

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACIÓN
ESCUELA DE POSGRADUADOS**

**CONOCIMIENTO LOCAL DE PRODUCTORES GANADEROS SOBRE
COBERTURA ARBÓREA EN LA PARTE BAJA DE LA CUENCA DEL RÍO
BULBUL EN MATIGUAS, NICARAGUA**

Tesis sometida a la consideración de la Escuela de Postgraduados, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza como requisito parcial para optar por el grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

Por

JORGE LUIS MARTÍNEZ RAYO

**Turrialba, Costa Rica
2003**

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo a las personas que Dios puso en mi camino para mi realización.

Mi hija Silvia Nazaret que es la alegría de mi vida y mi inspiración para salir adelante.

Mi esposa Silvia Elena por su apoyo y por animarme a realizar este sueño y por todo el sacrificio que hizo para que esto se hiciera posible.

A mis padres Luis y Luisa, han sido los pilares fundamentales en mi vida. A ellos les debo todo lo que he logrado producto de sus sacrificio a lo largo de sus vidas

A mis hermanos y sobrinos

Quiero hacer extensiva esta dedicatoria a todos los inmigrantes nicaragüenses en Costa Rica quienes abandonan su patria y su familia en busca de trabajo para mejorar sus condiciones de vida.

Dios quiera que algún día nuestro país pueda mejorar las condiciones para todos los nicaragüenses

Agradecimiento

Antes de todo quiero agradecer a Dios por haberme acompañado a mi familia y a mi durante estos dos años y haberme permitido terminar con este sueño a pesar de las limitaciones. Gracias a Dios esto me hace sentir más realizado.

Este documento es producto del esfuerzo y colaboración de un grupo de personas a las cuales quiero dar mi agradecimiento.

A los productores y productoras ganaderos de la zona del río Bulbul en Matiguás por haber permitido ingresar a sus hogares y muy amablemente compartir sus conocimientos.

A la Dra. Celia Harvey por su calidad de trabajo como consejera principal y como persona. Lo mas importante es que a pesar de que fue duro, salí aprendiendo.

A los miembros del comité de tesis, Dr. Muhammed Ibrahim, Dra. Tamara Benjamín y M. Sc. Jairo Mora, por su valioso aporte profesional a la realización del trabajo. A todos ellos muchas gracias.

Al Dr. Fergus Sinclair por su asesoramiento para el desarrollo de la investigación.

Al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) por el financiamiento otorgado para realizar este trabajo.

Al proyecto FRAGMENT por el apoyo técnico y financiero para el desarrollo de esta investigación.

Al proyecto GEF por la cooperación recibida en la realización de este proyecto.

Al equipo técnico de la institución NITLAPAN en el municipio de Matiguás por la información prestada.

A René Gómez y Marlon López del equipo técnico de FRAGMENT en Nicaragua por su apoyo incondicional en la realización del trabajo.

A mi compañero y amigo Diego Muñoz por su ayuda y asesoramiento en el manejo del programa AKT.

A Patricia Hernández secretaria del proyecto FRAGMENT por su amabilidad y ayuda profesional prestada en el tiempo que estuve laborando en su oficina.

A mi esposa Silvia Elena y mi hija Silvia Nazaret que forman parte de este sacrificio durante este tiempo y son parte importante en este trabajo.

A mis padres Luis Martínez y Luisa Rayo que desde mi niñez hasta ahora son los impulsores y creadores de mi persona. Este logro es de ustedes.

Biografía

El autor nació el 21 de septiembre de 1970 en la ciudad de Estelí, Nicaragua. Ingreso a estudiar la especialidad de técnico en Zootecnia en el año 1988 en la Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí (hoy llamada Universidad Católica del Trópico Seco-UCATSE). En el año 1994 obtiene el título de Técnico Superior en Zootecnia. En el año 1996 obtiene el título de Ingeniero agropecuario. Trabajó un año en el Ministerio de Agricultura y Ganadería como extensionista en ganadería y posteriormente 8 años y medio en el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, desarrollando trabajos de investigación y extensión agropecuaria con agricultores y jóvenes rurales. En el año 2002 ingresa al programa de maestría del CATIE y en año 2003 obtiene su título como Magíster Scientiae en Agroforestería Tropical y Sub especialidad en Manejo de Cuencas Hidrográficas.

5.2.1.3 Manejo y especies presentes en sistemas de árboles dispersos en potreros.....	35
5.2.2 Cercas vivas.....	37
5.2.2.1 Importancia y beneficios.....	37
5.2.2.2 Especies en cercas vivas.....	38
5.2.2.3 Métodos de propagación y prendimiento.....	38
5.2.2.4 Manejo de las estacas.....	39
5.2.2.5 Terreno a plantar.....	40
5.2.2.6 Distancias de siembra	41
5.2.2.7 Engrapado del alambre en las estacas.....	42
5.3 Conocimiento sobre madera.....	43
5.4 Conocimiento sobre leña.....	45
5.5 Interrelaciones con los componentes del sistema.....	48
5.5.1 Relación cobertura vegetal con el consumo del ganado y producción.....	48
5.5.1.1 Especies forrajeras.....	48
5.5.1.2 Especies tóxicas para el ganado.....	51
5.5.1.3 Relación cobertura vegetal con la producción del ganado.....	54
5.5.2 Relación cobertura vegetal y sanidad del ganado.....	56
5.5.3 Relación de cobertura arbórea con los pastos.....	57
5.5.4 Relación de la cobertura arbórea con la biodiversidad.....	60
5.5.4.1 Conocimientos sobre aves.....	60
5.5.4.2 Conocimientos sobre mamíferos.....	63
5.5.4.3 Conocimientos sobre reptiles	63
5.5.4.4 Factores que influyen en la población de animales silvestres.....	64
5.5.5 Relación de la cobertura arbórea con el suelo y el agua.....	64
6. Discusión.....	66
6.1 Árboles dispersos en potreros	66
6.2 Cercas vivas.....	67
6.3 Conocimiento sobre madera y leña.....	69
6.4 Relación cobertura arbórea con los componentes del sistema.....	71
6.5 Plantas dañinas para el consumo de ganado.....	71
6.6 Relación de la cobertura arbórea con los pastos.....	72
6.7 Relación de la cobertura arbórea con la biodiversidad.....	73
7. Conclusiones.....	75

