza y Melaza suelen proporcionarse durante todo el año al ganado.

Los suplementos basados en las especies arbóreas son utilizados por los productores de los cuatro municipios en estudio, el 20% de los productores de Boaco los implementa, 23.3% en Camoapa, 13.3% en San Lorenzo y 6.6% en Teustepe (Anexo 4).

De los municipios en estudio, en Camoapa de 11 productores el 66% utilizan el follaje de especies arbustivas y lo suministran directamente de éstos el 9% preparan la corteza de *Erythrina sp.* En Boaco, de 9 productores, el 66% cortan las especies y el 33.3% preparan suplementos como Heno de Madero Negro, frutos molidos de *Guazuma ulmifolia*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Pithecellobium saman* y buñiga de *Crecentia alata*. En Teustepe, de 5 productores el 40% cortan las especies y el 20% preparan suplementos de Heno de *Gliricidia sepium*. En San Lorenzo, el 80% cortan las especies arbóreas y las suministran directamente sin ninguna preparación.

#### 4.2.1. Suplementos a base de Follaje

El 47% de los ganaderos que suplementan con follaje de las leñosas cortan este follaje de árboles dispersos en los potreros, cercas vivas e incluso de árboles a la orilla de los caminos o carreteras y en menor proporción además de cortar en esos sitios el 6.71% productores de bancos forrajeros, 3.36% corta de matorrales, 3.36% de parches de bosque de su finca.

Las especies arbóreas que utilizan para este fin son 15, de las cuales las más utilizadas eran: *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia*, *Erythrina sp*, *Pithecellobium saman* y *Leucaena leucocephala*.

De estos productores, el 16% lo preparan y llevan a los comederos adicionándoles otros elementos que pueden ser: melaza, pastos de corte, urea y rastrojos de cultivos, una vez preparada la ración los animales la consumen en sus comederos. Las especies que preparaban eran: *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia*, *Erythrina sp.* y *Pithecelobium saman*.

Generalmente este 47% de productores dan el follaje en los comederos una vez al día y después del ordeño. De acuerdo a sus experiencias suministran un promedio de 8 a 9 lb por animal, pero se encontró un rango que va desde 6 a 20 lb por animal. El material vegetal que ocupan son ramas jóvenes o verdes, vainitas, hojas tiernas y hojas maduras.

Los productores preparan suplementos basados en follaje de especies leñosas, los más comunes fueron Heno de Madero Negro y Pasto de corte (Caña y Taiwán) combinado con follaje de especies arbóreas.

Los productores al momento de preparar cualquier clase de suplemento deben considerar tres factores para calcular la cantidad necesaria;

$$\text{Cantidad de forraje} = \text{Número de animales} \times \text{Dosis} \times \text{No. de días}$$

A continuación se describen las tecnologías para preparar suplementos en base a partes de especies arbóreas de acuerdo a las experiencias de los productores entrevistados de Boaco:

#### 4.2.1.1. Heno de Madero Negro (*Gliricidia sepium*)

El Heno de Madero es utilizado por dos productores como suplemento para todo ganado mayor de 6 meses de edad (vacas en producción, terneros, vacas horras, novillos, etc.).

La elaboración de heno de Madero es importante porque se conserva el forraje verde barato y de buena calidad para los meses de penuria nutricional, además permite utilizar los excedentes de forraje de la época lluviosa y además el Madero henificado aporta aproximadamente un 17% de proteína cruda en la dieta del ganado de acuerdo a la reducción que podría sufrir en el proceso de preparación o Henificación (Carballo, 1995).

Sin embargo, este suplemento es más favorable para los productores que tienen establecidos bancos forrajeros de Madero negro, porque les resulta menos trabajoso buscar y recolectar el material arbóreo.

#### 4.2.1.1.1. Material Vegetal

El material o follaje de *Gliricidia sepium* se recolecta de dos maneras:

- De un banco forrajero establecido mediante estacas (1.5 X 1.5 m), que al cabo de 5 a 6 meses está apto para cortar el follaje (podarse). Para facilitar esta labor los productores establecieron el banco cercano al lugar donde preparan el heno.
- Del material vegetal en cercas vivas y/o árboles dispersos en potreros de la finca.

El heno lo realizan durante todo el año porque el material almacenado también sirve como un suplemento después del ordeño a las vacas en producción y terneros. Pero cuando el objetivo es tener alimento de verano la mejor época para recolectar el material y podar los árboles es en octubre o los primeros quince días de noviembre.

Las podas al final de la época lluviosa impiden la floración de los árboles porque alteran el ciclo biológico de la planta para que produzca rebrotes en los meses de febrero y marzo, pudiendo el productor realizar otra defoliación del árbol en ese período.

#### 4.2.1.1.2. Preparación

El Heno de Madero Negro lo elaboran de la siguiente forma:

- a) Realizan las podas de las ramitas con diámetros de 2 a 3 pulgadas, estas pueden cortarse con machete y se defolean de forma manual.
- b) Seleccionan las hojas y agregan las ramitas tiernas que pueden ser picadas y fácilmente comidas por el animal.
- c) El follaje recolectado lo apilan o amontonan en un sitio seco bajo sombra que no tenga contacto con el suelo, para ello ponen un plástico negro, ladrillo o cemento que sirva como base.
- d) Después eligen el lugar donde apilarán todo el material vegetal, forman un manto uniforme que no excede 10 pulgadas de grosor, porque el objetivo de este apilado es que el secado del follaje sea homogéneo.
- e) Luego de apilar el material dan vuelta al manto tres veces al día durante 6 días (mañana, medio día y en la noche), utilizan una pala, palín u otra herramienta.
- f) Al cumplirse el séptimo día le dan vuelta al manto dos veces al día (mañana y tarde), hasta el décimo o doceavo día que es el tiempo en que está listo el heno.
- g) El día décimo manipulan el follaje, agarran una o varias hojas y/o ramitas de diferentes partes del heno y las doblan una a una.
- h) Si al doblar este material cruje (suena) como si estuviera tostado, entonces los productores saben que el heno está listo para suministrárselo al ganado.
- i) Antes se aseguran que todo el forraje está listo, toman muestras de varias partes del henil y le practican la misma prueba, sino suena le siguen dando vuelta dos

veces al día durante dos días más y vuelven a probar doblar el material el día doceavo.

Cuando está listo el heno tienen la opción de suministrarlo al ganado desde ese momento o de guardarlo para suministrarlo en la época seca, estos productores lo almacenan para ocupar el Heno principalmente durante el mes de Abril.

#### **4.2.1.1.3. Forma de almacenamiento**

El Heno lo almacenan en un henil, en el mismo sitio donde lo prepararon lo cubren con pasto o con un plástico negro, luego le elaboran un canal en torno al henil, rodeándolo todo como un borde para que no entre la humedad y lo cierran bien.

Los productores aseguran que puede estar almacenado en buen estado hasta más de 12 meses, pero solo si se guarda teniendo cuidado de no permitir que se humedezca aunque no se descartan pérdidas de calidad en el Heno, por esta razón los productores prefieren almacenar el heno en un período menor a 6 meses.

#### **4.2.1.1.4. Dosis**

Según la práctica, los productores han establecido una dosis de 6 lb/animal/día. Pero la dosis estará en dependencia de la cantidad de forraje que haya preparado y de la aceptación por parte del ganado, por eso antes de cortar el follaje de Madero tienen que calcular la cantidad de forraje que demandaran.

El Heno lo combinan con melaza, gallinaza u otro concentrado. Las proporciones de estos suplementos dependen de la cantidad de follaje con la que son combinados, de la facilidad económica para adquirir estos productos y de la experiencia del productor (Cuadro 5).

Para mezclar con Melaza utilizan 1 ó 2 lt/vaca de melaza disuelta en un galón de agua, agregando las 6 lb de heno; y para mezclar con gallinaza es de 4 a 5 lb /vaca con la misma dosis de heno. Pero para empezar a adaptar al ganado suministran una dosis de 2lb/vaca/día, aumentan la dosis en 0.5 lb/día hasta alcanzar las 6 lb.

#### 4.2.2. Suplementos a base de Frutos

Los frutos de especies leñosas son fuentes proteicas-energéticas alternativas de bajo costo, de amplia disponibilidad y de fácil aplicación en fincas, estos pueden ser suministrados en forma fresca, triturados o pueden ser almacenados para darlos en un tiempo prudencial (Roncallo, 1996).

Las especies que brindan frutos para el ganado fueron 15, las cuales fructifican desde febrero hasta inicios de mayo. Durante este tiempo la calidad y disponibilidad de pastos son bajas, y los frutos pueden ser una importante fuente de alimentación que complemente los requerimientos nutricionales del ganado.

De los productores entrevistados el 16% suplen al ganado con frutos maduros que recolectan o compran en áreas vecinas cercanas a sus fincas. Las especies que más utilizan fueron *Enterolobium cyclocarpum*, *Pithecellobium saman*, *Mangifera indica*, *Guazuma ulmifolia* y *Crescentia alata*.

Los frutos suelen darse enteros al ganado pero algunos productores se dedican a la labor de triturar o moler los frutos de *Guazuma ulmifolia*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Pithecellobium saman* antes de dárselos al ganado. Dos ganaderos guardan los frutos que recolectan de *Enterolobium cyclocarpum* y *Pithecellobium saman* para tenerlos disponibles los almacenan en sacos en un lugar cercano a los comederos debido a que los suministran después del ordeño y esto les facilita el trabajo de acarreo de frutos.

Los frutos se utilizan para suplir a vacas paridas y terneros con una dosis promedio de frutos enteros o molidos de 6 lb por vaca en una ración por día y para terneros es de 2 a 3 lb/animal.

#### **4.2.2.1. Frutos de *Enterolobium cyclocarpum* (Guanacaste), *Guazuma ulmifolia* (Guácimo) y *Pithecellobium saman* (Genízaro)**

De acuerdo con los productores durante la época seca la producción de leche se mantiene o no disminuye tanto cuando suplen al ganado con frutos de estas especies además observan mejoras en el desarrollo de los terneros y mayor frecuencia de celo en las vacas.

Estudios demuestran que la producción de leche se incrementa desde un 15 a 30% más que en vacas que no son suplidas con frutos molidos. Estos beneficios se atribuyen a la mayor disponibilidad de proteínas, carbohidratos y minerales liberados por la ruptura de la semilla (Fandiño, 1998).

Los frutos son recolectados cuando están maduros, para reconocer que están este estado, los frutos de las tres especies deben tener un color oscuro de café a negro, ya sea que estén en el árbol o en el suelo.

Aunque se puede administrar los frutos enteros, las semillas de Genízaro y Guanacaste y la cáscara del fruto de Guácimo son duras y no son fácilmente digeribles en el estómago del ganado. Para tener mayor eficiencia en la utilización de estos frutos por parte de los animales, se recomienda moler o triturar los frutos antes de administrarlos.

##### **4.2.2.1.1. Preparación**

Para moler o triturar los frutos, preparan en el patio un hoyo en el suelo ubicado cerca de los comederos a una profundidad de 0.5 a 1 m y de 0.5 m de ancho y luego se



acondiciona la base y bordes con cemento para evitar que al depositar las semillas recolectadas se llenen de tierra. Otra opción para moler frutos es en un tronco pequeño o estaca gruesa de 1 m de altura que sirva para triturar los frutos y a la vez de comedero, de esta manera se ahorra tener que trasladar los frutos molidos al comedero, pero esta opción es más conveniente para el productor que suplementa diez o menos vacas.

Cuando está listo el agujero depositan los frutos y los golpean con un mazo u otra herramienta que ayude a triturarlos. Para los productores no es necesario molerlos hasta dejarlos como un polvo, para el caso de que sea ganado mayor de 1 año trituran los frutos en pedazos pequeños, pero cuando el suplemento es destinado solo para terneros menores de 1 año prefieren moler los frutos para que éstos los asimilen mejor.

Los frutos triturados/molidos al suministrarse deben tener tamaños adecuados (de 1 cm a 2 cm de diámetro está bien) para no correr el riesgo de que los pedazos se atoren en la garganta del animal.

El tiempo que se necesita para triturar los frutos depende de la cantidad de frutos a preparar. De acuerdo a la experiencia del productor Francisco Gutiérrez en Boaco, para preparar una ración para 20 vacas en producción (120 lb o 53.3 kg total que corresponde a 6 lb o 2.67 kg/animal/día), se necesita entre 1.5- 2 horas de jornada.

Los productores suministran los frutos inmediatamente después de recolectarlos en forma fresca o después de triturarlos o molerlos esto lo decide cada productor en dependencia de la disponibilidad de mano de obra que cada uno tenga. Generalmente los frutos los recolectan en los meses de febrero a mayo, pero principalmente en Abril, periodo en que estas especies fructifican y que es más escaso el pasto.

#### 4.2.2.1.2. Almacenamiento

El tiempo que se está sufriendo va desde 4 a 12 semanas de la época seca, los frutos se recolectan en tres o cuatro días a la semana, con jornadas de 1 a 2 horas/día, cada día se recolecta la cantidad de frutos que se va a suministrar, pero también a veces les resulta más práctico recolectar de una vez lo que utilizaran en un mes o una semana. La recolección de las tres especies de frutos se realiza simultáneamente almacenando el excedente para suplementar con ellos después, cuando termina la etapa de fructificación el excedente de frutos lo guardan para emplearlo durante el invierno.

El tiempo necesario de recolectar los frutos depende de la cantidad de frutos requerida, la abundancia de árboles en la finca (y las distancias entre ellos), y de la cantidad de frutos disponible pero por las experiencias de los productores varía de 1 a 3 horas de jornada.

Después de recolectar en sacos los frutos enteros (frescos), tienen que guardarlos bajo sombra en un lugar seco sobre un plástico u otro material que sirva de base para evitar que se pudran. Es recomendable almacenarlos cerca de los comederos para que al momento de suministrárselo al animal se facilite esta labor. Estos frutos los suministran de dos formas, en forma fresca (enteros) o triturados.

Algunos productores también compran sacos de frutos de lugares vecinos, a un costo de C\$10.00 córdobas (equivalentes a \$ 0.75 dólar) por saco, la cantidad de frutos varía de acuerdo a la especie de que se trate puesto que los frutos tienen diferentes tamaños, según la opinión de los productores, para el caso de Genízaro cuyos frutos son más grandes que las otras dos especies pueden caber en un saco más de 200 frutos, para Guanacaste estiman un poco más de 300 y para Guácimo mucho más de 300 frutos.

Según los productores, se puede guardar los frutos hasta unos 6 meses, aunque su valor nutritivo puede disminuirse un poco con el tiempo si no se toman las medidas adecuadas de almacenamiento (poca humedad y baja temperatura).

Tienen varias opciones para suplir con frutos triturados, los dan directamente al ganado sin añadirle otros elementos, o en combinación con concentrados, suministran solamente frutos de una especie o pueden suministrar una mezcla de frutos de varias especies.

#### **4.2.2.1.3. Dosis**

Si suministran frutos sin añadirle concentrado, la ración por animal de estos frutos es de 2.67 kg de frutos/animal /día para ganado mayor de un año de edad (esto no descarta la posibilidad de que la dosis sea mayor), y de 0.89 a 1.33 kg/animal/día para terneros mayores de tres meses de edad. Si administran con concentrado, la ración es de 1.78 kg/animal/día de frutos molidos y 1.78 kg de concentrados por animal/día. La ración también dependerá de la cantidad de frutos disponibles en el campo, del propósito de la producción, de la cantidad de ganado que se quiera alimentar con estos frutos y de la existencia de mano de obra para recolectarlos.

Generalmente los suplementos de frutos se suministran una vez al día por la mañana después del ordeño, luego el ganado lo trasladan a los potreros para que se alimente pastoreando.

Al empezar a suministrar este suplemento, se recomienda empezar con una dosis menor para adaptar el ganado a la nueva dieta. Los productores empiezan con una dosis de 1.33 kg/animal/día para ganado mayor de 1 año y de 0.22 kg/animal/día para terneros mayores de tres meses, e ir incrementando la dosis hasta completarla, para ganado adulto el aumento es 0.38 kg/animal/día para ganado adulto (aproximadamente 3 días de adaptación), para terneros el incremento es de 0.22 kg/día, la adaptación requiere al menos de 6 días hasta completar la dosis.

#### 4.2.2.2. Frutos de *Crecentia alata* (Jícara sabanero)

Los árboles de Jícara fructifican en casi todos los meses del año, al menos así ocurre en la zona, pero lo importante es que en los meses de Marzo, Abril e inclusive Mayo siguen dando frutos, por esta razón se pueden recolectar los frutos de Jícara directamente del árbol o cuando estén en el suelo, se recogen en sacos, carretillas, u otro recipiente. Los frutos seleccionados tienen que presentar un color amarillo o café (pintos) porque este color indica que el fruto está por madurar.

Luego se guardan los frutos bajo sombra sobre un plástico o adentro de sacos para evitar que se pudran, deshidraten y pierdan su calidad nutritiva. A los 5 ó 6 días de estar almacenados, los frutos adquieren un color oscuro (café-grisáceo) que indica que están maduros y listos para suministrarse.

En la región, los productores mencionaron que al fruto de Jícara se le atribuyen las características de ser rico en proteínas, aminoácidos y grasas y de favorecer la producción de leche, por lo que también son utilizados para el consumo humano en forma de refresco principalmente para las mujeres en período de lactancia porque culturalmente se le adjudica la cualidad de estimular la producción de leche materna y de ser beneficiosa para los niños por su alto valor de proteínas. Además, la cáscara de los frutos se utiliza como leña por su alta combustibilidad.

La suplementación con frutos de Jícara es una fácil manera de mejorar la producción durante la época seca, porque los árboles de Jícara son muy comunes en los sistemas silvopastoriles tradicionales y producen abundante frutos en la época seca cuando no hay forraje en las pasturas. Los frutos de Jícara contienen altas cantidades de proteína, carbohidratos, aminoácidos y otros elementos que según los productores tienen un efecto directo en el aumento de la producción de leche en un 25 a 50%. Además, el uso de frutos de Jícara puede disminuir los costos de producción, por que cuando suple con frutos de Jícara no es necesario comprar concentrados o melaza.

#### 4.2.2.2.1. Preparación

Los frutos de Jícaro en la zona son aprovechados por varios finqueros pero de los evaluados en este estudio sólo un productor los preparaba y recolectaba de la manera como se describe a continuación:

Quiebra los frutos con un mazo de madera u otra herramienta pesada y le saca la buñiga (semillas). Tiene cuidado que la buñiga no vaya con cáscara porque ésta puede atorarse en la garganta del animal y le puede ocasionar la muerte por asfixia.

Luego deposita la buñiga en los comederos, sin necesidad de combinarlo con otros suplementos puesto que el olor y sabor es muy apetecido por el ganado.

#### 4.2.2.2.2. Dosis

La dosis por animal es de 3.56 a 4.4 kg/animal adulto/día o medio balde (con capacidad de 3 galones) por animal. Para adaptar al animal a este tipo de suplemento se comienza con un cuarto de balde que equivale a 1.78 ó 2.2 kg/animal/día para un periodo de 8 a 10 días y en adelante la ración es completa. Este fruto se suministra principalmente a vacas en producción y sementales pero si tiene posibilidades puede dárselo en cantidades similares, a todo el ganado mayor de 3 meses.

La suplementación con frutos de Jícaro requiere mano de obra permanente en la finca para recolectar, guardar y suministrar los frutos. Si el productor no tiene suficientes árboles de Jícaro, es posible que no le alcance para suplir a todo el ganado, por lo que tendrá que comprarlos en fincas vecinas, por ejemplo en Boaco el saco de frutos de Jícaro que alcanzan unos 30 a 50 frutos, se vende a C\$ 10 ó C\$ 20 córdobas (US \$ 0.74 - 1.48 ).

Los productores que no compran estos frutos priorizan el suplemento sólo para vacas en producción y sementales. Esto a causa de que en ciertas zonas de Boaco no es muy común la venta de Jicaro y no tiene una oferta permanente.

#### **4.2.3. Suplemento a base de Cáscara de *Erythrina sp* (Helequeme)**

Este tipo de suplemento lo practica un productor del municipio de Camoapa consiste en aprovechar la corteza del árbol de Helequeme para elaborar una bebida para el ganado.

##### **4.2.3.1. Preparación**

El productor corta la corteza de Helequeme con un machete y deposita en un balde todo el material que corta, le agrega agua y sal.

La prepara en un balde de 20 litros de capacidad le agrega un promedio de 10 lb de corteza de Helequeme, 1 lb de sal común o de cocinar y 10 litros de agua. Esta mezcla la deja en remojo de 10 a 12 horas, generalmente la elabora por la noche para suministrárselo al ganado a la mañana siguiente después del ordeño.

##### **4.2.3.2. Dosis**

Lo suministra a vacas paridas y terneros utilizando una dosis de 4l/vaca por día y de 2l/terneros por día.

Esta preparación la realiza durante la época seca principalmente en Abril porque es la etapa crítica de escasez de pastos y agua, y de acuerdo con el productor el suero actúa como un hidratante que mantiene el animal en buenas condiciones (sano).

#### 4.2.4. Consideraciones para implementar estos Suplementos

1. Tener disponibilidad de mano de obra permanente en la finca para realizar las labores de recolección, almacenamiento, preparación y para alimentar al ganado.
2. Tener una infraestructura mínima en la finca como comederos y un lugar disponible bajo sombra para guardar los frutos.
3. Contar con herramientas necesarias como mazo de madera o hierro, pala, plástico grande (varios) de preferencia de color negro, coba, arena y una bolsa de cemento.
4. Tener árboles de Genízaro, Jícaro, Guanacaste, Guácimo y otros árboles forrajeros presentes en su finca, o poder comprar los frutos de otras fincas.
5. Sino se tienen suficientes árboles forrajeros en la finca se debe pensar la posibilidad de hacer una inversión inicial para establecerlos ya sea como cercas vivas, dispersos en potreros o en áreas compactas como bancos de proteínas y para este propósito en la zona es más común establecer Madero Negro.

Los productores que no tenían en abundancia estas especies en la finca, tuvieron que hacer cambios en el manejo de su finca para facilitar la regeneración de los árboles forrajeros dejando pequeñas áreas de potreros en descanso mientras crecían los árboles a una altura mayor de 2 m, ya que a esta altura evitaban que el ganado ocasionara daños mecánicos.

#### 4.2.5. Ventajas y Desventajas del uso de especies arbóreas

El 87% de los productores entrevistados que suministran suplementos basados en follaje y/o frutos de árboles durante la época seca, mencionaron los beneficios y limitantes de esta tecnología.

De los 26 productores que sí suplementan, el 73% expresan las ventajas de estos suplementos, y de éstos apenas el 36.8% plantean las desventajas (Cuadro 6).

En general, los productores tienen una opinión positiva con respecto al uso de frutos y follaje en la alimentación del ganado porque consideran que esta tecnología ayuda a mejorar la producción de la finca, y a la vez a conservar los árboles presentes. Sin embargo, aún son pocos los productores que actualmente utilizan suplementos de especies arbóreas, esto puede atribuirse a la poca difusión de estas tecnologías en la zona pero también obedece a muchos otros factores.

Cuadro 6. Ventajas y desventajas de utilizar especies arbóreas en la alimentación del ganado, según los productores de la zona de Boaco, Nicaragua, 2000. (El número entre paréntesis representa el porcentaje de productores que mencionaron esta razón).

VENTAJAS	DESVENTAJAS
El ganado se mantiene en buenas condiciones aunque adelgace un poco o no adelgace (33.3%).	Se necesita mano de obra permanente(constante), y en la zona es generalmente escasa (6.6%).
La producción de leche no baja tanto o se mantiene la producción (40%).	Los costos del manejo de la finca aumentan (6.6%).
Tiene alimento de calidad (10%).	Para realizar ensilaje y/o henil deben hacer una inversión alta al inicio sobre todos si es para todo el hato (6.6%).
Obtiene leña de las ramas que corta (10%).	La preparación es muy trabajosa y a veces complicada (3.3%).
Las vacas se encelan más rápido, paren más continuamente (6.6%).	Se deben cortar los árboles para obtener follaje (3.3%).
En la época seca tiene un nivel bajo o nulo de mortalidad y baja incidencia de enfermedades en el ganado (6.6%).	No tiene picadora (6.6%).
Se evita trasladar al ganado a la "montaña", trashumancia (3.3%).	



#### 4.2.5.1. Ventajas

Las principales ventajas que mencionó el 33.3% de los productores fueron:

1. En la época seca se mantiene al ganado sano aunque pierdan peso tienen menor incidencia de enfermedades y el grado de mortalidad es menor.
2. La producción de leche no disminuye demasiado.

Según los productores, cuando utilizan forraje de leñosas observan que la producción disminuye poco y en forma escalonada. Estudios sobre la alimentación con frutos y follaje en otras áreas del país (Casasola, 2000; Casasola, et al, 2001) han demostrado que esta suplementación puede mejorar la producción de leche significativamente. También Fandiño (1997), demostró que la producción de leche fue mayor en vacas suplementadas con frutos molidos de *Guazuma ulmifolia* en niveles de 15% y 30% con relación a vacas no suplementadas.

De acuerdo con los productores que utilizan estas tecnologías reportaron una producción promedio del ganado productivo de 3.4 lt vaca /día durante la época seca y 5.2 lt vaca/día en la época de lluvias. Ellos consideran que la disminución de la producción es leve o poca porque se ve enmendada por que el ganado se mantiene sano y con buen estado físico.

Los productores que no emplean estas tecnologías reportaron una producción promedio del ganado productivo de 2.5 lt por día / vaca en la época seca y de 3 lt por día / vaca durante las lluvias. Aunque estas son apenas apreciaciones echas por los mismos productores que no están sustentadas con bases científicas, lo significativo en este punto es que los productores que sí utilizan frutos o follaje de leñosas reconocen que antes sus niveles de producción y sobre todo el estado de sus animales eran muy infortunados.

A la vez, han observado que cuando no suministran estos suplementos la producción disminuye más y en forma notoria durante la época seca, porque obtienen menores ingresos y se perjudica el estado del ganado porque disminuye de peso, aumenta la incidencia de enfermedades y el riesgo de mortalidad. Por esta razón, consideran que es preciso utilizar especies arbóreas porque se pueden percibir los beneficios obtenidos en la producción y en el ganado.

Un ejemplo claro de lo anterior lo muestran los resultados obtenidos en San Carlos, Costa Rica por Souza et al (1999), donde determinaron que vacas de ordeño que pastoreaban en un sistema silvopastoril de Laurel (*Cordia alliodora*), con pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) produjeron hasta un 20% más de leche que la producción de vacas pastoreando en un monocultivo de este pasto. Cabe señalar, que los animales al aprovechar partes del follaje comestible (hojas, tallos tiernos, flores y frutos) aumentan la disponibilidad de proteínas necesarias para complementar su dieta.

Además, se obtienen otros beneficios de los cuales podemos mencionar leña, postes, madera, productos no maderables, fijación de N, mejoramiento en la calidad de los pastos principalmente cuando se establecen especies leguminosas, control de erosión de suelos de mayor pendientes y en áreas con fuertes vientos protegen al ganado y pasturas (IRENA, 1993). Las especies arbóreas, principalmente las forrajeras se regeneran activamente en los potreros gracias a la dispersión del ganado bovino y además contribuyen a la productividad de sistemas agroforestales (Nieto et al, 2001), asimismo estas especies son nativas con buena distribución y resistencia a condiciones adversas como el pisoteo y quemas durante la época seca por tanto, la regeneración y dispersión es asegurada en cierta medida.

Numerosos estudios comprueban que la utilización de leñosas perennes ayuda a solucionar el problema de escasez de forraje durante la época seca y a diversificar los ingresos de la finca (CATIE 1985, Benavides 1994, Pezo & Ibrahim 1998, Souza et al. 1999). Además los sistemas silvopastoriles como cercas vivas, bancos de proteínas, árboles en potreros contribuyen a contrarrestar impactos ambientales negativos propios

de los sistemas ganaderos tradicionales, favoreciendo la restauración ecológica de pasturas degradadas, la reducción de la dependencia de insumos externos generando productos e ingresos adicionales y permitiendo intensificar el uso del recurso suelo.

Otra ventaja de los productores que están asociados (ya sea en cooperativas u otra organización) es que pueden tener facilidades para desarrollar microempresas para adquirir a un bajo costo la molienda de los frutos o la compra de los frutos en la zona o bien la compra de una máquina picadora con facilidad de pago y bajos intereses que podrá ser útil para todos los productores asociados.

#### **4.2.5.2. Desventajas**

El 36.8% de los 19 productores mencionan las desventajas de estas tecnologías. La principal desventaja (planteada por 4 productores) es que la preparación de frutos y follaje requiere de mano de obra permanente en la finca y esta es escasa en la zona (debido a la subvaloración de la mano de obra en el campo y a la emigración de los pobladores a otras partes en determinada época del año).

Otra desventaja, según los productores, es el incremento de los costos de producción y el mantenimiento de la finca porque estas técnicas requieren de trabajo adicional al manejo tradicional de fincas ganaderas ya que en la zona el ganadero maneja su finca de acuerdo al conocimiento heredado de generación en generación y la costumbre de alimentar al ganado es fundamentalmente de pastos y concentrados.

Por esta razón, estas prácticas no son valoradas como una inversión sino más bien como un gasto que aumenta el manejo de la finca. Esto se puede atribuir a la falta de visión e interés por fomentar el desarrollo del sector productivo ganadero en la región que presenta tanto el estado como instancias competentes o relacionadas con este campo, y que se refleja en el conformismo de los productores, en las mermas de producción durante la estación seca y en la baja productividad del sistema; puesto que

no existen en la zona estudios que invaliden la teoría de que los "árboles no permiten el desarrollo de los pastos".

También dos productores plantean que no pueden implementar las tecnologías por la falta de disponibilidad de una picadora y la alta inversión que se requiere al inicio (insumos y materiales).

Las desventajas planteadas limitan la aceptación del uso de suplementos en base a especies arbóreas porque no permiten que el productor desarrolle sistemas de producción ganadera utilizando follaje y frutos de leñosas para la alimentación bovina, puesto que para obtener resultados positivos es fundamental tener voluntad y visión para acoger eficientemente estas tecnologías.

Otras limitantes para la adopción de estas tecnologías son el largo plazo en que pueden ser aprovechadas las especies arbóreas, de 2 a 3 años en especies de rápido crecimiento y mayor de 5 años para especies de crecimiento lento, también la falta de pasturas resistentes a la sombra induce a los productores a no introducir o coartar el incremento de árboles forrajeros en sus fincas prevaleciendo la idea de que "Los árboles no dejan desarrollar los pastos", la falta de asistencia técnica y capacitaciones en el uso y manejo de las especies leñosas forrajeras sumado a la inexistencia de estudios de costos de establecimiento, comportamiento y contenido nutricional de las especies (IRENA, 1993) ha provocado actualmente que la aceptación de estas técnicas sea mínima en la zona ganadera de Boaco.

producción ganadera utilizando follaje y frutos de leñosas para la alimentación bovina, puesto que para obtener resultados positivos es fundamental tener voluntad y visión para acoger eficientemente estas tecnologías.

Otras limitantes para la adopción de estas tecnologías son el largo plazo en que pueden ser aprovechadas las especies arbóreas, de 2 a 3 años en especies de rápido crecimiento y mayor de 5 años para especies de crecimiento lento, también la falta de pasturas resistentes a la sombra induce a los productores a no introducir o coartar el incremento de árboles forrajeros en sus fincas prevaleciendo la idea de que "Los árboles no dejan desarrollar los pastos", la falta de asistencia técnica y capacitaciones en el uso y manejo de las especies leñosas forrajeras sumado a la inexistencia de estudios de costos de establecimiento, comportamiento y contenido nutricional de las especies (IRENA, 1993) ha provocado actualmente que la aceptación de estas técnicas sea mínima en la zona ganadera de Boaco.

### 4.3. Componente Arbóreo

En las 40 hectáreas inventariadas, encontramos un total de 108 especies y de 1695 árboles (Anexo 6). La densidad promedio de árboles por hectárea fue de 42.3. El número de especies promedio por finca fue 30 ( $\pm 11$ ), el rango va de 14 a 47 especies arbóreas por fincas. La densidad de árboles fue 42.4 árboles por hectárea (Anexo 7).

Aunque se encontró un total de 108 especies en los inventarios algunas especies, como *Bursera simarouba* (9.6%), *Cordia alliodora* (8.9%) y *Guazuma ulmifolia* (8.4%), dominaron. Los árboles de las 10 especies más abundantes (Cuadro 7), representaron el 56.8% (963) del total de árboles inventariados. Entre las 108 especies, hubieron 77 especies que fueron representadas por menos de 10 individuos.

Cuadro 7. Abundancia de las principales especies arbóreas encontradas en potreros de 30 fincas ganaderas del departamento de Boaco, Nicaragua.

ESPECIES	Nombre común	Número de Árboles	Porcentaje de fincas en las que se encuentran	Promedio de árboles por ha	Uso
<i>Bursera simarouba</i>	Jiñocuabo	163	60	4.07	Postes,
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	152	60	3.8	Maderable
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	143	100	3.57	Forraje, leña
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	93	60	2.32	Maderable
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nancite	86	50	2.15	Frutos
<i>Gliricidia sepium</i>	Madero Negro	79	80	1.97	Forraje,
<i>Hippomane mancinella</i>	Manzano	74	20	1.85	Leña
<i>Cordia dentata</i>	Tiguilote	69	20	1.72	Leña, forraje
<i>Platymiscium pleiostachyum</i>	Coyote	53	40	1.32	Maderable
<i>Karwinskia calderonii</i>	Guilliguiste	51	40	1.27	Leña
# total de árboles y % que representan del total (1695 árboles)		948	56%		

Del total de árboles, 992 son fustales (>20 cm DAP), 442 latizales (9.9-19.9 cm DAP) y 261 brinzales (5 a 9.9 cm DAP). Para los valores de diámetro y altura de todos los árboles fustales muestreados se calculó una media, obteniendo el diámetro a la altura del pecho (dap) de 0.51m ( $\pm$  0.38 m), y la altura de 7.47 m ( $\pm$  3.86 m; Figura 4).

En el estudio, 9 especies no pudieron ser identificadas, y hubo 75 especies que fueron representadas por menos de 10 individuos.

De las 47 familias taxonómicas identificadas, las que sobresalieron con un mayor número de especies arbóreas fueron las leguminosas Mimosaceae, Fabaceae y Caesalpinaceae. La familia Mimosaceae tuvo 12 especies (11% del total de especies), las especies más frecuentes fueron *Enterolobium cyclocarpum* y *Pithecellobium dulce*. La familia Fabaceae tuvo 7 especies (6.4%), las más representativas fueron *Gliricidia sepium* y *Platymiscium pinnatum*. La familia Caesalpinaceae tuvo 6 especies (5.5%), siendo *Caesalpinia coriaria* y *Cassia grandis* las más abundantes (Anexo 8).

El 15.4% de los árboles se encuentra dentro de las categorías diamétricas menores de 10 cm de DAP, lo que asegura en cierta medida la regeneración de los árboles adultos en la zona, esta es una perspectiva positiva si consideramos que en las fincas ganaderas más del 60% de la regeneración de los árboles se encontró en los potreros de las fincas.