8.	Recomendaciones.....	77
9.	Implicaciones del estudio.....	78
10.	Bibliografía.....	79
11.	Anexos.....	85
Artículo 2. Validación de base de conocimiento local de productores ganaderos sobre cobertura arbórea en Matiguás, Nicaragua.....		94
Resumen.....		94
1.	Introducción.....	95
2.	Objetivos.....	96
2.1	Generales.....	96
2.2	Específicos.....	96
3.	Hipótesis.....	96
4.	Metodología de la investigación.....	97
4.1	Ubicación del sitio.....	97
4.2	Metodología.....	98
4.2.1	Validación de la base de conocimiento.....	99
4.2.2	Elaboración de la encuesta de validación de la base de conocimiento.....	100
4.2.3	Selección de la muestra.....	101
4.2.4	Análisis de la información.....	102
5.	Resultados.....	105
5.1	Análisis de la información general de los encuestados.....	105
5.2	Validación y comparación del conocimiento de árboles en diferentes tópicos.....	108
5.2.1	Conocimiento de árboles dañinos o tóxicos para el ganado.....	108
5.2.2	Conocimiento sobre especies de árboles con buena calidad para leña.....	111
5.2.3	Conocimiento sobre especies de árboles que impiden el crecimiento del pasto.....	115
5.2.3.1	Afectación del pasto por con ‘sombra caliente?’.....	116
5.2.4	Conocimiento sobre especies de árboles para sombra para ganado.....	121
5.2.5	Conocimientos de especies de árboles que no afectan el crecimiento del pasto en los potreros.....	125
5.2.6	Correlación entre los ranking asignado a las especies arbóreas para leña, especies arbóreas de ‘sombra caliente’ y especies arbóreas para sombra de	

ganado.....	126
5.2.7 Relación del conocimiento de la cobertura arbórea con otras variables (nivel académico, años de vivir en la zona, años de dedicarse a la ganadería, edad, acceso a asistencia técnica y capacitación y acceso a fuentes de información agropecuaria).....	127
5.2.7.1 Relación del nivel académico con el conocimiento de especies arbóreas.....	128
5.2.7.2 Relación de la edad de los encuestados con el conocimiento de especies arbóreas.....	129
5.2.7.3 Relación del acceso a la información agropecuaria con el conocimiento de especies arbóreas.....	129
5.2.7.4 Relación del acceso general a la asistencia técnica y capacitación agropecuaria con el conocimiento de especies arbóreas.....	129
5.2.7.5 Relación de los años de vivir en la zona con el conocimiento de especies arbóreas.....	130
5.2.7.6 Relación de los años dedicados a la ganadería con el conocimiento de especies arbóreas.....	130
5.2.8 Análisis del conocimiento y las fuentes de información para la formación de grupos o conglomerados.....	130
6. Discusión.....	134
7. Conclusiones.....	138
8. Recomendaciones.....	139
9. Bibliografía.....	140
10. Anexos.....	142

Lista de cuadros

Introducción

Cuadro 1. . Lenguaje natural obtenidos de las entrevistas a productores y lenguaje formal usado por el programa AKT.	8
Cuadro 2. Simbología para representar el conocimiento en forma de diagramas por el programa AKT	10
Artículo 1.	
Cuadro 1. Uso del suelo en la cuenca baja del Río Bulbul, Nicaragua, en hectáreas y en porcentaje, desde el año 1954 hasta el año 2003	22
Cuadro 2. Grupos de productores ganaderos encontrados de acuerdo al modo de vida o modo de subsistencia en base a 97 encuestas realizadas por el proyecto GEF en una superficie de 10,108 ha aproximadamente, en Matiguás, Nicaragua	23
Cuadro 3. Número de informantes claves entrevistados por modo de vida, Matiguás, Nicaragua	27
Cuadro 4. Lista de temas que se abordaron en la entrevista para recopilar conocimiento local de productores ganaderos sobre el componente arbóreo en Matiguás, Nicaragua	28
Cuadro 5. Ejemplos de tipos de lenguaje formal utilizado por el AKT a partir de un lenguaje natural del conocimiento local, Matiguás, Nicaragua	31
Cuadro 6. Resumen de enunciados de base de conocimiento local de Matiguás, Nicaragua	34
Cuadro 7. Principales especies arbóreas que son manejadas a través de regeneración natural en los potreros y su importancia, Matiguás. Nicaragua	36
Cuadro 8. Requerimientos y características de principales especies de árboles usados para el establecimiento de cercas vivas, según conocimiento local de productores de Matiguás, Nicaragua	40
Cuadro 9. Características de algunas especies mencionadas por su uso como leña (ordenadas alfabéticamente por su nombre común), según conocimiento local de ganaderos de Matiguás, Nicaragua	47
Cuadro 10. Especies arbóreas y arbustivas (ordenadas alfabéticamente por el nombre común) que son consumidas por el ganado y la parte que se consume, según conocimiento local de productores ganaderos de Matiguás, Nicaragua	48
Cuadro 11. Especies arbóreas consumidas por el ganado y la época de consumo, según conocimiento local de productores ganaderos de Matiguás, Nicaragua	51
Cuadro 12. Especies arbóreas y herbáceas, y los daños que causan cuando son consumidas por el ganado bovino (ordenados alfabéticamente por el nombre común) según conocimiento local de ganaderos en Matiguás, Nicaragua. (54)	53
Cuadro 13. Características de principales especies de pastos en potreros y pastos de corte (ordenados alfabéticamente por el nombre común) conocidas por productores ganaderos de Matiguás, Nicaragua	59
Cuadro 14. Principales especies de aves conocidas (ordenadas alfabéticamente por el nombre común) y el tipo de comportamiento dentro de la finca, según conocimiento de ganaderos en Matiguás, Nicaragua	61
Artículo 2.	
Cuadro 1. Variables de respuestas para validación de conocimiento local en Matiguás, Nicaragua	102
Cuadro 2. Análisis de varianza para variables de edad, años de vivir en la zona y años dedicados a la	105

ganadería entre tres grupos: finqueros (n = 23), campesinos (n = 23) y mujeres (n = 23) en Matiguás, Nicaragua	
Cuadro 3. Prueba de Chi-cuadrado para diferentes variables entre tres grupos: finqueros (n = 23), campesinos (n = 23) y mujeres (n = 23).	106
Cuadro 4. Total de especies arbóreas mencionadas para leña, promedio de especie por encuestados, error estándar y rango de especies conocidas por finqueros (n = 23), campesinos (n = 23) y mujeres (n = 23) en Matiguás, Nicaragua	108
Cuadro 5. Total de especies arbóreas mencionadas para leña, promedio de especie por encuestados, error estándar y rango de especies conocidas por campesinos, finqueros y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua (letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas, $p \leq 0.05$).	111
Cuadro 6. Prueba de Chi cuadrado para variables sobre conocimiento de especies arbóreas que afectan el crecimiento del pasto, de finqueros, campesinos y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás Nicaragua	113
Cuadro 7. Numero de encuestados y frecuencia de atributos conocidos de especies arbóreas que impiden el crecimiento del pasto, por finqueros, campesinos y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua	115
Cuadro 8. Prueba de Chi cuadrado para variables de conocimiento de especies arbóreas con características de sombra caliente, conocidas por campesinos, finqueros y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.	116
Cuadro 9. Número de especies arbóreas de sombra caliente conocidas por campesinos, finqueros y mujeres (con n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.	117
Cuadro 10. Número de especies arbóreas de sombra caliente conocidas por campesinos, finqueros y mujeres (con n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua (letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas, $p \leq 0.05$).	117
Cuadro 11. Frecuencia de especies de árboles conocidas por su “sombra caliente”, organizadas en orden descendente de acuerdo a la frecuencia mencionada por los campesinos finqueros.	118
Cuadro 12. Frecuencia de especies de árboles conocidas para sombra de ganado, organizadas en orden descendente de acuerdo a la frecuencia mencionada por los finqueros.	122
Cuadro 13. Número de especies arbóreas para sombra de ganado conocidas por campesinos, finqueros y mujeres; con n = 23 por cada grupo en Matiguás, Nicaragua (letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas, $p \leq 0.05$).	123
Cuadro 14. Prueba de Chi cuadrado para variables de conocimiento de especies arbóreas con buenas características para sombra de ganado conocidas por campesinos, finqueros y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.	123

Cuadro 15. Número de especies arbóreas que no afectan el crecimiento del pasto, conocidas por campesinos, finqueros y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua (letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas $p < 0.05$).	126
Cuadro 16. Coeficiente de correlación de Pearson para ranking de árboles para leña, árboles de 'sombra caliente' y árboles para sombra de ganado entre campesinos, mujeres y finqueros en Matiguás, Nicaragua.	127
Cuadro 17. Prueba de Chi cuadrado para determinar asociación entre el nivel académico y el conocimiento, con un n = 69, Matiguás, Nicaragua.	128
Cuadro 18. Conglomerados identificados en el análisis de distancias de Jaccard y la distribución porcentual de los grupos originales (finqueros, campesinos, mujeres) entre estos conglomerados (n = 69) en Matiguás, Nicaragua.	132
Cuadro 19. Grupos formados en el análisis de conglomerados de distancias de Jaccard y sus características principales (n = 69) en Matiguás, Nicaragua.	133