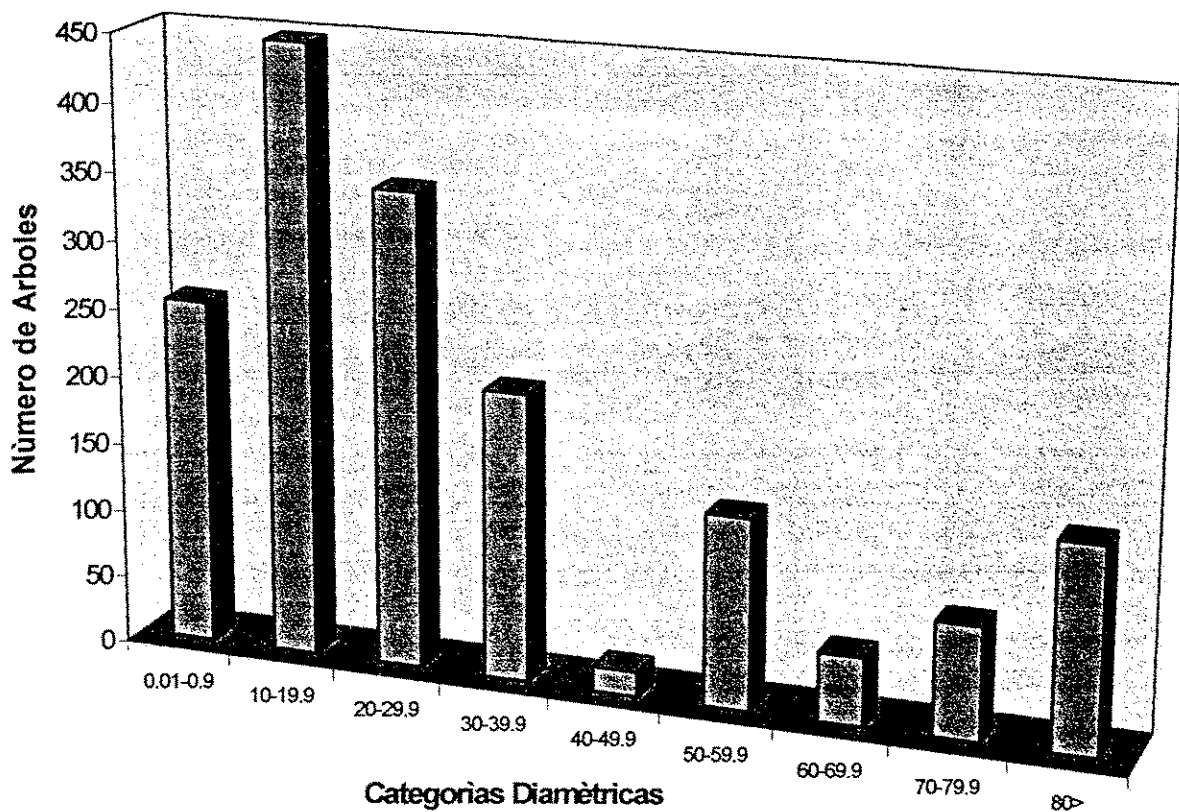


Figura 4. Distribución diamétrica (en cm) de todos los árboles inventariados (1695) en 10 fincas ganaderas del Departamento de Boaco, Nicaragua, 2000.

La presencia de árboles <10 cm de dap puede atribuirse a que existen productores que limpian los potreros de forma selectiva dejando las plántulas de árboles para que se desarrollen de forma natural.

Otro factor que favorece la regeneración es que el ganado ingiere las semillas de los árboles y al defecarlas junto con la bosta incrementa la posibilidad de que germine la semilla y que tenga un desarrollo óptimo post-germinativo, esto se debe a que la bosta del ganado proporciona nutrientes a las plantas en los primeros estadios de su vida (Argeñal & Salazar 2000).

Las especies que usualmente no cortan son las que en un futuro tendrán un uso importante o de los cuales pueden obtenerse múltiples beneficios, como sombra para el ganado, forraje, leña, tabloncillos para construcción, postes para cercas vivas o muertas, protección del suelo contra la erosión, entre otros.



Cabe señalar, que apenas el 13% de los productores del estudio realizan el chapeo selectivo en sus fincas, esto puede atribuirse a que esta práctica aumenta el tiempo de las labores porque requiere de interés para seleccionar la regeneración de árboles en los potreros al momento del chapeo y para distinguir entre las malezas las plántulas de árboles que no se cortarán.

La mayoría no realiza esta práctica por la falta de iniciativa hacia el cuidado y conservación de los árboles presentes en su finca, otra de las razones es la ausencia de la supervisión y orientación a los trabajadores durante la chapeo de los potreros, también se debe al mal manejo de la rotación de los potreros porque no se toman medidas adecuadas para favorecer la regeneración natural.

#### **4.3.1. Usos de los Árboles**

En las treinta fincas evaluadas de los municipios de Boaco los ganaderos conocen los diversos beneficios que los árboles presentes en sus fincas ofrecen, a la vez aprovechan los árboles para obtener principalmente leña, forraje y madera. En menor proporción obtienen frutos para el consumo humano, plantas medicinales, postes, estacas, sombra y ornamentales (Figura 5).

Las especies arbóreas tienen en la zona de uno a cuatro usos por cada especie, para obtener el porcentaje de especies por uso, totalizamos la cantidad de especies en cada uso y se comparó con el total de especies encontradas durante el inventario.

Los árboles se caracterizaron tomando en cuenta el uso que tienen y la forma en que son aprovechados, para esto se clasificó cada especie de acuerdo a su uso.

Número de Especies de acuerdo al uso en la zona del Departamento de Boaco

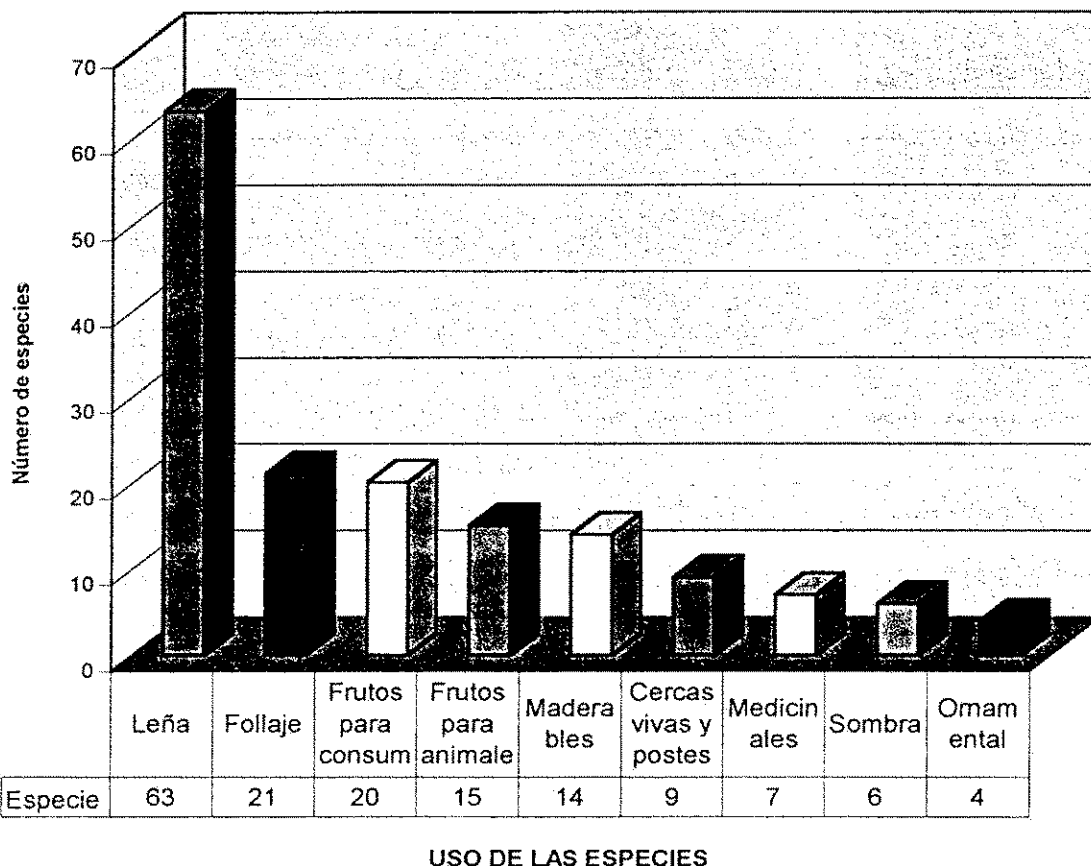


Figura 5. Número de especies arbóreas de acuerdo al uso que brindan en la zona ganadera de Boaco, 2,001.

#### 4.3.1.1 Especies para leña

Las especies para leña fueron 63, estas representan el 58.3 % del total de especies, con 766 árboles para este fin. El promedio de especies por hectárea fue de 1.5 especies/ha, 15.2 especies/finca y 18.5 árboles/ha. Las especies más comunes fueron *Guazuma ulmifolia*, *Lysiloma auritum*, *Leucaena shannoni* y *Apoplanesia paniculata*.

#### 4.3.1.2 Especies forrajeras

Según las observaciones y conocimientos de los productores existen en la zona 30 especies arbóreas, con un total de 975 árboles que representan el 57.52% del total de árboles inventariados y en promedio presentan 28 árboles/ha. Tales especies son consumidas por el ganado y pueden ser fuente de follaje, vainas y/o frutos para el ganado y otros animales. De acuerdo con la literatura el follaje y/o frutos posee mayor porcentaje de proteína que las gramíneas (CATIE, 1985). La mayoría de estas especies en la zona tiene la característica de ser perennes, de tener alta capacidad de rebrote y ser resistentes a la poda frecuente.

Las especies forrajeras las hemos clasificado en dos tipos: especies que ofrecen follaje pero que pueden a la vez brindar frutos o vainas y especies que ofrecen solo frutos para el ganado y otros animales (Cuadro 8).

De las especies arbóreas en la zona, 15 especies son fuente de follaje para el ganado, 6 de follaje y frutos, por tanto en total fueron 21 especies que brindaban follaje. Las más abundantes fueron *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia* y *Erythrina* sp. El promedio de especies por hectárea fue 7.7 especies/ha, la densidad de especies fue 3.7 especies/finca, de 20.9 árboles/finca y de 15.6 árboles/ha.

Las especies que ofrecen solamente frutos para el ganado y otros animales fueron 15. El promedio de especies por hectárea fue 0.35 especie/ha y 7.2 árboles/ha. Las especies más abundantes fueron *Guazuma ulmifolia*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Pithecellobium saman*.

Cuadro 8. Frecuencia de especies forrajeras encontradas durante el inventario en 10 fincas ganaderas del Departamento de Boaco, Nicaragua, 2000.

Nombre Científico	ESPECIE	USO (Partes que el ganado consume)	# de Árboles	% de fincas en las que se encontró
✓ <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Guacimo	Frutos y follaje	143	100
✓ <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq) Griseb	Guanacaste	Frutos y follaje	32	80
✓ <i>Pithecellobium saman</i> (Jacq) Benth	Genizaro	Frutos y follaje	24	40
✓ <i>Acacia pennatula</i> (Schlecht. E. Cham)	Carbón	Frutos y follaje	1	10
✓ <i>Cassia grandis</i> L.F.	Carao	Frutos y follaje	13	20
<i>Luehea candida</i> (DC) Mart	Guacimo de molenillo	Frutos y follaje	3	10
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Nacascolo	Frutos	14	20
<i>Diospyros nicaraguensis</i> Seem	Chocoyito	Frutos	14	30
<i>Citrus paradisi</i> Mac fadyen	Grapefruit	Frutos	1	10
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Frutos	12	30
<i>Crescentia alata</i> H. B. K.	Jicaro	Frutos	19	50
<i>Mangifera indica</i> L..	Mango	Frutos	7	40
<i>Citrus sinensis</i> Osbeck	Naranja	Frutos	3	20
<i>Mastichodendron capiri</i> (A.D.C.) Cronquist ver.	Tempisque	Frutos	1	10
<i>Senna atomaria</i> L.	Vainillo	Frutos	3	20
✓ <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq) Steud0	Madero Negro	Follaje, vainitas	79	80
✓ <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pavon) Cham	Laurel	Follaje, hojas tiernas	152	60
<i>Lysiloma auritum</i> (Schlecht) Benth	Quebracho	Follaje, hojas tiernas	22	40
✓ <i>Bursera simarouba</i> (Jacq) Sarg.	Jiñocuabo	Follaje	163	60
<i>Erythrina</i> sp. Urban	Helequeme	Follaje, suero de la	12	30

Nombre Científico	ESPECIE	USO (Partes que el ganado consume)	# de Árboles	% de fincas en las que se encontró
		corteza		
✓ <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam) Dewit	Leucaena	Follaje	1	10
✓ <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K.	Nancite	Follaje	86	50
✓ <i>Cordia dentata</i> pair	Tiguilote	Follaje	69	20
✓ <i>Ficus isphlebia</i>	Chilamate	Follaje	17 <sup>*</sup>	50
✓ <i>Pithecellobium dulce</i>	Espino de playa	Follaje	30	20
<i>Myrospermum frutescens</i>	Chiquirín	Follaje	8	10
<i>Leucaena shannoni</i>	Frijolillo	Follaje	12	40
✓ <i>Inga jinicuil</i>	Guaba	Follaje	19	30
<i>Genipa americana</i> L.	Jagua	Follaje	8	10
✓ <i>Spondias purpurea</i> L.	Jocote	Follaje	7	20
✓ <b>TOTAL</b>		<b>57.52% del total de árboles inventariados</b>	<b>975</b>	

Continuación Cuadro 8.

Las fincas inventariadas presentan un promedio de 12 especies forrajeras y 0.75 especies/ha. En el 80% de las fincas encontramos más de 10 especies forrajeras, en cambio en el 20% restante el número de especies arbóreas forrajeras es menor o igual a 8 especies por finca. El rango de especies por finca fue de 6 a 18 especies para este uso.

El municipio que sobresale con mayor número de especies forrajeras fue Boaco porque obtuvo más de 10 especies por finca, seguido de San Lorenzo con 11 especies y por último Camoapa y Teustepe con 9 especies (Cuadro 9), pero a pesar de esto en la zona existe una baja utilización de estas especies para el consumo de los animales.

Según la opinión de los productores, puede atribuirse al desconocimiento de los múltiples beneficios que se obtienen de estas especies o a la falta de costumbre de

utilizar los frutos, follaje, vainas, etc. de leñosas, además porque consideran que los concentrados son de fácil manejo y almacenamiento. Otros estudios señalan que la falta de conocimiento acerca del aprovechamiento de estas especies o la falta de tradición de uso de las especies leñosas está directamente ligado a la existencia de los árboles en las fincas ganaderas (Núñez, 1996). Los valores obtenidos para las especies forrajeras indican que en la zona existen grandes oportunidades para desarrollar sistemas de producción bovina basados en el uso de forraje de especies arbóreas presentes en las fincas y utilizados principalmente durante la época seca.

Cuadro 9. Número de especies arbóreas forrajeras por finca inventariada de acuerdo al municipio al que pertenecen del Departamento de Boaco, 2000.

Municipio	Finca inventariada	Número de Especies Forrajeras
Boaco	1	14
	2	15
	3	18
Camoapa	4	6
	5	12
	6	10
Teustepe	7	11
	8	8
San Lorenzo	9	10
	10	13
Total/promedio		12

De acuerdo con CATIE(1985), diferentes autores realizaron estudios para caracterizar los árboles forrajeros, entre ellos destaca Sharma que encontró más de 30 árboles forrajeros de invierno y verano, conforme su palatabilidad. Además según la literatura las hojas de los árboles y arbustos constituyen la mayor parte del forraje verde disponible durante la estación seca, por lo que para clasificarlos se recomienda seleccionarlos basándose en la composición química y en las observaciones de los agricultores.

La observación directa de los animales ha permitido identificar especies que son particularmente apetecidas y con altos niveles de digestibilidad *in vitro* de la materia

productor y que determinan la distribución y dispersión de las especies arbóreas en las fincas.

Cuadro 10. Especies que los productores utilizan como forrajeras y su manejo en la alimentación de ganado bovino en el departamento de Boaco, Nicaragua, 2000.

Nombre Científico	Nombre Común	Número de productores que cortan follaje para darlo al ganado en el sitio	Número de productores que recolectan follaje para darlo en los comederos	Número de productores que recolectan y/o compran frutos	Número de productores que preparan los frutos (maceran, trituran)	Número de productores que hacen heno y/o silo	Número de productores que almacenan frutos
<i>Bursera simarouba</i>	Jiñocuabo	2					
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Nacascolo	1	1				
<i>Cordia truncatifolia</i>	Tiguilote	2	1				
<i>Crescentia alata</i>	Jicaro			3	2		
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste negro	4	2	6	2		3
<i>Erythrina sp.</i>	Helequeme	6	4				
<i>Ficus isphlebia</i>	Chilamate	1	1				
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	15	5	4	1	1	
<i>Gliricidia sepium</i>	Madero Negro	15	5			2	
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	5	2				
<i>Lysiloma auritum</i>	Quebracho	1					
<i>Mangifera indica</i>	Mango			4	1		
<i>Pithecellobium dulce</i>	Espino de playa	1	1				
<i>Pithecellobium saman</i>	Genízaro	6	3	6	2		4
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nancite	1					

#### **4.3.1.3 Especies de Consumo humano**

Encontramos 20 especies para el consumo humano, el promedio de especies fue 0.5 especies/ha y de 0.8 árboles/ha. Las especies más comunes fueron *Mangifera indica*, *Citrus cinensis*, *Melicocus bijugatus* y *Tamaridus indica*.

Se identificaron 32 árboles frutales cuya producción es aprovechada para el consumo familiar de manera irregular por las familias que habitan en las fincas y sus alrededores.

#### **4.3.1.4 Especies para Postes y/o Estacas**

Se identificaron 9 especies, las especies más comunes fueron *Gliricidia sepium*, *Erythrina* sp., *Pithecellobium dulce* y *Bursera simarouba*.

Estas especies representan el 19.4% del total de árboles, el promedio de especies por hectárea fue 0.22 especies/ha y de 8.3 árboles/ha.

#### **4.3.1.5 Especies Medicinales**

Encontramos 7 especies, las especies más comunes fueron *Cecropia insignis*, *Bursera simarouba*, *Gliricidia sepium* y *Cassia grandis*. El número de especies promedio por hectárea fue 0.17 especies/ha y de 7.05 árboles/ha.

#### **4.3.1.6 Especies para Sombra**

Identificamos 6 especies, las más comunes fueron *Ficus isphlebia* y *Thevetia ovata*, el promedio de especies por hectárea fue 0.15 especies/ha y 1.2 árboles/ha.



#### 4.3.1.7 Especies Ornamentales

Encontramos 4 especies con este uso, las especies fueron *Calycophyllum candidissimum*, *Spathodea campanulata*, *Tabebuia chrysantha* y *Acrocomia mexicana*. El número promedio de especies por hectárea fue 0.1 especies/ha y 0.125 árboles/ha.

#### 4.3.1.8 Especies Maderables

Se encontraron 14 especies maderables. El promedio de especies por hectárea fue 0.35 especies/ha y la densidad de árboles fue 10.8 árboles/ha. La densidad de especies fue 3.5 especies/finca y la densidad de árboles fue 115 árboles/finca. Las especies maderables más abundantes fueron *Cordia alliodora*, *Tabebuia rosea*, *Platymiscium pinnatum* y *Cedrela odorata* (Figura 6).