Lista de Figuras

Introducción

Figura 1. Diagrama general de AKT representando el proceso de interpretación del conocimiento	8
Artículo 1.	
Figura 1. Mapa del área de estudio sobre conocimiento local en la parte baja de la cuenca del río Bulbul, Matiguás, Nicaragua. 2003.	21
Figura 2. Diagramas de modos de vida en base a 97 encuestas a igual número de familias productoras en Matiguás, Nicaragua.	25
Figura 3. Diagrama sobre la representación del conocimiento agroforestal en el programa computacional AKT.	30
Figura 4. Presentación de programa AKT con la aplicación del comando “Bolean search” en el menú KB.	33
Figura 5. Diagrama sobre los aspectos del conocimiento de algunas especies que influyen en la decisión de manejar la regeneración natural de árboles en potreros Matiguás, Nicaragua.	37
Figura 6. Diagrama sobre las características que inciden en el manejo del Jiñocuabo en cercas vivas en Matiguás, Nicaragua.	39
Figura 7. Diagrama sobre las distancias de siembra para diferentes especies de árboles en cercas vivas, según conocimiento local de productores de Matiguás, Nicaragua.	41
Figura 8. Diagramas sobre los factores que inciden en la calidad de las estacas o prendedizos para ser usadas en las cercas vivas en Matiguás, Nicaragua.	43
Figura 9. Diagrama de conocimiento sobre algunas especies arbóreas utilizadas como leña y sus principales características en Matiguás, Nicaragua.	46
Figura 10. Diagrama de conocimiento sobre contenido de miel en la vainas de Genízaro y el consumo de ganado bovino y cerdos en Matiguás, Nicaragua.	50
Figura 11. Diagrama de conocimiento sobre las especies no arbóreas que ocasionan daño o toxicidad al ganado según conocimiento local de ganaderos de Matiguás, Nicaragua.	54
Figura 12. Diagrama de conocimiento sobre el efecto de los árboles sobre la producción y mantenimiento de las condiciones físicas del ganado, Matiguás, Nicaragua.	55
Figura 13. Diagrama de conocimiento sobre la relación de la sombra de árboles en los potreros y la sanidad del ganado en Matiguás, Nicaragua.	57
Figura 14. Diagrama de conocimiento sobre especies no arbustivas que ocasionan la pérdida del pasto en los potreros en Matiguás, Nicaragua.	60
Figura 15. Relación de la cobertura arbórea con el suelo, según conocimiento local de productores ganaderos en Matiguás, Nicaragua.	65
Artículo 2	
Figura 1. Mapa del área de estudio sobre conocimiento local en Matiguás, Nicaragua.	98
Figura 2. Nivel académico de los campesinos, finqueros y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua. (109)	106
Figura 3. Acceso general de campesinos, finqueros y mujeres a al menos un tipo de información agropecuaria ó ambiental (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.	107

agropecuaria ó ambiental (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.

Figura 4. Acceso general a asistencia agropecuaria de campesinos, finqueros y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.	107
Figura 5. Frecuencia de especies conocidas de árboles tóxicos o dañinos para el consumo del ganado por campesinos, finqueros y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua. Los números representan la frecuencia mencionada por cada grupo.	110
Figura 6. Frecuencia de especies conocidas con buena calidad para leña por campesinos, finqueros y mujeres; con n = 23 por cada grupo, Matiguás, Nicaragua.	112
Figura 7. Conocimiento sobre atributos para leña de finqueros, campesinos y mujeres (n = 23) en Matiguás, Nicaragua.	114
Figura 8. Número de especies arbóreas de sombra caliente que afecta el crecimiento del pasto conocidas por campesinos, finqueros y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.	120
Figura 9. Frecuencia de especies conocidas con buena calidad para sombra de ganado por tres diferentes grupos: campesinos, finqueros y mujeres; con n = 23 por cada grupo, Matiguás, Nicaragua.	124
Figura 10. Dendograma del análisis de distancia de Jaccard mostrando los 3 grupos formados de acuerdo a diferentes variables de acceso a información y variables de conocimiento en Matiguás, Nicaragua (n = 69).	131

Lista de Anexos

Artículo 1.

Anexo 1. Lista de especies vegetales mencionadas por productores de Matiguás, Nicaragua.	85
Anexo 2. Especies de aves conocidas por productores de Matiguás, Nicaragua.	88
Anexo 3. Especies de mamíferos conocidas por productores, en estudio sobre conocimiento local en la parte baja de la cuenca del río Bulbul, Matiguás, Nicaragua.	90
Anexo 4. Jerarquía de objetos sobre árboles de Matiguás, Nicaragua	91
Anexo 5. Especies de maderas y sus principales usos recomendados por productores de Matiguás, Nicaragua.	92
Anexo 6. Especies de árboles y especies de aves que han sido vistas consumiendo frutos o flores de estos árboles, Matiguás, Nicaragua.	93
Artículo 2	
Anexo 1. Encuesta para validación base de conocimiento local en la parte baja de la cuenca del río Bulbul, en Matiguás, Nicaragua.	147
Anexo 2. Especies de árboles conocidos por los productores de Matiguás.	153
Anexo 3. Frecuencia de especies de árboles conocidas para leña, organizadas en orden descendente de acuerdo a la frecuencia mencionada por los finqueros.	155
Anexo 4. Frecuencia de especies de árboles conocidas que no afectan el crecimiento del pasto en los potreros, organizadas en orden descendente de acuerdo a la frecuencia mencionada por los finqueros.	157
Anexo 5. Especies y atributos diferentes de especies arbóreas que no afectan el crecimiento del pasto, conocidos por finqueros, campesinos y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.	158