Para las 14 especies, los árboles > 20 cm de dap, obtuvieron para la condición de estado del fuste que el 62.5 % tienen fuste recto, el 30.83% tienen fuste bifurcado y el 7.08% tiene fuste deformado. Para la condición de follaje el 64.17% tienen follaje vigoroso, 32.08% vitalidad media y 4.17% vitalidad baja.

La distribución diamétrica de las especies maderables es similar a la del total de especies inventariadas, pero cabe destacar que los individuos dentro de las categorías brinzal y latizal superaron a los fustales porque representan el 52% de los árboles maderables, esto significa que la regeneración y sobrevivencia en potreros de las fincas es alta y la actividad de venta de madera puede considerarse como una fuente de ingresos rentable en un futuro siempre y cuando se realice en forma racional.

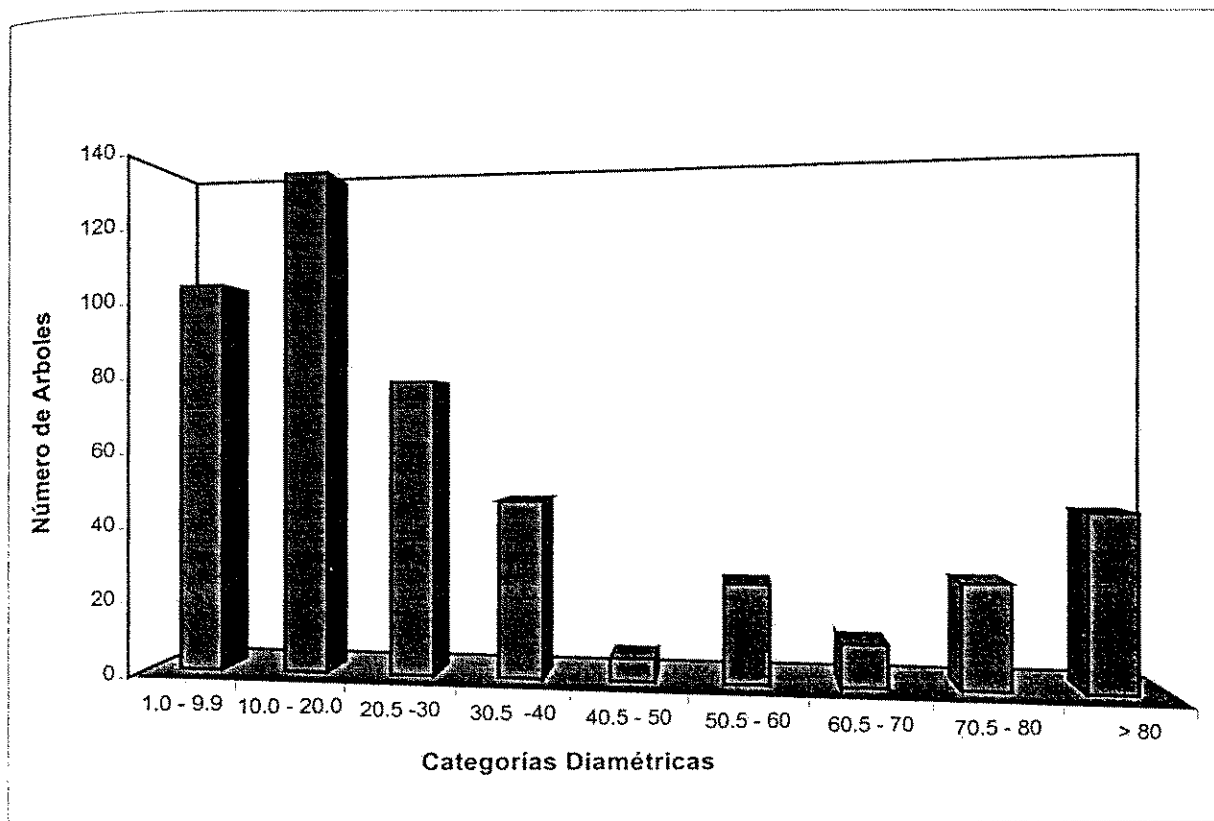


Figura 6. Distribución diamétrica (en cm) de las especies maderables encontradas en 10 fincas ganaderas de Boaco.

#### 4.3.1.8.1. Descripción de Especies Maderables

Las especies en orden de mayor a menor abundancia fueron *Cordia alliodora* (Laurel), *Cedrela odorata* (Cedro), *Swietenia humilis* (Caoba), *Tabebuia rosea* (Roble), *Bombacopsis quinatum* (Pochote), *Ceiba pentandra* (Ceiba), *Tabebuia chrysantha* (Cortez), *Platymiscium pleiostachyum* (Coyote), *Platymiscium pinnatum* (Granadillo), *Enterolobium cyclocarpum* (Guanacaste), *Pitecellobium saman* (Genízaro), *Hymenaea courbaril* (Guapinol), *Tectona grandis* (Teca) y *Guaiacum sanctum* (Guayacán) (Cuadro 11).

Cuadro 11. Resumen de los fustales de especies maderables tomando en cuenta promedios para las variables de diámetro a la altura del pecho (DAP), altura (H), área basal (Ab) y volumen (Vol), 2000.

Especie	Número de árboles fustales	DAP	± DAP	H	± H	Area basal	± Ab	Volumen	± Vol
Caoba	2	0.7	0.45	8	1.41	0.47	0.5	0.63	3.25
Laurel	70	0.38	0.21	9.17	3.20	0.15	0.17	1.12	1.12
Cedro	16	0.7	0.38	10	3.63	0.5	0.55	4.18	5.92
Roble	44	0.42	0.21	7.8	3.57	0.17	0.17	1.03	1.15
Pochote	7	0.22	0.38	4.24	8.21	0.36	0.38	3.8	5.32
Ceiba	4	1.05	0.44	15.7	8.3	0.98	0.66	12.61	9.11
Cortez	2	0.5	0.36	11.5	4.95	0.25	0.29	2.52	3.17
Coyote	33	0.4	0.24	9.27	3.92	0.17	0.21	1.53	2.48
Granadillo	14	0.51	0.37	9.9	4.01	0.3	0.46	2.58	4.85
Guanacaste	21	0.78	0.55	10.6	4.4	0.71	0.97	5.75	4.85
Guayacán	1	0.38		8		0.11		0.64	
Genízaro	23	1.44	0.65	11.08	0.65	1.94	1.56	16	13.86
Guapinol	4	0.61	0.17	9.75	1.70	0.31	0.16	2.06	0.96

Las especies encontradas en un mayor número de fincas muestreadas fueron el Guanacaste (80%), Cedro (80%), Laurel (60%) y Roble (60%) (Figura 7).

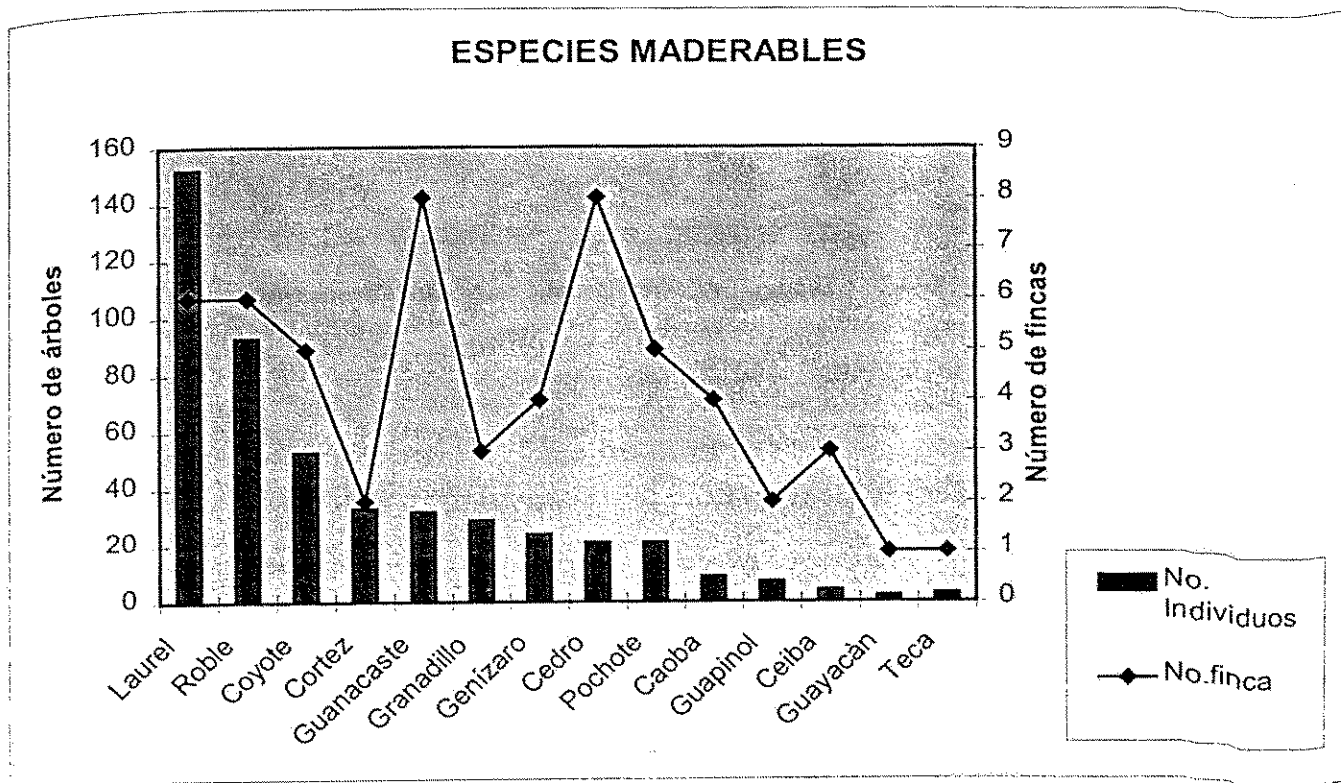


Figura 7. Frecuencia de las 14 especies Maderables en las 10 fincas inventariadas de los municipios de Boaco, 2000.

### CAOBA (*Swietenia humilis*)

La especie estaba presente en el 40% de las fincas inventariadas. Se encontraron 9 árboles todos fueron establecidos de forma artificial, de los cuales 2 eran fustales, 2 latizales y 5 brinzales. La distribución de estos árboles fue 5 estaban en potrero, 3 en plantación y 1 en bosque natural. La densidad de árboles por hectárea fue 0.225.

Los fustales tienen un DAP y altura promedio de 0.7 m ( $\pm 0.45$ ) y 8 m ( $\pm 1.41$ ) respectivamente, el área basal promedio fue de 0.47m<sup>2</sup> ( $\pm 0.5$ ) y el volumen total de 5.7m<sup>3</sup> ( $\pm 3.25$ ). Ambos árboles tienen una vitalidad media y uno es de fuste recto y otro de fuste bifurcado.

### LAUREL (*Cordia alliodora*)

Esta especie está presente en el 60% de las fincas, encontramos 152 árboles establecidos de forma natural y plantados, de éstos 70 son fustales, 56 latizales y 26 son brinzales. Se encontraron distribuidos 106 en potrero, 20 en tacotal, 14 en cerca viva, 5 en matorral, 3 en bosque de galería y 2 entre cultivos de trigo millón. La densidad de árboles por hectárea es de 3.95.

Los fustales tienen en promedio Dap de 0.38 m ( $\pm 0.21$ ), altura de 9.17m ( $\pm 3.20$ ), área basal de 0.15m<sup>2</sup> ( $\pm 0.17$ ) por árbol, y un volumen de 1.12m<sup>3</sup> ( $\pm 1.12$ ) por árbol.

La especie *Cordia alliodora* obtuvo el segundo lugar en densidad de árboles por hectárea (4.1), esto es positivo si consideramos que es una especie maderable cuyo desarrollo es rápido en relación a otras especies como la *Swietenia humilis* y *Bombacopsis quinatum*, y tomando en cuenta además que se adapta bien a las condiciones del departamento de Boaco.

### CEDRO (*Cedrela odorata*)

Esta presente en el 80% de las fincas con 21 árboles establecidos natural y artificialmente, de los cuales 16 son fustales, 4 latizales y 1 brinjal. Y estaban distribuidos 14 árboles en potrero, 5 árboles en cerca viva y 2 en bosque de galería (quebrada).

Los fustales obtuvieron promedios de diámetro de 0.7m ( $\pm 0.38$ ) y alturas de 10m ( $\pm 3.63$ ), un volumen por árbol de 4.18m<sup>3</sup> ( $\pm 5.92$ ), el área basal de 0.5 m<sup>2</sup> ( $\pm 0.55$ ).

### **ROBLE (*Tabebuia rosea*)**

Se encontraron 93 árboles en el 60% de las fincas, 44 fustales, 32 latizales, 17 brinzales. De éstos 75 estaban en potrero, 10 en cerca viva, 7 en tacotal y 1 en bosque de galería o quebrada. La densidad de árboles por hectárea es de 2.325.

Los fustales obtuvieron promedios en cuanto al DAP de 0.42m ( $\pm 0.21$ ), alturas de 7.86m ( $\pm 3.57$ ), área basal de 0.17 m<sup>2</sup> ( $\pm 0.17$ ), el volumen por árbol es de 1.03 m<sup>3</sup> ( $\pm 1.15$ ). El volumen total de los 44 árboles es de 45.5m<sup>3</sup> ( $\pm 1.15$ ).

### **POCHOTE (*Bombacopsis quinatum*)**

En el 40% de las fincas se encontraron 21 árboles, 7 son fustales, 2 son latizales y 12 brinzales. De éstos 12 estaban en plantación, 4 en potrero, 4 en cerca viva y 1 en bosque.

Los fustales tienen un volumen promedio por árbol de 3.8 m<sup>3</sup> ( $\pm 5.32$ ). Presentan promedios de dap de 0.22 m ( $\pm 0.38$ ), altura de 4.24 m ( $\pm 8.11$ ), y área basal de 0.36 m<sup>2</sup> ( $\pm 0.38$ ) respectivamente.

### **CEIBA (*Ceiba pentandra*)**

Esta especie se encontró en el 30% de las fincas, con 4 individuos fustales todos en potrero, cuyo volumen promedio por árbol es de 12.61 m<sup>3</sup> ( $\pm 9.11$ ) El Dap promedio fue de 1.05 m ( $\pm 0.44$ ) , con altura promedio de 15.75 m ( $\pm 8.3$ ) y un área basal de 0.98 m<sup>2</sup> ( $\pm 0.66$ ).

### **CORTEZ (*Tabebuia chrysantha*)**

Se encontró en el 20% de las fincas, con 33 árboles de los cuales 2 eran fustales, 12 latizales y 19 brinzales; de estos árboles, 29 estaban en potrero, 2 en tacotal, 1 en bosque y 1 en cultivo.

El volumen promedio por árbol en los fustales fue  $2.52 \text{ m}^3 (\pm 3.17)$ , presentaron promedios de Dap, altura y área basal de  $0.5 \text{ m} (\pm 0.36)$ ,  $11.5 \text{ m} (\pm 4.95)$ ,  $0.25 \text{ m}^2 (\pm 0.29)$  respectivamente.

### **COYOTE (*Platymiscium pleiostachyum*)**

Esta especie se encontró en el 40% de las fincas, con 53 árboles, de los cuales 33 eran fustales, 15 latizales, y 5 brinzales. De éstos 47 estaban en potrero, 4 en tacotal, 1 en plantación y 1 en cerca viva. La densidad de árboles por hectárea fue de 1.325.

Los fustales obtuvieron un volumen promedio por árbol de  $1.53 \text{ m}^3 (\pm 2.48)$ , obtuvieron promedios de dap de  $0.4 \text{ m} (\pm 0.24)$ , altura promedio de  $9.27 \text{ m} (\pm 3.92)$ , y área basal de  $0.17 \text{ m}^2 (\pm 0.21)$ .

### **GRANADILLO (*Platymiscium pinnatum*)**

Encontramos 29 árboles en el 30% de las fincas distribuidos 20 en potrero, 4 en cercas vivas, 3 en tacotal y 2 en bosque. De éstos 14 eran fustales, 4 latizales y 11 brinzales. Tienen una densidad de 0.725 árboles por hectárea.

Los 14 árboles obtuvieron un volumen promedio por árbol de 2.58 m<sup>3</sup> (± 4.85). El Dap, altura y área basal promedio fue de 0.51 m (± 0.37), 9.9 m (± 4.01) y 0.3 m<sup>2</sup> (± 0.46) respectivamente.

### **GUANACASTE (*Enterolobium cyclocarpum*)**

Se encontró en el 80 % de las fincas con un total de 32 árboles que eran de origen natural como artificial, de estos 21 eran fustales, 9 latizales y 2 brinzales. Se obtuvo una densidad de 0.8 árboles por ha. De estos árboles, 24 estaban en potrero, 5 en cerca viva, 2 en tacotal y 2 en bosque (quebrada).

Los fustales obtuvieron un volumen total de 109.4 m<sup>3</sup> (± 4.85), con un volumen promedio por árbol de 5.75 m<sup>3</sup> (± 4.85). En promedio el Dap es de 0.78 m<sup>2</sup> (± 0.55), la altura de 10.63 m<sup>2</sup> (± 4.39) y el área basal de 0.71 m<sup>2</sup> (± 0.97).

### **GUAYACÁN (*Guaiacum sanctum*)**

Se encuentra en el 10% de las fincas, con 2 individuos de origen artificial, un fustal y un latizal, ambos estaban en cerca viva. La densidad de árboles por hectárea es de 0.05.

El fustal tiene un volumen de 0.64 m<sup>3</sup>, con dap de 0.38, altura de 8 y un área basal de 0.11. Su condición es vigoroso para follaje y con fuste bifurcado.

### **TECA (*Tectona grandis*)**

Encontramos tres árboles de esta especie, todos eran brinzales establecidos en una plantación dentro de área de potrero.



### **GENIZARO (*Pithecellobium saman*)**

En total se encontraron 24 árboles todos eran regeneración natural esta especie, de los cuales 1 era brinzal y 23 fustales. Estos árboles se encontraron en el 40% de las fincas, 10 árboles están en potrero, 12 en cerca viva, 1 en bosque y 1 en una plantación de caoba y cedro.