Resumen

Se recopiló el conocimiento local de productores ganaderos sobre cobertura arbórea y el conocimiento de las interacciones de los árboles con los demás componentes del sistema (ganado, pastos, suelos y biodiversidad) en Matiguás, Nicaragua. La investigación constó de dos fases: 1) Recopilación de la información y la formación de la base de conocimiento y 2) Validación de la base de conocimiento. La primera fase tuvo como objetivo documentar el conocimiento local sobre cobertura arbórea y describir los aspectos más importantes sobre las interacciones del componente arbóreo con los demás componentes de la finca. La investigación se basó en metodología descrita por Dixon et al. (2001), donde se hace uso de la herramienta computacional AKT (Agroforestry Knowledge Tool) para la compilación y representación del conocimiento agroforestal. Se entrevistaron 25 informantes claves, entre ellos 5 mujeres. La información de las entrevistas fue introducida al programa AKT para ser interpretado y representado por medio de diagramas construidos por el programa. Los resultados mostraron que los ganaderos poseen un amplio conocimiento sobre las especies arbóreas y sus características, además son capaces de entablar jerarquías y manejan diferentes sistemas de clasificación para las especies arbóreas. El sistema de cercas vivas fue en el que los ganaderos poseían mayor conocimiento. Los ganaderos señalaron atributos de calidad de las especies arbóreas con uso para leña, forraje y maderas. Se identificaron las principales interacciones entre ganado, pasto, suelo y biodiversidad con la cobertura arbórea. El conocimiento de la interacción del suelo con los árboles fue muy limitado. La segunda fase consistió en la validación de la base de conocimiento con tres tipos de productores ganaderos (finqueros, campesinos y mujeres rurales). Los objetivos de esta fase fueron determinar la representatividad de la base de conocimiento, identificar los principales factores sociales que influyen en el conocimiento y como se distribuye el conocimiento entre los grupos. Los temas seleccionados para la validación fueron: conocimiento sobre especies arbóreas dañinas para el consumo del ganado, especies arbóreas para leña, especies arbóreas que impiden el crecimiento del pasto, especies arbóreas con calidad para sombra de ganado y especies arbóreas que no afectan el crecimiento del pasto en los potreros. Se entrevistaron un total de 69 productores, 23 de cada grupo. Las mujeres mostraron un conocimiento más detallado que los finqueros y campesinos en cuanto a leña y sus atributos, y una mayor número de especies conocidas. Los campesinos mostraron mayor conocimiento de especies arbóreas consideradas de 'sombra caliente' para los pastos, que los finqueros y las mujeres. Los finqueros revelaron tener mayor conocimiento sobre especies dañinas para el consumo del ganado mayores que los campesinos y las mujeres. El acceso a la información agropecuaria, nivel académico, acceso a la asistencia técnica y capacitación, y años de vivir en la zona fueron las variables que influyeron en la

variación del conocimiento local sobre especies arbóreas. El estudio reflejó la importancia que tiene este recurso humano para el diseño de estrategias de investigación y asistencia técnica.

Abstract

One compiled the local knowledge of cattle producers on tree cover and the knowledge of the interactions of the trees with the other components of the system (cattle, grass, soils and biodiversity) in Matiguás, Nicaragua. The investigation consisted of two phases: 1) Compilation of the information and the formation of the knowledge base and 2) Validation of the knowledge base. Objective was to document the local knowledge on arboreal cover and to describe the important aspects the interactions of the arboreal component with the other components of the farm. The study was based on methodology described by Dixon et al. (2001). A computational tool called AKT (Agroforestry Knowledge Tool) was used to document agroforestral knowledge. 25 key informants were interviewed among them 5 women. Interviews were introduced to program AKT to process and to represent knowledge through diagrams. The results showed that the farmers have widespread knowledge about trees species and their characteristics. In addition were able to establish hierarchies and they had different classification for the trees species. Farmers showed to have a greater knowledge about live fences. They indicated attributes of quality for firewood species, tree fodder and wood trees. Main interactions between cattle, grass, ground and biodiversity with the tree cover were identified. Knowledge about soil interactions with trees was a little. Second phase was the validation of the knowledge base with three types of cattle producers (farmers, rural farmers and rural women). Aims of this phase were to determine the validity of the knowledge base, to identify the main social factors that influence knowledge and how knowledge between the groups is distributed. Topics selected for the validation were: knowledge about poisonous or harmful trees species for the cattle consumption, trees species for firewood, trees species that prevent grass growth, trees species with quality for cattle shade and trees species that do not affect the grass growth in grasslands. A total of 69 producers was surveyed 23 of each group. Women showed knowledge better than farmer and rural farmers about firewood and its attributes, and a greater number of well-known species. Rural farmers showed knowledge of considered tree species of “sombra caliente” for the grass, greater than farmers and the rural women. Farmers revealed to have knowledge on poisonous or harmful trees greater than the rural farmers and the women. Access to the agricultural information, academic level, access to the technical attendance and qualification, and years to live in the farm were the variables which influenced in the variation of the local knowledge about tree species. Study reflected the importance that has this human resource for the design of investigation strategies and development of technical attendance.