Los árboles fustales tiene un volumen promedio por árbol de 16 m, ( $\pm 13.86$  m). El área basal promedio fue de 1.94 m, ( $\pm 1.56$  m), el dap promedio fue 1.44 m y la altura promedio es 11.08.

El estado silvicultural en los fustales para el fuste fue el 41.7% recto, 37.5% bifurcado y 20.8% deformado. Para la condición del follaje todos los árboles estaban dentro de la condición vigoroso.

### **GUAPINOL (*Hymenea courbaril*)**

Encontramos 7 árboles, la especie estaba presente en el 20% de las fincas, de estos árboles 4 eran fustales, 2 latizales y uno brinzal, de los cuales 5 están en potrero, 1 en plantación y 1 en bosque. Todos los árboles fueron eran regeneración natural.

Esta especie es más comúnmente utilizada como planta medicinal y para el consumo humano por sus frutos que por su madera.

El Volumen promedio por árbol fue de 2.06 m, ( $\pm 0.96$ ). El Área basal promedio fue de 0.31, ( $\pm 0.16$ ).

Para las condiciones silviculturales de los fustales encontramos 3 árboles en la categoría 3, fuste deformado y 1 con fuste recto. Para el follaje todos los árboles estaban dentro de la categoría de follaje vigoroso.

#### 4.3.2 Especies por Municipio

Las especies que se encontraron en los cuatro municipios fueron *Swietenia humilis*, *Guazuma ulmifolia*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Crescentia alata*. Y en tres municipios se encontraron 13 especies, de las cuales las más abundantes eran *Cordia alliodora*, *Bursera simarouba*, *Gliricidia sepium* y *Thouinidium decandrum* (Anexo 9).

Las especies arbóreas se clasificaron por municipio y uso en la zona (Figura 8) se encontró la mayor diversidad de especies en el municipio de Boaco, con un total de 70 especies arbóreas, que de acuerdo al uso el 54.29% son para leña, 42.8% son forrajeras, 17.14% maderables, 17.14% frutos para humanos, 12.86% para postes, 8.57% medicinales, 4.29% para sombra, 2.86% ornamentales (Anexo 10).

En el municipio de Teustepe se encontraron 39 especies, de las cuales el 53.85% son utilizadas para leña, el 41% para forraje, 15.38% para frutos para humanos, 12.82% maderables, 7.69% para sombra, 5.13% medicinales y 5.13% para poste (Anexo 11).

En San Lorenzo se encontraron 39 especies, de estas el 64.10% sirven para leña, el 56.4% son forrajeras, 15.38% son maderables, 15.38% para consumo humano, 15.38% para postes, 10.26% medicinales, 2.56% para sombra y 2.56 ornamentales(Anexo 12).

En Camoapa se encontraron 37 especies, de estas el 45.9% son forrajeras , el 43.24% sirven para leña, el 21.6% para consumo humano, 18.9% son maderables,

18.9% para postes, 10.81% son medicinales, el 8.11% son para sombra y 8.11% ornamental (Anexo 13).

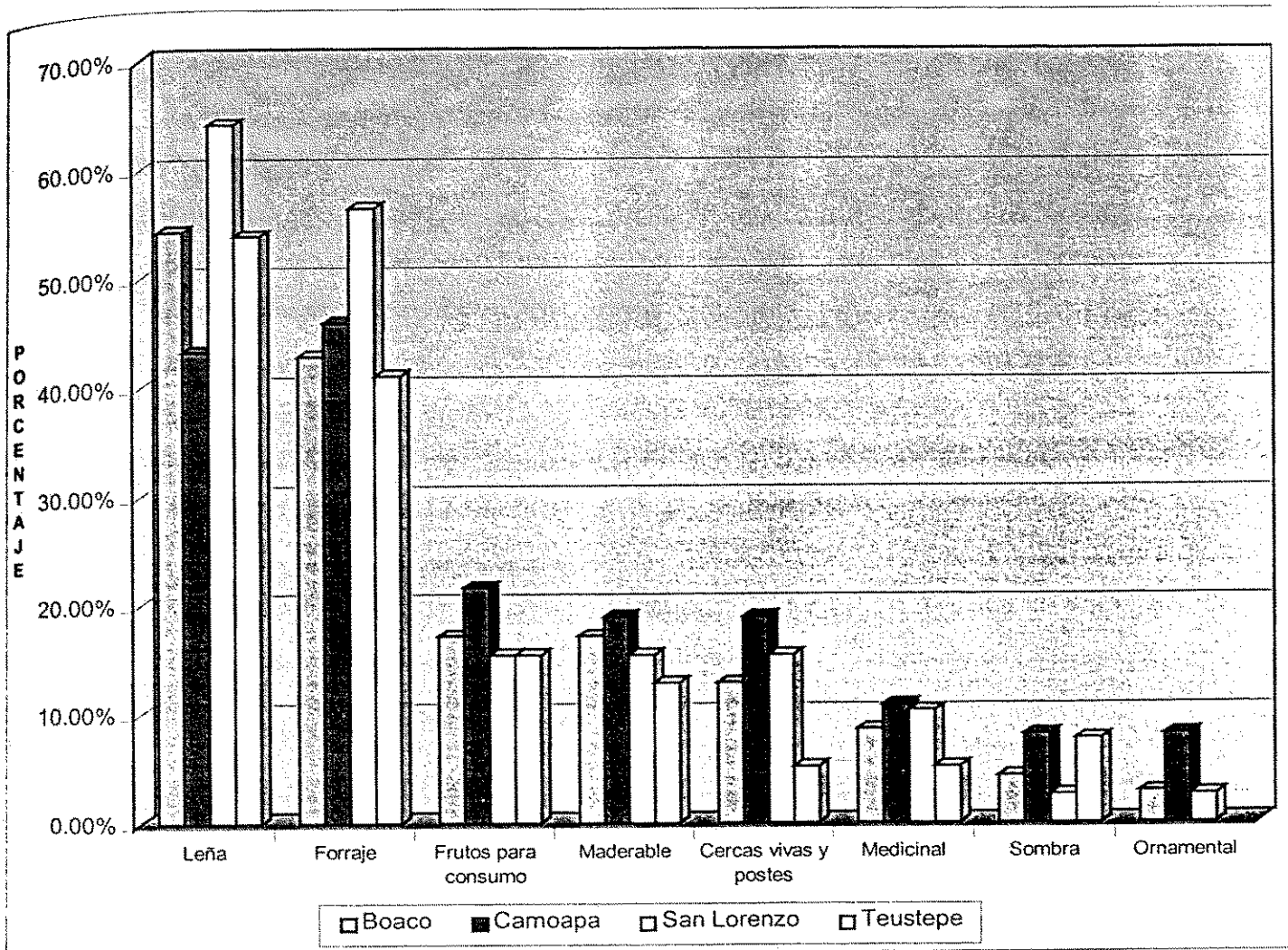


Figura 8. Comparación del Uso de los Árboles (en %) en 10 fincas ganaderas de los cuatro municipios evaluados del Departamento de Boaco, 2000.

### 4.3.3. Especies Favoritas

Los productores plantearon cuales especies arbóreas eran sus favoritas y las razones de sus preferencias, en total nombraron 25 especies arbóreas, de las cuales al seleccionar las 6 especies con mayor frecuencia, estas fueron: *Gliricidia sepium*, *Cedrela odorata*, *Tabebuia rosea*, *Cordia alliodora*, *Bombacopsis quinatum* y *Phitecellobium saman*.

La especie Madero Negro (*Gliricidia sepium*) fue mencionada por 15 productores, éstos la prefieren por la gran diversidad de usos que esta tiene ya que sirve para poste, leña, sombra, fijación de N, forrajero, medicinal.

El Cedro (*Cedrela odorata*) fue mencionada por 12 productores, las razones por las que se prefiere es porque su madera sirve para construcción.

El Roble (*Tabebuia rosea*) y Laurel (*Cordia alliodora*) por 8, ambas por el valor de su madera para construcción. El Pochote (*Bombacopsis quinatum*) y Genízaro (*Phitecellobium saman*) mencionados por 6, el primero porque es madera de construcción y el Genízaro por ser forrajero y por la sombra que le da al ganado.

Cuadro 12. Especies que los productores prefieren para establecer o plantar en las fincas ganaderas de los cuatro municipios de Boaco, 2000.

No.	ESPECIE	Nombre Científico	Porcentaje de productores que mencionaron la especie
1	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	50
2	Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i>	43.30
3	Madero Negro	<i>Gliricidia sepium</i>	30
4	Caoba o Cobano	<i>Swietenia humilis</i>	26.60
5	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	16.60
6	Teca	<i>Tectona grandis</i>	13.30
7	Jenízaro	<i>Pithecellobium saman</i>	10
8	Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulencis</i>	10
9	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	10

No.	ESPECIE	Nombre Científico	Porcentaje de productores que mencionaron la especie
10	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	10
11	Helequeme	<i>Erythrina poeppigiana</i>	6.60
12	Neem	<i>Azadiratcha indica</i>	6.60
13	Acacia	<i>Cassia siamea</i>	6.60
14	Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	6.60
15	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	3.30
17	Guaba	<i>Inga jinicuil</i>	3.30
18	Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i>	3.30
19	Quebracho	<i>Lysiloma auritum</i>	3.30
20	Guiliguiste	<i>Karwinskia calderoni</i>	3.30
21	Chiquirín	<i>Myrospermum frutescens</i>	3.30
22	Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i>	3.30
23	Acetuno	<i>Simarouba glauca</i>	3.30
24	Mango	<i>Mangifera indica</i>	3.30
25	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	3.30

Los productores mencionaron un total de 25 especies de árboles que tendrían interés en sembrar en sus fincas, pero también plantearon las principales limitantes que se les presentan para establecerlas, el 40% expresó que la falta de dinero o financiamiento era la principal limitante, el 23.3% considera que es por falta de semilla, el 10% que es por las plagas, 6.7% que es por falta de mano de obra y 6.7% expresó que perderían área de pasto si sembraran árboles.

#### 4.3.4. Productores que tienen interés en sembrar más árboles en su finca

El 87% de los productores les gustaría sembrar más árboles en sus fincas porque les hace falta madera para construcción, para proteger las fuentes de agua, para tener follaje para el ganado, mejorar el microclima de la finca para dejarle a las nuevas generaciones y a sus hijos. Las especies que les gustaría sembrar son Cedro, Pochote, Caoba, Genízaro, Madero Negro, Laurel, Teca, Guácimo, Helequeme,

Guaba, Quebracho, Guiliguiste, Chiquirín, Tempisque, Roble, Mango, Brasil, Leucaena y Eucalipto.

Cabe destacar, que de todas las especies que desean sembrar 6 son maderables, 8 forrajeras (follaje/frutos), 4 especies para leña, una especie medicinal y una para tener frutos de consumo humano.

El 13% de los productores que afirmaron no tener interés en sembrar más árboles en sus fincas es porque consideran que tienen suficientes árboles, tienen limitaciones de área o porque se les reduce el área de pasto.

## V. CONCLUSIONES

- Los productores entrevistados tienen conocimiento de algunas especies arbóreas que el ganado consume durante el pastoreo, pero solamente el 63% de los productores utilizan el follaje de las especies y lo suministran de forma directa, de éstos apenas el 16% realizan un manejo más frecuente elaborando suplementos en base a follaje, frutos y cáscara de árboles. De los municipios evaluados, en Camoapa de 11 productores el 66% utilizan el follaje de especies arbustivas y lo suministran directamente de éstos el 9% preparan la corteza de *Erythrina sp.* En Boaco, de 9 productores, el 66% cortan las especies y el 33.3% preparan suplementos como Heno de Madero Negro, frutos molidos de *Guazuma ulmifolia*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Pithecellobium saman* y buñiga de *Crecentia alata*. En Teustepe, de 5 productores el 40% cortan las especies y el 20% preparan suplementos de Heno de *Gliricidia sepium*. En San Lorenzo, el 80% cortan las especies arbóreas y las suministran directamente sin ninguna preparación.
- En el inventario forestal se encontró 108 especies arbóreas las cuales en su mayoría presentan múltiples usos en la zona, el 58.3% son especies para leña, el 19.4% para follaje, el 18.5% frutos para consumo humano, 13.8% frutos para animales, 12.9% maderables, 8.3% para postes y cercas vivas, 6.4% medicinales, 6.4% sombra y 3.7% ornamentales. De las especies que son fuente de forraje las más utilizadas son *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia*, *Erythrina sp.*, *Pithecellobium saman*, *Leucaena leucocephala*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Crecentia alata*. En los cuatro municipios las especies forrajeras están distribuidas de la siguiente manera, en Boaco se encontraron 70 especies de las cuales el 42.8% eran forrajeras, en Teustepe y San Lorenzo se encontraron 39 especies en cada uno, de éstas el 41% y 56.4% eran forrajeras respectivamente y en Camoapa de 37 especies el 45.9% eran forrajeras. Estos datos demuestran que existe un

alto potencial para desarrollar técnicas de suplementos a base de especies arbóreas.

- Los suplementos en base a especies arbóreas se elaboran aprovechando el follaje, frutos, ramas verdes, vainas y corteza de árboles para suministrárselo principalmente a vacas en producción, se determinó que la técnica más utilizada en los cuatro municipios fue el uso de follaje de leñosas (46% de productores), follaje combinado con pastos de corte y otros elementos (23.3%), heno de Madero Negro (6.6%), frutos triturados o molidos (6.6%) y suero de Helequeme (3.3%).
- La ventaja de utilizar las especies arbóreas para la alimentación del ganado es que estas especies se encuentran en la zona de forma natural lo que implica menores gastos en la compra de insumos y la regeneración y dispersión es asegurada por que son especies nativas con buena distribución y resistencia a condiciones adversas como el pisoteo y quemas durante la época seca, de acuerdo con los productores estos suplementos complementan las dietas del ganado durante la escasez de pastos y contribuyen a mejorar la producción manteniéndola o con disminuciones leves, además el ganado presenta buenas condiciones y baja incidencia de enfermedades aunque pierda peso en esta época. A pesar de esto, en la zona son pocos los ganaderos que aprovechan los beneficios que brindan las especies arbóreas, esto puede atribuirse a que se requiere: mano de obra permanente en las fincas y un capital inicial, en parte también se debe a la cultura tradicionalista de los ganaderos en el Departamento de Boaco. Estos factores limitan la adopción de estas tecnologías pero también otros factores son la falta de asistencia técnica que proporcionen los conocimientos, herramientas y documentación acerca del uso y manejo adecuado de las especies forrajeras.



## VI. Recomendaciones

- A la par de la asistencia técnica orientada al uso de especies arbóreas en la alimentación del ganado deben realizarse estudios bromatológicos en las especies promisorias o con potencial forrajero en la zona para profundizar sobre valor nutritivo de los árboles forrajeros, de respuesta animal en cuanto a producción (leche y carne) tomando en cuenta las razas existentes y con mejor adaptación, entre otros datos.
- Es preciso efectuar estudios de costo-beneficio que comparen el uso de especies arbóreas vrs la alimentación tradicional (concentrados), así como del nivel de adopción de estas tecnologías. Estos datos servirían para saber en que medida las prácticas locales de uso de especies arbóreas como forraje está de acuerdo con los resultados experimentales formales, de esta forma conoceremos cuál es la prospección para estas tecnologías y el efecto que tienen sobre la producción ganadera en las fincas y en la región.
- Además sería provechoso contar con estudios que permitan estimar de manera confiable las cantidades de biomasa (follaje, frutos, ramas, leña etc.) y de producción de las especies forrajeras promisorias o con alta abundancia y aceptación en la zona.
- Estas tecnologías tienen que ser difundidas en mayores proporciones, tanto en la zona ganadera de Boaco como en otras partes del país en donde los ingresos de los productores dependen de la explotación de ganado bovino, si se quiere que la cantidad de productores que las adopten sea significativa. Esto puede llegar a lograrse con un programa de extensión que consista en poner a disposición de los productores los elementos teóricos y prácticos de estas tecnologías a través de talleres, panfletos y capacitaciones estableciendo además fincas modelos y giras de campo con intercambio de experiencias.

- Para implementar las técnicas de suplementos basados en leñosas es necesario tener en cuenta los requerimientos básicos que esto implica: infraestructura, material vegetal y mucha voluntad de trabajar. Una alternativa puede ser establecer Bancos forrajeros con especies de rápido crecimiento e.g. Gliricidia sepium y Leucaena leucocephala, en áreas cercanas a los comederos para facilitar las labores al momento de recolectar el material vegetal.
- A la Universidad Nacional Agraria y al Centro Universitario Regional Camoapa recomendamos que consideren integrar a nivel de estudios y futuras tesis estudios bromatológicos tomando en cuenta las especies forrajeras que se encontraron en esta investigación y la implementación de fichas técnicas que puedan ser distribuidas fácilmente en conjunto con las cooperativas.
- A las cooperativas de productores ganaderos en la zona, recomendamos que sirvan como extensionistas de las tecnologías para elaborar suplementos en base a especies arbóreas aprovechando su organización, estructura social y seguridad en la tenencia de tierras.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Albuquerque, R.; J.H.; Carvalho, Filho, O.M.; A., A. 2000. Experiencias en el uso de *Gliricidia sepium* en la alimentación animal en el Nordeste Brasileño. Protección de los Recursos Naturales en Sistemas Ganaderos. FAO, Roma. 2001. Pp 24-25.
- Altieri, M. 1996. Agroforestería/Sistemas Silvopastoriles: directrices para diseñar proyectos agrícolas de pequeña escala ambientalmente saludables. In Desarrollo sostenible agricultura, recursos naturales y desarrollo rural: lecturas seleccionadas. IICA, San José Costa Rica. T .5: pp 287-309.
- Aragón, M. 1981. Evaluación bioeconómica de un hato de doble propósito en el Tropico monzónico de Costa Rica. Tesis Mag Sc. Turrialba, C.R., CATIE-UCR.
- Aragón, M. 1995. Diagnóstico Rural-Boaco. Proyecto Nacional Desarrollo Rural (PNDR). 23 Pag.
- Argeñal V., P. R.; Salazar G., Y. L. 2000. Germinación y crecimiento de *Cedrela odorata*, *Tabebuia rosea* y *Pithecellobium saman* bajo tres formas de establecimiento (químico, bosta y chapeo) en potreros de Belén, Rivas. Tesis (Ing Forestal) Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 91 p.
- Banco Central de Nicaragua (BCN) 1992. Análisis de la problemática de la ganadería vacuna en Nicaragua. Dirección Agropecuaria, Managua, Nicaragua. 53 p.
- Benavides, J. 1994. La investigación en árboles forrajeros In Benavides, J. E. (ed). Árboles y arbustos forrajeros en América Central. CATIE, Serie Técnica Informe Técnico No 236, vol. 1. pp 3 – 28.
- Benavides, J. 1998. Árboles y arbustos forrajeros una opción agroforestal para la ganadería. In Apuntes de clase del curso corto : Sistemas Agroforestales. Eds. Francisco Jiménez y Arturo Vargas. Serie Técnica Manual Técnico No.32. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Borel, R. Romero, F. 1991. On far research in silvopastoral project: a case study Agroforestry Systems 15: 245-257.
- Carvalho, M.M. 1997 Asociaciones de Pasturas en la Región Centro sur del Brasil. Agroforestería en las Américas. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Vol. 4 (15) pp 4-7.

- Carvalho, M.M.; Denise F., Xavier; Alvim, Maurilio, J. 2000. Uso de leguminosas arbóreas en la recuperación y sustentabilidad de pastizales cultivados. Protección de los Recursos Naturales en Sistemas Ganaderos. FAO, Roma. 2001. Pp 21-22.
- Carballo, D.; J.D. 1992. Conservación de Pasturas Tropicales. Facultad de Ciencia Animal, Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.
- Casasola, F. 2000. Productividad de los Sistemas Silvopastoriles Tradicionales en Moropotente, Estelí, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE.95 p.
- Casasola, F.; Ibrahim M.; Harvey C.; Kleinn C. 2001. Caracterización y productividad de sistemas silvopastoriles tradicionales en Moropotente, Estelí, Nicaragua. Agroforestería en las Américas. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Vol. 8 (30) pp 17-20.
- CATIE, 1983. Investigación aplicada en sistemas de producción de leche. Informe Técnico final del Proyecto CATIE-BID 1979-1983.
- CATIE, 1985. El papel de las leñosas perennes en los sistemas Agrosilvopastoriles. Departamento de Recursos Naturales Renovables. Torrez, F. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 46 p.
- CATIE, 1988. Investigación en componentes en apoyo al desarrollo de la alternativa mejorada para el sistema mixto en Nueva Concepción, Guatemala. Serie Técnica N° 96. 184 p.
- Corado, L. 1991. Efecto de cuatro niveles de pulidura de arroz sobre la producción de leche de vacas en pastoreo, suplementadas con follaje de poró (*Erythrina poeppigiana* (walpers) O.F. Cook). Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 95 p.
- Deere, 1976. Fundamentos de Funcionamiento de Maquinaria – Cosecha de Heno y Forraje. Deere & Company, Moline, Illinois. 482 p.
- FAO, Roma (Italia). 1953. Pastoreo y los Montes. Roma (Italia)187 p.
- FAO, Roma (Italia). 1999. Agroforestería para la producción animal en América Latina: Memorias. Roma, Italia. 530 p.
- FAO, Roma. 2001. Protección de los Recursos Naturales en Sistemas Ganaderos: Los sistemas agroforestales pecuarios en América Latina. Embrapa Ganado de Leche, Juiz de Fora, MG, Brasil 18-22. Septiembre 2000.

- Ferrer, G. 1996. Agroforestry ties in with local Knowledge ILEIA, 12 (1): 21-22.
- Franco, M. H.; Ibrahim, M.; Pezo, D.; Camero, A. ; Araya, L. 1997. Degradabilidad ruminal in situ y solubilidad de la proteína de rebrotes de *Cratilia Argentea* de diferentes edades. Agroforestería en las Américas. Vol No 17 – 18 Enero – Junio 1998.
- García Guillén, E. G. 1996. Manual de Pastos en Nicaragua. 179 p. (s. e.) Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.
- Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor: Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. Santo Domingo, R.D., Enda-Caribe/CATIE. V 2, 778 p.
- Hernández, M.; Cano, A. 1993. Evaluación ex ante del Mejoramiento de los sistemas de producción ganadero de Doble Propósito a través de inversiones propuestas por los mismos ganaderos en la zona de Muy Muy, Matagalpa. Tesis (Ing Agrónomo) Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 140 p.
- Hernández, I. 1996. Manejo de las podas de *Leucaena leucocephala* para la producción de forraje en el período seco de Cuba. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE.83 p.
- Ibrahim, M. ; Camero, A. ; Pezo, D. ; Esquivel, J. 1998. Sistemas silvopastoriles. In apuntes de clase del curso corto : Sistemas Agroforestales. Eds. Francisco Jiménez y Arturo Vargas. pp 289-314.
- Incer B., J. 1996. Geografía Dinámica de Nicaragua. HISPAMER, Managua, Nicaragua. 180 p.
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) 2000. Resumen Meteorológico anual. Estaciones Boaco/Boaco Código 69084 y Juigalpa/Juigalpa Código 69034. Precipitación (mm).
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) 1978. Proyecto CRIES. Dirección de Estudio Base Suelos y Aguas. Vol I y II. 520 p.
- Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA). 1993. Árboles/Arbustos Forrajeros. Nota Técnica N° 17. Servicio Forestal Nacional. Agroforestería. Nicaragua. 9 p.
- Jansen, D. 1984. Dispersal of small seeds by big herbivores: foliage is the fruit. American naturalist. 123:pp 338-353.

- Jiménez, G. 2000. Potencial de árboles y arbustos forrajeros en la región Maya Tzotzil del norte de Chiapas, México. Tesis Ph. D. Mérida, Yucatán, México. Universidad Autónoma de Yucatán. 229 p.
- Kaimowitz, D. 1996. Livestock and deforestation. Central America in the 80s and 90s. A Police Perspective. CIFOR. Special Publication. Center for Internacional Forestry Research 40 p.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1971. Catastro e inventario de Recursos Naturales de Nicaragua. Departamento de Suelos y Danonomía. 460 p.
- Minson, D. J. 1990. Forage in Ruminant Nutrition. Inglaterra Academic Press. 485p.
- Nair, P. 1993. An introduction to agroforestry. Dordrecht, Netherlands, Klumer Academic. 499 p.
- Nieto H.; Somarriba E.; Gómez M. 2001. Contribución de *Acacia pennatula* (Carbón) a la productividad agroforestal sostenible de la Reserva Natural Mirafior-Moropotente, Estelí, Nicaragua. Agroforestería en las Américas. Vol. 8 (30) pp 21-23. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Nuñez, N.; M.B. 1996. Uso de las especies forestales en 24 fincas de los municipios de Estelí, Pueblo Nuevo y La Trinidad, Estelí, Nicaragua. Tesis de Pre-grado. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Pezo, D. 1982. El pasto como base de la producción bovina. In. Aspectos nutricionales en los sistemas de producción bovina en el trópico. CATIE. Programa de formación de recursos humanos. Unidad de capacitación. Turrialba, Costa Rica. pp 87 – 91.
- Pezo, D. Ibrahim, M. 1998. CATIE. Materiales de enseñanza No. 40 258 p.
- Saleen, M.; Oyatogum, O. Chheda, H. 1979. Nigeria. Journal animal production. 6 (1:2): 3-7.
- Santander Flores, C.I.; Campos Arce, J.J. 1988. El Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam.) especie forestal de uso múltiple para los trópicos húmedos. San José, Costa Rica. Consultoría y Asesoría Agroforestal. 36 p.
- Souza, M.; Ibrahim, M.; Sales, S. 1999. Árboles en pastizales y su influencia en la producción de leche. In I – Congreso Latinoamericano sobre Agroforestería para la Producción sostenible. Cali, Colombia. 68p.
- Travissany, G. 1997. Revista PRODEGA en marcha. Proyecto de Desarrollo Ganadero 56 p.

Urcullo, Francisco. 1995. Modelos Silvopastoriles para la Pequeña Ganadería en la Región Chorotega. Proyecto Forestal Chorotega, Honduras.

Van Soest, P. J. (1982). Nutricional ecology of the ruminant. Corvallis, U.S.A. O&B Books.

Warren, M. 1989. Introduction. Studies in Technology and Social Change, 13: 1-4.

**ANEXOS**



ANEXO 1. Lista de los treinta productores entrevistados de los municipios de Boaco, Camoapa, San Lorenzo y Teustepe del Departamento de Boaco, 2000.

MUNICIPIO DE CAMOAPA

1. Orfa Sotelo
2. Bacilicio Téllez
3. José Santos Morales
4. Benito Aragón
5. Guillermo Gonzalez
6. Rafael Aragón
7. Miguel Espinoza
8. Ronaldo Duarte
9. Roger Antonio Placio
10. Teodoro Olivas
11. Rito Perez

MUNICIPIO DE BOACO

12. Francisco gutierrez
13. José Ivan Caldera
14. Rafael Blandón
15. Edgar José Mena
16. Ricardo Mendoza
17. Anibal Moya
18. Jaime Hernández
19. Roger Sequeira
20. Nardo Antonio Sequeira

MUNICIPIO DE TEUSTEPE

21. Julio Olivas
22. José Inés Largaespada
23. Reinaldo Rodríguez
24. Francisca Urbina
25. Pablo Antonio Cuadra

MUNICIPIO DE SAN LORENZO

26. Evertto Flores
27. Juan Daniel
28. David Sandoval
29. Jorge Mauricio Oporta
30. Tito Antonio Sequeira

**ANEXO 2. Formato de Encuesta para el Estudio del conocimiento local de los ganaderos acerca del uso las leñosas en la alimentación bovina del departamento de Boaco.**

Cuadro 1ª. A. Formulario de Encuesta

FORMULARIO DE ENCUESTA		
Nombre del Ganadero	No. de Encuesta	
Sector	Fecha:	
	Día	Mes
	Año	

**INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA FINCA**

1. La finca en que trabaja es:  
propia ( )    alquilada ( )    Otra categoría ( )
2. Cuantos años tiene de trabajar (o vivir) en la finca? \_\_\_\_\_
3. Usted trabaja en forma independiente o es miembro de una cooperativa?    Independiente ( )  
cooperativa ( ) otro()
4. Cuál es su principal fuente de ingresos?
  - 1) leche ( )
  - 2) carne ( )
  - 3) Venta de madera ( )
  - 4) Agricultura ( )
  - 5) Turismo ( )
  - 6) Otros, especifique ( ) \_\_\_\_\_
5. Cual es el área total de la finca? \_\_\_\_\_
6. ¿ Cuales con los usos de la tierra principal de su finca? Y cual es su tamaño (mz)?

Uso de la tierra	Area bajo este uso (mz)
Pasto	
Granos básicos	
hortalizas	
Matorral	
bosques	
Plantaciones (especificar especie)	
Otro (especificar)	

7. ¿ En su finca, tiene cercas vivas? Cortinas rompevientos? Bancos forrajeros? Y/o linderos?  
(En caso positivo, de cuales especies? Y que área o distancia tiene de cada uno?

SISTEMA	Tiene ?	De que especies?	Que área o distancia (mz o km)
Cercas vivas			
Cortinas rompevientos			

Bancos forrajeros			
linderos			

### EL SISTEMA GANADERO: ANIMALES

8. Cuántas cabezas de bovinos tiene usted?

- a) < de 3 cabezas ( )
- b) de 3 a 10 cabezas ( )
- c) de 10 a 15 ( )
- d) de 15 a 40 cab ( )
- e) e) > de 40 cabezas ( )

9. Qué razas tiene en su finca? \_\_\_\_\_

10. Tiene cruzamientos? Si ( ) no ( )

En caso positivo: de que razas? \_\_\_\_\_

11. Cuántas vacas tiene en producción? \_\_\_\_\_

- a) < de 3 cabezas ( )
- b) de 3 a 10 cab ( )
- c) de 10 a 15 ( )
- d) de 15 a 40 cab ( )
- e) > de 40 cabezas ( )

12. Cuantas veces ordena al día? \_\_\_\_\_ Cuando ordena? Mañana ( ) Tarde ( )

13. Cuántos litros de leche total produce por día? En verano: \_\_\_\_\_ en invierno? \_\_\_\_\_

14. Cuánto produce su mejor vaca en invierno? \_\_\_\_\_ En verano? \_\_\_\_\_

15. Cada cuánto paren las vacas (intervalo entre partos)? \_\_\_\_\_

16. Vende ganado para carne? Si ( ) No ( )

(En caso positivo, cuántas cabezas de ganado vende usted al año? \_\_\_\_\_)

### EL SISTEMA GANADERO: PASTOS

17. Cuáles son los principales pastos en su finca? Y cuanta área y cuantos potreros tiene sembrado con cada pasto?

Tipo de pastos	Area (mz)	No. Potreros

18. Cómo maneja los pastos? Tiene una rotación fija?

19. En cuáles meses hay abundante pasto en su finca?

Meses de abundancia de pasto: E F M A M J J A S O N D.

20. (Durante la época del verano, usted da suplementos a sus animales? Si ( ) No ( )

En caso positivo, que tipo de suplementos da a sus animales y en que cantidades?

TIPO	Cuanta cantidad por vaca?	A que tipo de animal?	Cuántas veces/día suplementa?	Observaciones (en caso del uso de frutos, follaje o ensilaje, anota que especies utiliza)
CONCENTRADO				
CANA				
GALLINAZA				
MELAZA				
Frutos de arboles				
Follaje de banco proteicos				
Ensilaje				
OTROS (especificar)				

### EL COMPONENTE ARBOREO EN LOS POTREROS Y SU IMPORTANCIA PARA EL GANADO

21. Tiene usted árboles dispersos en sus potreros? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

22. Durante la época seca sus animales comen follaje de los árboles presentes en sus potreros, matorrales o bosques?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ ( Si contestan 'no', seguir con pregunta #33)

(En caso positivo, cuáles especies ofrecen follaje a sus animales?

---



---



---

23. De estas especies, cuales son las 5 especies de árbol que al animal le gusta más (ordenados de mayor a menor preferencia)

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_

24. Ha observado algún problema con sus animales cuando comen el follaje de algunas especies? Si ( ) No ( )

(En caso positivo, que tipo de problemas ha observado?

- a) intoxicaciones
- b) Mal sabor u olor de la leche.
- c) Timpanismo
- d) Otras

Y con qué especies ha tenido problemas? \_\_\_\_\_

Y qué hace para manejar esos problemas? (Especifique que tratamiento le da) \_\_\_\_\_

25. Corta usted algunos árboles para que sus animales consuman el follaje? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 (En caso negativo, ir a pregunta #)

26. De cuáles especies corta follaje para sus animales? \_\_\_\_\_

27. De dónde recolecta el follaje?  
 Bancos forrajeros ( ) árboles dispersos ( ) bosque ( ) matorral ( ) lo compra ( ) otro ( )

28. Con qué frecuencia corta o recolecta follaje? \_\_\_\_\_ Y qué cantidad? \_\_\_\_\_

29. Quién corta el follaje? El productor mismo ( ) mano de obra ( )

30. Cuánto tiempo tarda en cortar y preparar el follaje para dárselo a los animales? \_\_\_\_\_

19

31. Cómo prepara el follaje para los animales y cuanto les da de comer?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

32. Cuánto tiempo guarda los frutos/follaje para dárselo al animal? \_\_\_\_\_

**CONSUMO DE FRUTOS**

33. De los árboles en sus potreros, cuales ofrecen frutos que sirven para el ganado? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

34. Cuales frutos son los favoritos de los animales?  
 \_\_\_\_\_

35. En que meses producen frutos estos árboles?

Especie que produce fruto	Meses en que produce frutos (circular meses de producción)
1.	E - F - M - A - M - J - J - A - S - O - N - D
2.	E - F - M - A - M - J - J - A - S - O - N - D
3.	E - F - M - A - M - J - J - A - S - O - N - D
4.	E - F - M - A - M - J - J - A - S - O - N - D
5.	E - F - M - A - M - J - J - A - S - O - N - D

36 En qué época del año se ha observado mayor consumo de frutos de los árboles.  
 E - F - M - A - M - J - J - A - S - O - N - D

37. Ha observado problemas con sus animales cuando come frutos de alguna especie? Si ( ) No ( )  
 (en caso positivo, responda)©

l) que problemas han observado?

a) Diarrea ( )

b) Aborto ( )

- c) timpanismo ( )
- d) problemas estomacales ( )
- e) otro ( )

II) Y Qué especies provocan esos problemas? \_\_\_\_\_

38. Usted recolecta o compra frutos para alimentar su ganado? Recolecta ( ) Compra ( ) No recolecta ni compra ( )  
(en caso negativo, ir a pregunta # )

39. Dónde recolecta o compra los frutos? \_\_\_\_\_

40. Con que frecuencia recolecta/compra frutos? \_\_\_\_\_ Y que cantidad? \_\_\_\_\_

41. Quién recolecta los frutos? El productor mismo ( ) mano de obra ( )

42. Cuánto tiempo tarda en recolectar frutos para dárselo a los animales? \_\_\_\_\_

43. Cómo prepara los frutos para los animales y cuánto les da de comer?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

44. Cuánto tiempo guarda los frutos para dárselo al animal? \_\_\_\_\_ Cuántos sacos?

### USO DE ÁRBOLES EN LA FINCA

45. De los arboles en sus potreros, cuales tienen valor y uso para madera, leña, postes?

Especie	Maderable?	Sirve para Leña?	Sombra para ganado?	Follaje para ganado?	Para poste?

46. De los árboles en sus potreros, cuales son sus favoritos? Y porque? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

47. Hay suficientes árboles en su finca para cubrir las necesidades de madera, leña y postes de su familia?  
SI  NO   
Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

48. Hay suficientes árboles en la comunidad para cubrir las necesidades de madera, leña y postes de la comunidad?

SI  NO

Observaciones:

---

---

---

49. Tendría interés en la siembra de más árboles en sus potreros? Sí ( ) No ( )

Porqué? \_\_\_\_\_

---

(En caso positivo, cuáles especies le interesaría sembrar? Y porqué?

---

---

---

---

---

50. Según su opinión, cuáles son las limitantes u obstáculos más importantes para la siembra de árboles en los potreros? Porque?