1. Introducción

Desde hace mucho tiempo las comunidades nativas en América han buscado en el recurso forestal una alternativa para satisfacer sus necesidades de alimento, madera, leña y medicina, entre otras. Estas necesidades hicieron que la presión sobre los bosques aumentara y se explotara de una manera descontrolada. Cuando las áreas de bosques empezaron a disminuir sustancialmente la agroforestería practicada de forma tradicional empezó a jugar un papel importante en los sistemas ganaderos, visualizándose como una alternativa para evitar la destrucción de los bosques y brindar productos adicionales a la población. Con la introducción de prácticas agroforestales tradicionales se inició también un proceso de acumulación de conocimiento a través de la práctica e intercambio de experiencia de manera informal entre los agricultores; estas acciones iniciaron también a enriquecer el conocimiento local sobre sistemas silvopastoriles.

Los estudios del conocimiento local en sistemas silvopastoriles ha revelado una fuentes rica en conocimientos sobre el manejo de especies de árboles para diferentes usos en la finca. En muchos lugares este conocimiento es enriquecido por las fuentes de información técnica y capacitación a las que tienen acceso los pobladores locales. El conocimiento local es una mezcla del conocimiento originado a través de las experiencias, conocimiento transmitido por generaciones y conocimiento transmitido por otros agricultores en una zona geográfica; puede incluir el conocimiento técnico y científico adquirido por los agricultores a través de diversos medios (capacitaciones, información técnica, programas de radio, etc).

Los productores ganaderos ubicados en la zona de la cuenca del Río Bulbul en Matiguás, Nicaragua, al igual que muchos productores de este país, poseen un conocimiento local autóctono sobre las características y usos de especies arbóreas y arbustivas en sus fincas, incluyendo aspectos de manejo y las interacciones entre el componente arbóreo con otros componentes. Sin embargo este conocimiento no ha sido documentado ni aprovechado por proyectos de desarrollo.

El estudio del conocimiento local podría ser utilizado para mejorar el manejo de los recursos de las fincas ganaderas y aumentar su rentabilidad, además se podría identificar especies arbóreas de uso múltiple para la introducción en los sistemas ganaderos. El estudio también ayudará a los proyectos GEF¹ y FRAGMENT¹ que desarrollan acciones de investigación y capacitación en

¹ Es un proyecto del CATIE manejado por el departamento de agroforestería, que desarrollo métodos y modelos para la evaluación del impacto de la cobertura arbórea sobre la productividad de la finca y biodiversidad de la zona, en paisajes fragmentados. Los países de Centroamérica donde desarrolla acciones son Nicaragua y Costa Rica (CATIE, 2002).

² Es un proyecto financiado por el Fondo Global Ambiental (GEF, por sus siglas en inglés). Trabaja en la introducción de nuevas técnicas de conservación que permite la crianza de ganado mientras se protege el ambiente natural. Los países donde desarrolla actividades son: Nicaragua, Colombia y Costa Rica.

sistemas silvopastoriles a desarrollar planes de capacitación tomando en cuenta el conocimiento de los ganaderos, e incluir temas de investigación en sus planes acorde a la necesidad de estos productores..

Además conocer el entendimiento que los productores tienen sobre la cobertura arbórea y su manejo puede ayudar a comprender como funciona el proceso de toma de decisiones de los agricultores. El proceso de compilar, seleccionar, procesar e interpretar el conocimiento local de campesinos o familias agropecuarias, puede formar las bases para la conformación de estrategias de atención hacia el sector agropecuario (World Bank Group, 2000) y por consiguiente mejoras en los sistemas silvopastoriles de productores ganaderos.

2. Revisión de literatura

2.1 Conocimiento local y su importancia

El conocimiento local es aquel conocimiento que se deriva de actividades de observación, experimentación propia y almacenaje en la memoria, y representa una síntesis valiosa de los conocimientos empíricos acumulados en el tiempo y el lugar. Muchas veces es expresada en historias, canciones, folklore, proverbios, danzas, mitos, creencias, practicas agrícolas, lenguaje local y manejo de animales (Grenier 1997, Gorjestani 1998, Sinclair y Walker 1999, Antweiler 2001).

El conocimiento local es usualmente usado como sinónimo de el conocimiento indígena al referirse a los sistemas de conocimiento que tienen su origen en la cultura y ecología local. Sin embargo el conocimiento local posee un proceso dinámico de innovación y adaptación, con sus respectivas limitantes; mientras que el termino conocimiento indígena es estático y presenta un nivel de cambio muy bajo (Sinclair y Walker 1999, Antweiler 2001). Otras definiciones indican que el conocimiento local tiene diferencias con el conocimiento indígena. En el caso del manejo de árboles, la palabra “local” tiene la posibilidad de distinguirse de la palabra “indígena”, debido a que en este caso la palabra “local” es aplicada al conocimiento adquirido a través de la observación y la experiencia mientras que el conocimiento indígena (nativo, tribal) es conocimiento dentro de una cultura especifica (Lawrence 2000, Kaewdang 2001).

Existen algunas características esenciales del conocimiento local que sirven para diferenciarlos del conocimiento formal generado por investigadores e instituciones especializadas (Liebestein 2001):

? ? Es generado dentro de las comunidades

- ? ? Es de una cultura y localidad específica
- ? ? Es parte del ecosistema local
- ? ? Es un campo que abarca la vida humana y animal, manejo de los recursos naturales, producción primaria y necesidades básicas
- ? ? Es sostenible y localmente manejable
- ? ? Es dinámico y abierto a la experimentación
- ? ? Es transmitido verbalmente y por observación, y no es documentado

También se menciona que el conocimiento local posee diferencias del conocimiento científico. Sinclair y Walker (1999) presentan algunas formas de diferenciar el conocimiento científico del conocimiento local y pueden ser vista desde tres aspectos diferentes:

- ? ? Estructura Metodológica: La ciencia posee una rigurosa y formal metodología a través de la evaluación experimental y la deducción lógica. En el conocimiento local no existe esta formal y rigurosa metodología.
- ? ? Marco Institucional: La ciencia posee una estructura internacional de educación científica. La revisión y el debate facilitan el progreso en la ciencia. El conocimiento local carece de una estructura educativa.
- ? ? Habilidad y facilidad técnica: La ciencia depende del avance de la instrumentación y metodología. Esto hace que la ciencia sea más precisa que el conocimiento local.