---

---

---

---

51. Cuáles son las ventajas y/o desventajas de cada tecnología que usted utiliza para preparar el follaje o frutos que les da al ganado?

---

---

---

---

---

52. Ha recibido alguna capacitación para poder realizar estas tecnologías, o sobre el manejo de su finca? De quién(es)?

53. Cree que es necesario seguir recibiendo capacitaciones, asistencia técnica? Porqué?





Anexo 4. Clasificación de los productores de acuerdo a la Categoría de área de las fincas y al uso de las tecnologías basadas en especies arbóreas de los Cuatro municipios de Boaco, 2000.

Municipio	Productor	Categoría	Area(Mz)	Area(Ha)	Corta follaje y /ofrutos	Prepara follaje, frutos y/o corteza
Camoapa	Orfa Sotelo	Pequeño	30	21	1	
	Bacilicio Tellez	Mediano	75	52.5		
	José S. Morales	Grande	105	73.5	1	
	Benito Aragón	Mediano	70	49		
	Guillermo González	Pequeño	44	30.8	1	
	Rafael Aragón	Pequeño	50	35		
	Miguel Espinoza	Grande	130	91	1	
	Ronaldo Duarte	Mediano	100	70		
	Roger A. Palacio	Pequeño	47	32.9	1	
	Teodoro Olivas	Grande	125	87.5	1	1
Rito Perez	Pequeño	40	28	1		
Boaco	Francisco Gutierrez	Grande	300	210	1	1
	Jose I. Caldera	Mediano	85	59.5	1	1
	Rafael Blandón	Grande	240	168	1	1
	Edgar J. Mena	Grande	312	218.4		
	Ricardo Mendoza	Mediano	60	42	1	
	Anibal Moya	Grande	200	140		
	Jaime Hernández	Grande	200	140	1	
	Roger Sequeira	Grande	120	84		
Nardo A. Sequeira	Grande	220	154	1		
Teustepe	Julio Olivas	Grande	1300	910	1	1
	José I. Largaespada	Pequeño	20	14		
	Reynaldo Rodríguez	Grande	400	280		
	Francisca Urbina	Grande	120	84		
	Pablo A. Cuadra	Mediano	56	39.2	1	
San Lorenzo	Eberto Flores	Mediano	86	60.2	1	
	Juan D.	Pequeño	10	7	1	
	David Sandoval	Mediano	100	70	1	
	Jorge M. Oporta	Mediano	80	56	1	
	Tito A. Sequeira	Mediano	64	44.8		
Total					19	5

Categoría	Rangos
PEQUEÑO	10 A 35 ha
MEDIANO	35.7 A 70 ha
GRANDE	>70 ha

Anexo 5. Principales Fuentes de Ingreso de los productores de los cuatro municipios del departamento de Boaco, 2000.

Municipio	No.Productor	Leche	Carne	Leña	Agricultura	Otros
Camoapa	1	1	1			
	2	1	1		1	
	3	1				
	4	1			1	
	5	1	1			
	6	1			1	
	7	1	1			
	8	1	1		1	
	9	1	1		1	
	10	1				
Boaco	11	1	1		1	
	12	1	1			
	13	1			1	
	14	1				
	15	1				
	16	1				
	17	1	1			
	18	1				1
	19	1				1
Teustepe	20	1	1			
	21	1	1		1	1
	22	1				
	23	1	1			
	24	1				1
San Lorenzo	25	1			1	1
	26	1				
	27	1				1
	28	1				1
	29	1				1
	30	1				1

ANEXO 6. Lista de las 108 Especies arboreas encontradas durante el inventario a 10 fincas ganaderas tomando en cuenta el uso que tienen en la zona del Departamento de Boaco, 2000.

ANEXO 6. Lista de las 108 especies arbóreas encontradas durante el inventario a 10 fincas ganaderas tomando en cuenta el uso que presentan en la zona del Departamento de Boaco, 2000.

Nombre Común	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	Maderable	Leña	Follaje	Frutanim	Fruthum	PosteEstaca	Sombra	Ornam	Medicinal	Otro
Acacia	<i>Senna siamea</i> Lam.	Mimosaceae		1	1							
Acetuno	<i>Simarouba glauca</i> D. C.	Simaroubaceae							1			
Aguacate	<i>Persea americana</i> Miller	Lauraceae					1					
Anona	<i>Annona reticulata</i> L.	Annonaceae					1					
Binbajan	<i>Rehdera trinertis</i>	Verbenacea					1					
Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i> Karst	Caesalpinaceae		1								
Cacabillo*				1								
Cachito	<i>Stemmadenia obovata</i>	Apocynaceae		1								
Caimito	<i>Chrysophyllum oliviforme</i> (Jacq) H.E.	Sapotaceae					1					
Canelo	<i>Arbutus xalapensis</i>	Ericaceae		1								
Caoba, Cobano	<i>Swietenia humilis</i> Zucc	Meliaceae	1									
Capirote	<i>Miconia chrysophylla</i>	Melastomataceae		1								
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	Elalocarpaceae		1								
Carao	<i>Cassia grandis</i> L. F.	Caesalpinaceae		1	1	1						1
Carbón	<i>Acacia pennatula</i> (Schlecht. E. cham)	Anacardiaceae		1	1	1						
Cedro	<i>Cedrella odorata</i> L.	Meliaceae	1									
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaerth	Bombacaceae	1									
Cerillo	<i>Casearia corymbosa</i>	Flacourtiaceae		1								
Cola de pava	<i>Cupania</i> sp.	Sapindaceae		1								
Cornizuelo	<i>Acacia hindis</i> Schenck	Mimosaceae		1								
Corozo	<i>Acrocomia mexicana</i>	Arecaceae								1		
Cortez	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jack)	Bignoniaceae	1							1		
Coyol	<i>Acrocomia vinifera</i>	Arecaceae					1					
Coyote	<i>Platymiscium pleiostachyum</i>	Fabaceae		1								
Cuajiniquil	<i>Inga vera</i> ssp. <i>Spuria</i> H & B ex Willd	Mimosaceae		1								
Chaperno	<i>Albizia adinocephala</i>	Mimosaceae		1								
Chilamate	<i>Ficus isphlebia</i>	Moraceae			1				1			
Chilca	<i>Thevetia obovata</i> (Cav) A. DC.	Apocynaceae							1			

Nombre Común	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	Maderable	Leña	Follaje	Frutanim	Fruthum	PosteEstaca	Sombra	Ornam	Medicinal	Otro
Chinche	Pera alborea mutis	Euphorbiaceae		1								
Chingorro de mico*				1								
Chiquirin	Myrospermum frutescens	Fabaceae		1	1							
Chocoyito	Diospyros nicaraguensis Seem	Ebenaceae					1					
Diente de ratón*				1								
Enreda paloma *				1								
Escobillo	Phyllostylon brasiliensis	Ulmaceae		1								
Espadillo	Yucca elephantipes	Agabaceae										1
Espavel	Ancardium exelsum	Anacardiaceae		1	1							
Espino de playa	Pithecellobium dulce (Roxb) Benth	Mimosaceae			1				1			
Frijolillo	Leucaena shannoni	Mimosaceae		1	1							
Genízaro	Pithecellobium saman (Jacq) Benth	Mimosaceae	1		1	1						
Granadillo	Platymiscium pinnatum	Fabaceae	1									
Guaba	Inga jinicuil	Mimosaceae		1	1			1		1		
Guácimo	Guazuma ulmifolia Lam.	Esterculiaceae		1	1	1			1			
Guácimo de molenillo	Luehea candida (DC) Mart	Tiliaceae		1	1	1			1			
Guacuco	Eugenia sp	Myrtaceae		1								
Guanacaste	Enterolobium cyclocarpum (Jacq) Griseb	Mimosaceae	1		1	1						
Guapinol	Hymenea courbaril L.	Caesalpiniaceae	1	1				1				1
Guarumo	Cecropia insignis	Cecropiaceae										1
Guayaba	Psidium guajava L.	Myrtaceae				1	1					1
Guayabón	Terminalia oblonga	Combretaceae		1								
Guayacán	Guaiacum sanctum	Zygophyllaceae	1									
Guiliguiste	Karwinskia calderonii	Rhamnaceae		1								
Helequeme	Eritrina berteriana Urban	Fabaceae			1				1			
Hoja chigue	Curatella americana	Dilleniaceae		1								
Hoja tostada	Licania arborea	Chrysobalanaceae		1								
Jagua	Genipa americana L.	Rubiaceae		1	1		1					
Jicarillo	Plocospermum buxifolium	Loganiaceae		1								
Jicaro	Crescentia alata H.B.K.	Bignoniaceae		1		1	1					
Jiñocuabo	Bursera simarouba (Jacq) Sarg.	Burseraceae			1				1			1

Nombre Común	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	Maderable	Leña	Follaje	Frutanim	Fruthum	PosteEstaca	Sombra	Ornam	Medicinal	Otro
Jobo	Spondias mombin L.	Anacardiaceae						1				
Jocote	Spondias purpurea L.	Anacardiaceae			1		1					
Lagarto	Zanthoxylum belizense Griseb	Rutaceae		1								
Laurel	Cordia alliodora (Ruiz & Pavon) Chan	Boraginaceae	1		1							
Leucaena	Leucaena leucocephala (Lam) Dewit	Mimosaceae			1							
Lima de monte*				1								
Limón agrio	Citrus aurantifolia L. Burm. F.	Rutaceae					1					
Limón dulce	Capparis pachaca ssp oxysepala	Capparaceae					1					
Llama del bosque	Espathodea campanulata Beauv.	Bignoniaceae								1		
Madero Negro	Gliricidia cepium (Jacq) Steud	Fabaceae		1	1			1				1
Madroño	Callycophyllum candidissimum (Vahl) DC.	Rubiaceae		1						1		
Mamón	Melicocus bijugatus L.	Sapindaceae					1					
Mango	Mangifera indica L.	Anacardiaceae			1	1	1					
Manzano	Hippomane mancinella	Euphorbiaceae		1								
Melero	Thouinidium decandrum (Humb. & Bonal) Radhl	Sapindaceae		1								
Mora	Chlorophora tinctoria Gaud.	Moraceae		1								
Muñeco	Cordia bicolor L.	Boraginaceae		1								
Nacascolo	Caesalpinia coriaria	Caesalpiniaceae				1						
Nanciguiste	Zizyphus guatemalensis	Rhamnaceae		1								
Nancite	Byrsonima crassifolia (L.) H.B.K.	Malpighiaceae			1		1					
Nancitillo*				1								
Naranja dulce	Citrus sinensis Osbeck	Rutaceae				1	1					
Nopal	Juglans olanchanum var. Olanchanum	Juglandaceae										1
Palo de arco	Apoplanesia paniculata L.	Fabaceae		1								
Palo de lagarto*				1								
Palo de leche	Sapium macrocarpum	Euphorbiaceae							1			
Palo de piedra	Hemianguim excelsum	Hyppocrataceae		1								
Palo de popa *				1								
Panchil	Daphnopsis seibertii	Thymelacaceae		1								
Papaturro	Coccoloba floribunda	Poligonaceae		1								

Nombre Común	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	Maderable	Leña	Follaje	Frutanim	Fruthum	PosteEstaca	Sombra	Ornam	Medicinal	Otro
Patacón	Trichilia sp.	Meliaceae		1								
Pintamachete	Hamelia patens	Rubiaceae		1								
Piojo	Cupania guatemalensis	Sapindaceae		1								
Pochote	Bombacopsis quinata (Jacq) Dug.	Bombacaceae	1					1				
Pochotillo	Zanthoxylon caribarum	Rutaceae		1								
Poroporo	Cochlospermum vitifolium	Bixaceae		1								
Quebracho	Lysilomaauritum (Schlecht) Benth	Mimosaceae		1	1							
Roble	Tabebuia rosea (Bertol) D.C.	Bignoniaceae	1									
Sangregrado	Pterocarpum officinalis	Fabaceae		1								
Sombra de iguana*				1					1			
Soncolla	Annona purpurea	Annonaceae		1								
Talalate	Gyrocarpus americanus	Hernandiaceae		1								
Tamarindo	Tamaridus indica L.	Caesalpiniaceae					1					
Teca	Tectona grandis	Verbenacea	1									
Tempate	Jatropha curcas L.	Euphorbiaceae						1				
Tigrillo	Pithecellobium leucospermun	Mimosaceae		1								
Tiguilote	Cordia dentata Pair.	Boraginaceae		1	1							
Vainillo	Senna atomaria (L.)	Caesalpiniaceae				1						
Zapote mico	Couroupita nicaraguensis	Lecythidaceae		1			1					
			14	63	24	13	19	9	6	4	7	1

\* Especie no identificada

Anexo 7. Abundancia de Especies por finca y promedio de especie por municipio (Boaco, Camoapa, Sn Lorenzo y Teustepe), 2000.

Municipio	Productor	FINCA	No. Especies	Prom Esp/municipio
Camoapa	José S. Morales	María Auxiliadora	24	22
Camoapa	Rafael Aragón	Los Coquitos	17	
Camoapa	Roger A. Palacio	San Ramón	25	
Boaco	Francisco Gutierrez	La Sorpresa	36	40
Boaco	Jose I. Caldera	Monte Cristo	44	
Boaco	Edgar J. Mena	Tres Naciones	47	
Teustepe	Julio Olivas	La Cruz	39	26
Teustepe	José I. Largaespada	El Carmen	14	
San Lorenzo	Juan D.	Santa Rosa	28	24.5
San Lorenzo	Jorge M. Oporta	El Cacao	23	
		Promedio de sp/finca	30	
		DESVEST	11	



Anexo 8. Lista de Especies arboreas identificadas durante el inventario a 10 fincas ganaderas del departamento de Boaco, atendiendo a la familia taxonómica a que pertenecen, 2000.

No.	FAMILIA	# de Especies	NOMBRE CIENTÍFICO	Nombre Común
1	Agabaceae	1	Yuca elephantipes	Espadillo
2	Anacardiaceae	5	Spondias mombin	Jobo
3	Anacardiaceae		Mangifera indica	Mango
4	Anacardiaceae		Spondias purpurea	Jocote
5	Anacardiaceae		Ancardium exelsum	Espavel
6	Anacardiaceae		Astronium graveolens	Carbón
7	Annonaceae	2	Annona purpurea	Anona
8	Annonaceae		Annona purpurea	Soncolla
9	Apocynaceae	2	Stemmadenia obovata	Cachito
10	Apocynaceae		Thevetia ovata	Chilca
11	Arecaceae	2	Acrocomia mexicana	Corozo
12	Arecaceae		Acrocomia vinifera	Coyol
13	Bignoniaceae	4	Tabebuia rosea	Roble
14	Bignoniaceae		Tabebuia chrysantha	Cortez
15	Bignoniaceae		Crescentia alata	Jicaro
16	Bignoniaceae		Espathodea campanulata	Llama del bosque
17	Bixaceae	1	Cochlospermum vitifolium	Poroporo
18	Bombacaceae	2	Bombacopsis quinata	Pochote
19	Bombacaceae		Ceiba pentandra	Ceiba
20	Boraginaceae	3	Cordia alliodora	Laurel
21	Boraginaceae		Cordia truncatifolia	Tiguilote
22	Boraginaceae		Cordia bicolor	Muñeco
23	Burseraceae	1	Bursera simaruba	Jiñocuabo
24	Caesalpiniaceae	6	Caesalpinia coriaria	Nacascolo
25	Caesalpiniaceae		Cassia grandis	Carao
26	Caesalpiniaceae		Haematoxylum brasiletto Karst	Brasil
27	Caesalpiniaceae		Hymenea courbaril	Guapinol
28	Caesalpiniaceae		Senna atomaria	Vainillo
29	Caesalpiniaceae		Tamaridus indica	Tamarindo
30	Capparaceae	1	Capparis pachaca ssp oxysepala	Limón dulce
31	Cecropiaceae	1	Cecropia insignis	Guarumo
32	Combretaceae	1	Terminalia oblonga	Guayabón
33	Chrysobalanaceae	1	Licania arborea	Hoja tostada
34	Dilleniaceae	1	Curatella americana	Hoja chigue
35	Ebenaceae	1	Diospyros nicaraguensis	Chocoyito
36	Elalocarpaceae	1	Muntingia calabura	Capulín
37	Ericaceae	1	Arbutus xalapensis	Canelo
38	Esterculiaceae	1	Guazuma ulmifolia	Guácimo
39	Euphorbiaceae	4	Hippomane mancinella	Manzano
40	Euphorbiaceae		Sapium macrocarpum	Palo de leche
41	Euphorbiaceae		Jatropha curcas L.	Tempate
42	Euphorbiaceae		Pera alborea mutis	Chinche

No.	FAMILIA	# de Especies	NOMBRE CIENTÍFICO	Nombre Común
43	Fabaceae	7	Gliricidia cepium	Madero Negro
44	Fabaceae		Platymiscium pinnatum	Coyote
45	Fabaceae		Platymiscium pinnatum	Granadillo
46	Fabaceae		Erythrina poeppigiana	Helequeme
47	Fabaceae		Myrospermum frutescens	Chiquirin
48	Fabaceae		Apoplanesia paniculata	Palo de arco
49	Fabaceae		Pterocarpum officinalis	Sangregrado
50	Flacourtiaceae	1	Casearia corymbosa	Cerillo
51	Hernandiaceae	1	Gyrocarpus americanus	Talalate
52	Hypnocrataceae	1	Hemianguim excelsum	Palo de piedra
53	Juglandaceae	1	Juglans olanchanum var. Olanchanum	Nopal
54	Lauraceae	1	Persea americana	Aguacate
55	Lecythidaceae	1	Couroupita nicaraguensis	Zapote mico
56	Loganiaceae	1	Plocospermum buxifolium	Jicarillo
57	Malpighiaceae	1	Byrsonima crassifolia	Nancite
58	Melastomataceae	1	Miconia chrysophylla	Capirote
59	Meliaceae	3	Cedrella odorata	Cedro
60	Meliaceae		Swietenia humilis	Caoba, Cobano
61	Meliaceae		Trichilia sp.	Patacón
62	Mimosaceae	12	Enterolobium cyclocarpum	Guanacaste
63	Mimosaceae		Pithecellobium dulce	Espino de playa
64	Mimosaceae		Pithecellobium saman	Genízaro
65	Mimosaceae		Lysilomaauritum	Quebracho
66	Mimosaceae		Inga jinicuil	Guaba
67	Mimosaceae		Albizia adinocephala	Chaperno
68	Mimosaceae		Leucaena shannoni	Frijolillo
69	Mimosaceae		Acacia hindsii	Cornizuelo
70	Mimosaceae		Inga vera ssp. Spuria	Cuajiniquil
71	Mimosaceae		Acacia pennatula	Acacia
72	Mimosaceae		Leucaena leucocephala	Leucaena
73	Mimosaceae		Pithecellobium leucospermum	Tigrillo
74	Moraceae	2	Ficus isphlebia	Chilamate
75	Moraceae		Chlorophora tinctoria	Mora
76	Myrtaceae	2	Psidium guajava	Guayaba
77	Myrtaceae		Eugenia sp	Guacuco
78	Poligonaceae	1	Coccoloba floribunda	Papaturro
79	Rhamnaceae	2	Karwinskia calderonii	Guiliguiste
80	Rhamnaceae		Zizyphus guatemalensis	Nanciguiste
81	Rubiaceae	3	Genipa americana	Jagua
82	Rubiaceae		Hamelia patens	Pintamachete
83	Rubiaceae		Callycophyllum candidissimum	Madroño
84	Rutaceae	4	Zanthoxylum belizense	Lagarto
85	Rutaceae		Citrus aurantifolia	Limón agrio
86	Rutaceae		Citrus sinensis	Naranja dulce

No.	FAMILIA	# de Especies	NOMBRE CIENTÍFICO	Nombre Común
87	Rutaceae		Zanthoxylon caribarum	Pochotillo
88	Sapindaceae	4	Thouinidium decandrum	Melero
89	Sapindaceae		Cupania guatemalencis	Piojo
90	Sapindaceae		Cupania sp.	Cola de pava
91	Sapindaceae		Melicocus bijugatus	Mamón
92	Sapotaceae	1	Chrysophyllum oliviforme	Caimito
93	Simaroubaceae	1	Simarouba glauca	Acetuno
94	Thymelacaceae	1	Daphnopsis seibertii	Panchil
95	Tiliaceae	1	Luehea candida	Guácimo de molenillo
96	Ulmaceae	1	Phyllostylon brasiliensis	Escobillo
97	Verbenacea	2	Tectona grandis	Teca
98	Verbenacea		Rehdera trinertis	Binbajan
99	Zygophyllaceae	1	Guaiacum sanctum	Guayacán

ANEXO 9. Lista de Especies arbóreas clasificadas de acuerdo al municipio(s) en que se encontró la especie durante el inventario en 10 fincas ganaderas, 2000.

No.	Nombre Científico	ESPECIE	Boaco	Camoapa	San Lorenzo	Teustepe
1	Acacia sp.	Acacia	1			
2	Simarouba glauca	Acetuno	1			
3	Persea americana	Aguacate	1	1		
4	Annona purpurea	Anona	1		1	
5	Rehdera trinertis	Binbajan		1		
6	Haematoxylum brasiletto	Brasil				1
7	*	Cacabillo	1	1	1	
8	Stemmadenia obovata	Cachito	1			1
9	Chrysophyllum oliviforme	Caimito				1
10	Arbutus xalapensis	Canelo		1		
11	Swietenia humilis	Caoba	1	1	1	1
12	Miconia chrysophylla	Capirote		1		
13	Muntingia calabura	Capulín		1		
14	Cassia grandis	Carao	1			
15	Cassia pennatula	Carbón			1	
16	Cedrela odorata	Cedro	1	1		1
17	Ceiba pentandra	Ceiba		1		
18	Casearia corimbosa	Cerillo	1			
19	Cupania sp.	Cola de pava		1		
20	Acacia hindsii	Cornizuelo				1
21	Acrocomia mexicana	Corozo		1		
22	Tabebuia chrysantha	Cortez	1		1	
23	Acromia vinifera	Coyol	1	1		
24	Platymiscium pleiostachyum	Coyote	1	1		
25	Albizia adinocephala	Chaperno	1	1		1
26	Ficus sp.	Chilamate	1	1		1
27	Thevetia ovata	Chilca				1
28	Pera alborea mutis	Chinche	1			
29		Chingorro de mico				1
30	Myrospermum frutescens	Chiquirín	1		1	
31	Diospyros nicaraguensis	Chocoyito	1		1	
32		Diente de ratón				1
33		Enreda paloma				1
34	Phyllostylon brasiliensis	Escobillo	1			1
35	Yucea elephantipes	Espadillo	1			
36	Anacardium exelsum	Espavel		1	1	
37	Pithecellobium dulce	Espino de playa	1			1
38	Leucaena shannoni	Frijolillo	1	1	1	
39	Pithecellobium saman	Genízaro	1			1
40	Platymiscium pinnatum	Granadillo	1			
41	Inga jinicuil	Guaba		1		
42	Guazuma ulmifolia	Guácimo	1	1	1	1
43	Luehea candida	Guácimo de molenillo	1	1	1	

No.	Nombre Científico	ESPECIE	Boaco	Camoapa	San Lorenzo	Teustepe
44	Eugenia sp.	Guacuco	1		1	
45	Inga vera ssp. Spuria	Guajiniquil	1			
46	Enterolobium cyclocarpum	Guanacaste	1	1	1	1
47	Hymenea courbaril	Guapinol	1		1	
48	Cecropia insignis	Guarumo	1	1	1	
49	Psidium guajava	Guayaba	1	1		1
50	Terminalia oblonga	Guayabón		1		
51	Guaiacum sanctum	Guayacán				1
52	Karwiskia calderonii	Guiliguiste	1		1	
53	Erythrina sp.	Helequeme	1	1		
54	Curatella americana	Hoja chigue			1	
55	Licania arborea	Hoja tostada				1
56	Genipa americana	Jagua	1			
57	Plocospermum buxifolium	Jicarillo	1			1
58	Crescentia alata	Jicaro	1	1	1	1
59	Bursera simarouba	Jiñocuabo	1	1	1	
60	Spondias mombin	Jobo	1	1	1	
61	Spondias purpurea	Jocote	1		1	
62	Zanthoxylum belizense	Lagarto	1			
63	Cordia alliodora	Laurel	1	1	1	
64	Leucaena leucocephala	Leucaena				1
65*		Lima de monte				1
66	Citrus aurantifolia	Limón agrio	1			
67	Capparis pachaca ssp oxysepa	Limón dulce		1		
68	Esphatodea campanulata	Llama del bosque		1		
69	Gliricidia sepium	Madero	1	1	1	
70	Calycophyllum candidissimum	Madroño	1	1		
71	Melicococus bijugatus	Mamón				1
72	Mangifera indica	Mango	1		1	1
73	Hippomane mancinella	Manzano			1	1
74	Thouinidium decandrum	Melero	1		1	1
75	Chlorophora tinctoria	Mora	1		1	
76	Cordia bicolor	Muñeco	1		1	
77	Caesalpinia coriaria	Nacascolo	1		1	1
78	Byrsonima crassifolia	Nancite	1		1	
79*		Nancitillo			1	
80	Zizyphus guatemalensis	Nanciguiste				1
81	Citrus sinensis	Naranja dulce		1		
82	Juglans olanchanum	Nopal				1
83	Apoplanesia paniculata	Palo de arco	1		1	
84*		Palo de lagarto	1			
85	Sapium macrocarpum	Palo de leche	1	1		1
86	Hemianguim excelsum	Palo de piedra			1	
87*		Palo de popa	1		1	
88	Daphnopsis seibertii	Panchil	1			
89	Coccoloba floribunda	Papaturre	1			1

No.	Nombre Científico	ESPECIE	Boaco	Camoapa	San Lorenzo	Teustepe
90	Trichilia sp.	Patacón	1			
91	Hamelia patens	Pintamachete				1
92	Cupania guatemalensis	Piojo	1	1		
93	Bombacopsis quinatum	Pochote	1	1	1	
94	Zanthoxylon caribarum	Pochotillo	1			
95	Cochlospermum vitifolium	Poro poro	1		1	
96	Lysiloma auritum	Quebracho	1		1	
97	Tabebuia rosea	Roble	1			
98	pterocarpus officinalis	Sangregrado	1			
99	Couropita nicaraguensis	Sapote mico	1			
100*		Sombra de iguana			1	
101	Annona sp.	Soncolla	1		1	
102	Gyrocarpus americanus	Talalate				1
103	Tamarindus indica	Tamarindo				1
104	Tectona grandis	Teca	1			
105	Jatropha curcas L.	Tempate	1			
106	Pithecellobium leucospermum	Tigrillo				1
107	Cordia truncatifolia	Tiguilote				1
108	Senna atomaria	Vainillo	1			1
			70	37	39	39

\* Especie no identificada

ANEXO 10. Lista de Especies que se encontraron en el Municipio de Boaco  
Tomando en cuenta el uso en la zona, 2000.

Nombre Común	NOMBRE CIENTÍFICO	Mad	Leña	Foll	Fran	Frhum	Post	Som	Ornam	Medic	Otro
acacia	Senna siamea Lam.		1	1							
acetuno	Simarouba glauca D. C.							1			
aguacate	Persea americana Miller					1					
anona	Annona reticulata L.					1					
acabillo*			1								
achito	Stemmadenia obovata		1								
caoba, Cobano	Swietenia humilis Zucc	1									
cajao	Cassia grandis L. F.		1	1	1						1
cedro	Cedrella odorata L.	1									
cerillo	Casearia corymbosa		1								
cor tez	Tabebuia chrysantha (Jack)	1							1		
coyol	Acrocomia vinifera						1				
coyote	Platymiscium pleiostachyum	1									
cajiniquil	Inga vera ssp. Spuria H & B ex Willd		1								
chaperno	Albizia adinocephala		1								
chilamate	Ficus isphlebia			1				1			
chinche	Pera alborea mutis		1								
chiquirín	Myrospermum frutescens		1	1							
chocoyito	Diospyros nicaraguensis Seem					1					
chobillo	Phyllostylon brasiliensis		1								
chopadillo	Yucca elephantipes										1
chupino de playa	Pithecellobium dulce (Roxb) Benth			1			1				
chilillo	Leucaena shannoni		1	1							
chizaro	Pithecellobium saman (Jacq) Benth	1		1	1						
chianadillo	Platymiscium pinnatum	1									
chácimo	Guazuma ulmifolia Lam.		1	1	1		1				
chácimo de blenillo	Luehea candida (DC) Mart		1	1	1		1				
chacuco	Eugenia sp		1								
chianacaste	Enterolobium cyclocarpum (Jacq) Griseb	1		1	1						
chapinol	Hymenea courbaril L.	1	1			1					1
chiarumo	Cecropia insignis										1
chayaba	Psidium guajava L.				1	1					1
chiliguiste	Karwinskia calderonii		1								
chlequeme	Eritrina berteroaana Urban			1			1				
chigua	Genipa americana L.		1	1		1					
chiarillo	Plocospermun buxifolium		1								
chiaro	Crescentia alata H.B.K.		1		1	1					
chocuabo	Bursera simarouba (Jacq) Sarg.			1			1				1
chibo	Spondias mombin L.						1				

Nombre Común	NOMBRE CIENTÍFICO	Mad	Leña	Foll	Fran	Frhum	Post	Som	Ornam	Medic	Otro
locote	Spondias purpurea L.			1		1					
agarto	Zanthoxylum belizense Griseb		1								
aurel	Cordia alliodora (Ruiz & Pavon) Chan	1		1							
limón agrio	Citrus aurantifolia L. Burm. F.					1					
madero Negro	Gliricidia cepium (Jacq) Steud		1	1			1			1	
madroño	Callycophyllum candidissimum (Vahl) DC.		1						1		
mango	Mangifera indica L.			1	1	1					
melero	Thouinidium decandrum (Humb. & Bonal) Radhl		1								
lora	Chlorophora tinctoria Gaud.		1								
luñeco	Cordia bicolor L.		1								
acascolo	Caesalpinia coriaria				1						
ancite	Byrsonima crassifolia (L.) H.B.K.			1			1				
alo de arco	Apoplanesia paniculata L.		1								
alo de lagarto*			1								
alo de leche	Sapium macrocarpum							1			
alo de popa *			1								
anchil	Daphnopsis seibertii		1								
apaturro	Coccoloba floribunda		1								
atacón	Trichilia sp.		1								
ojo	Cupania guatemalencis		1								
ochote	Bombacopsis quinata (Jacq) Dug.	1					1				
ochotillo	Zanthoxylon caribarum		1								
opororo	Cochlospermum vitifolium		1								
pebracho	Lysiloma auritum (Schlecht) Benth		1	1							
oble	Tabebuia rosea (Bertol) D.C.	1									
ingregado	Pterocarpum officinalis		1								
ncolla	Annona purpurea		1								
ca	Tectona grandis	1									
mpate	Jatropha curcas L.						1				
inillo	Senna atomaria (L.)					1					
ote mico	Couroupita nicaraguensis		1				1				

\* Especie no identificada



ANEXO 11. Lista de Especies que se encontraron en el Municipio de Teustepe tomando en cuenta el uso en la zona, 2000.

Nombre Común	NOMBRE CIENTÍFICO	Mad	Leña	Foll	Fran	Frhum	Post	Som	Ornam	Medic	Otro
Brasil	Haematoxylum brasiletto Karst			1							
Cachito	Stemmadenia obovata			1							
Caimito	Chrysophyllum oliviforme (Jacq) H.E.						1				
Caoba, Cobano	Swietenia humilis Zucc		1								
Cedro	Cedrella odorata L.		1								
Cornizuelo	Acacia hindis Schenck			1							
Chaperno	Albizia adinocephala			1							
Chilamate	Ficus isphlebia					1				1	
Chilca	Thevetia obovata (Cav) A. DC.									1	
Chingorro de mico*				1							
Diente de ratón*				1							
Enreda paloma*				1							
Escobillo	Phyllostylon brasiliensis			1							
Espino de playa	Pithecellobium dulce (Roxb) Benth					1			1		
Genízaro	Pithecellobium saman (Jacq) Benth		1		1	1					
Guácimo	Guazuma ulmifolia Lam.			1	1	1			1		
Guanacaste	Enterolobium cyclocarpum (Jacq) Griseb		1		1	1					
Guayaba	Psidium guajava L.					1	1				1
Guayacán	Guaiacum sanctum		1								
Hoja tostada	Licania arborea			1							
Jicarillo	Plocospermum buxifolium			1							
Jicaro	Crescentia alata H.B.K.			1		1	1				
Leucaena	Leucaena leucocephala (Lam) Dewit					1					
Lima de monte*				1							
Mamón	Melicococus bijugatus L.								1		
Mango	Mangifera indica L.				1	1	1				
Manzano	Hippomane mancinella			1							
Melero	Thouinidium decandrum (Humb.& Bonal)			1							
Vacascolo	Caesalpinia coriaria					1					
Vanciguiste	Zizyphus guatemalensis			1							
Nopal	Juglans olanchanum var. Olanchanum										1
Palo de leche	Sapium macrocarpum								1		
Papaturro	Coccoloba floribunda			1							
Pintamachete	Hamelia patens			1							
Palalate	Gyrocarpus americanus			1							
Tamarindo	Tamaridus indica L.						1				
Tigrillo	Pithecellobium leucospermum			1							
Tiguilote	Cordia dentata Pair.			1	1						
Tainillo	Senna atomaria (L.)					1					

\* Especie no identificada

ANEXO 12. Lista de Especies que se encontraron en el Municipio de San Lorenzo tomando en cuenta el uso en la zona, 2000.

Nombre Común	NOMBRE CIENTÍFICO	Mad	Leña	Fo!	Fran	Frhum	Post	Som	Ornam	Medic	Otro
Monona	<i>Annona reticulata</i> L.						1				
Macabillo*			1								
Maoba, Cobano	<i>Swietenia humilis</i> Zucc	1									
Marbón	<i>Acacia pennatula</i> (Schlecht. E. cham)		1	1	1						
Martez	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jack)	1							1		
Miquirín	<i>Myrospermum frutescens</i>		1	1							
Mocoyito	<i>Diospyros nicaraguensis</i> Seem					1					
Mopavel	<i>Ancardium exelsum</i>		1	1							
Mojolillo	<i>Leucaena shannoni</i>		1	1							
Mucímico	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.		1	1	1			1			
Mucímico de molenillo	<i>Luehea candida</i> (DC) Mart		1	1	1			1			
Mucuco	<i>Eugenia</i> sp		1								
Muacacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq) Griseb	1		1	1						
Muapinol	<i>Hymenea courbaril</i> L.	1	1				1			1	
Muarumo	<i>Cecropia insignis</i>									1	
Muanguiste	<i>Karwinskia calderonii</i>		1								
Muajachigue	<i>Curatella americana</i>		1								
Muaro	<i>Crescentia alata</i> H.B.K.		1		1	1					
Mucocuabo	<i>Bursera simarouba</i> (Jacq) Sarg.			1				1		1	
Mucobo	<i>Spondias mombin</i> L.							1			
Mucote	<i>Spondias purpurea</i> L.			1		1					
Mucurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pavon) Chan	1		1							
Mucuro Negro	<i>Gliricidia cepium</i> (Jacq) Steud		1	1				1		1	
Mucungo	<i>Mangifera indica</i> L.			1	1	1					
Mucuzano	<i>Hippomane mancinella</i>		1								
Mucuro	<i>Thouinidium decandrum</i> (Humb. & Bonal)		1								
Mucura	<i>Chlorophora tinctoria</i> Gaud.		1								
Mucureco	<i>Cordia bicolor</i> L.		1								
Mucascalco	<i>Caesalpinia coriaria</i>				1						
Mucucite	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K.			1		1					
Mucucitillo*			1								
Mucuro de arco	<i>Apoplanesia paniculata</i> L.		1								
Mucuro de piedra	<i>Hemianguim excelsum</i>		1								
Mucuro de popa *			1								
Mucurohote	<i>Bombacopsis quinata</i> (Jacq) Dug.	1						1			
Mucuroporo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>		1								
Mucurobracho	<i>Lysilomaauritum</i> (Schlecht) Benth		1	1							
Mucurobra de iguana*			1						1		
Mucurocolla	<i>Annona purpurea</i>		1								

\* Especie no identificada