En estudios realizados en Nepal se comparó el conocimiento local con conocimiento científico, sobre los métodos de selección y clasificación de los árboles forrajeros de ganaderos. El conocimiento local de productores mostró tener ciertas similitudes con el conocimiento científico (Thorne *et al.* 1999, Walker *et al.* 1999). La comparación del conocimiento local con el conocimiento científico puede ayudar a identificar los puntos donde ambos coinciden e identificar áreas donde el conocimiento local puede ayudar a definir mejor las acciones de investigación (Sinclair y Walker 1999).

Otros investigadores han desarrollado diversos estudios de conocimiento local en sistemas agroforestales. Entre estos sobresale el conocimiento local de especies forrajeras, principalmente en zonas rurales de algunos países de África, Asia y América Latina (Kilahama 1994, Thapa 1994, Sinclair y Walker 1999). Muchos de estos estudio de conocimiento local reflejan la importancia del involucramiento de este recurso humano en el desarrollo de sistemas ganaderos.

El conocimiento local es considerado como pieza clave e indispensable para ayudar y/o contribuir a mejorar el nivel vida de las poblaciones como parte fundamental para el desarrollo

social, económico y sostenible de estas. También provee las bases para la elaboración de estrategias para atender a la población principalmente los grupos que poseen menos recursos (World Bank 1998, Antweiler 2001, Kaewdang, 2001).

El conocimiento local es un recurso humano y cultural que es tomado en cuenta para la protección de los recursos naturales en muchos países, incluyendo las naciones centroamericanas. Por ejemplo en Guatemala, Nicaragua y Costa Rica se proponen acciones estratégicas para incorporar estos valores culturales de conocimiento en la protección de áreas silvestres y biodiversidad, con un enfoque participativo y comunitario (Fundación AMBIO 1993, CONAMA y PNUD 1999, MARENA y PNUD 2001). También se proponen valorar a los grupos étnicos por sus códigos culturales, incorporados en su conocimiento, desarrollados a través de los años y su experiencia en relación con el manejo de sus recursos naturales (MINAE 1996).

En algunos países han sido desarrollados leyes y decretos que protegen el conocimiento local y lo involucran en la educación formal. Tal es el caso de Tailandia que implementa estrategias para el involucramiento del conocimiento indígena y/o local en las escuelas, que es percibido como un bien de alto valor; además estas estrategias son apoyadas por la constitución del país (Kaewdang, 2001).

2.2 Factores que influyen en el conocimiento local

Todos los pobladores de una comunidad poseen conocimiento local pero este conocimiento puede variar de acuerdo a diferentes factores socioeconómicos. Por ejemplo, el conocimiento puede ser influenciado por características socioeconómicas y culturales de la zona, tales como género, nivel económico y social, experiencias cotidianas, influencias externas, tiempo disponible del agricultor, destrezas y habilidades (Grenier 1997).

Varios estudios han mostrado la diferencia de conocimientos local entre género. En Nicoya, Costa Rica, se realizó una investigación donde se valoró y cuantificó el nivel de conocimiento entre hombres y mujeres para el manejo de huertos caseros, donde se incluía el proceso de utilización ('parte utilizada', 'forma de aplicación' y 'forma de preparación') de algunas especies de plantas medicinales. Se encontró que las mujeres tenían un mejor nivel de conocimiento en cuanto a especies de plantas medicinales pero no hubo diferencias en cuanto al conocimiento de especies de plantas alimenticias (Ochoa *et al.* 1998). En Pejibaye y Humo, Costa Rica, el conocimiento sobre especies medicinales resultó ser exclusividad de las mujeres (Converse 1995). En Nepal las mujeres demostraron tener un conocimiento amplio sobre el uso de árboles forrajeros utilizados para la alimentación de ganado bovino y un sistema de clasificación bastante práctico de los forrajes (Rusten y Gold 1991).

El conocimiento local puede ser variable en diferentes niveles sociales y entre personas de la misma o diferentes comunidades. En investigaciones realizadas en Shinyanga, Tanzania, se demostró que tanto hombres y mujeres, de diferentes edades poseían un variado nivel de conocimiento. Las mujeres poseían más habilidades y talentos en el manejo de tierras dedicadas a la producción de hortalizas y frutales mientras que los hombres tenían mayor conocimiento en el manejo del ganado. Pocos miembros de la comunidad, incluyendo hombres y mujeres, tenían conocimiento sobre plantas medicinales (Kilahama 1994).

Las condiciones socioeconómicas de una zona también pueden influir en el nivel de conocimiento local. Por ejemplo, los productores con mayor recursos económicos tienen posibilidades de poseer un mayor acceso a algunas fuentes de información (televisión, radio, Internet) que los productores con menos recursos. Por lo tanto, los productores con menos recursos económicos van a presentar mayor tendencia a ser más innovadores y utilizar su conocimiento generado por experiencias propias para resolver sus problemas productivos. Las innovaciones basadas en el conocimiento son más perceptibles en unas comunidades que en otras, y pueden influir en las actividades técnicas y productivas de las comunidades (Zapacosta y Valverde 1998).

Algunas situaciones socioeconómicas del productor también pueden afectar la adquisición del conocimiento local y pueden perjudicar el proceso de transferencia y adopción de tecnologías o prácticas silvopastoriles. Entre estas situaciones se pueden mencionar 'la cultura de hacienda' que consiste en que el productor está más interesado en adquirir más tierra y capital para ganar status social que en aplicar conocimientos propios para hacer más eficiente su sistema de producción. Esto deja espacios reducidos para la innovación y por consiguiente estanca la generación de conocimiento por experimentación del agricultor (Zapacosta y Valverde 1998).

Es importante señalar que el conocimiento local puede ser alimentado con procesos de transferencia tecnológica e investigación, y que en el desarrollo de este proceso pueden aparecer algunos factores que afectan positiva o negativamente la adquisición de nuevos conocimientos. Entre los factores que afectan este proceso de difusión y adquisición de conocimiento, se encuentran la edad, conciencia hacia la agroforestería, nivel socioeconómico, la disponibilidad de recursos y tamaño de la finca. Por ejemplo, en investigaciones realizadas en el Noroeste de la India, la edad de los agricultores tuvo una relación negativa en la adopción de conocimientos tecnológicos y la actitud de los productores fue el factor más importante para la adopción de prácticas agroforestales (Sharma 2001).

2.3 Como capturar el conocimiento local

Existen muchos métodos para la captura, recolección, procesamiento, almacenamiento, análisis e interpretación del conocimiento local, los cuales pueden ser integrados para lograr mejores resultados. Estos métodos incluyen técnicas como el mapeo participativo, entrevistas individuales y grupales, encuestas, talleres evaluativos, recorridos de finca y programas expertos como AKT (Agroforestry Knowledge Tool). La integración de algunas técnicas permite obtener una herramienta más completa para lograr mejores resultados en el proceso de compilación, procesamiento y generalización del conocimiento.

Para que el conocimiento local sea fácilmente utilizable, se necesita un procedimiento que permita almacenar, analizar, acceder y sintetizar esta información y hacerlo disponible para otros investigadores. Sinclair y Walker (1999) proponen una estrategia para la captura y procesamiento del conocimiento local de productores. Esta estrategia se divide en cuatro fases:

1. Valoración rápida: Utilizar métodos de caracterización como una valoración rural rápida participativa para caracterizar los productores.
2. Definición: Desarrollar un completo entendimiento del dominio de recomendación identificando límites y terminologías.
3. Compilación: Entrevistar un pequeño grupo de informantes claves sobre los temas que se desea recopilar del conocimiento para construir una base de conocimiento.
4. Generalización: Realizar una prueba de representatividad del conocimiento recopilado. Validar la base del conocimiento, valorando la distribución del conocimiento dentro de la comunidad.

Dentro de la etapa de valoración rápida y etapa de definición, se pueden utilizar métodos o herramientas empleados para la valoración o Diagnóstico Rural Participativo (DRP) como por ejemplo las técnicas de mapeo y observación directa; aunque se debe considerar que algunas de estas técnicas producen una gran cantidad de información que no será utilizada en su totalidad para la investigación.

Otras herramientas utilizadas para evaluar conocimiento local en sistemas agroforestales, incluyen el uso de índices para mostrar características comparativas entre grupos de personas. Por ejemplo un estudio realizado en Nicoya, Costa Rica, comparó el conocimiento entre hombres y mujeres, utilizando el índice conocido como 'Índice de Similitud' que permitió comparar cuál grupo evaluado poseía el mayor nivel de conocimiento sobre los tópicos abordados (Ochoa *et al.* 1998). Además de estos índices, se han utilizado herramientas estadísticas para el análisis de la información como regresión y correlación, y pruebas de Chi cuadrado.

También se pueden mencionar técnicas como la revisión de información secundaria, entrevistas semi-estructurada, recolección de muestras de forrajes, uso de diagramas, observación directa y aplicación de un programa computacional experto (Walker *et al.* 1999).

Una de las herramientas utilizada para el procesamiento de la información es el programa computacional experto como el programa AKT (Agroforestry Knowledge Tool). Este programa ha sido utilizado en el análisis del conocimiento local o indígena en diferentes sistemas agroforestales (Thapa *et al.* 1995, Thapa *et al.* 1997, Stokes 2001). El AKT es un tipo de sistema computacional experto. Un sistema computacional experto es considerado aquel sistema computacional que tiene una amplia base de conocimiento con un restringido dominio, además hace uso de un complejo razonamiento inferencial para realizar tareas que puede hacer un humano experto en un área definida. La información almacenada y manejada en estos sistemas es completamente responsabilidad del usuario (Hart 1992).

2. 4 ¿Qué es AKT?

AKT (Agroforestry Knowledge Tool) es un programa computacional (sistema experto) que permite almacenar, procesar e interpretar conocimiento recopilado por medio de entrevistas a los productores. Este programa (AKT) ha sido desarrollado por la Universidad de Wales en el Reino Unido y forma parte del Knowledge Base System (KBS, por sus siglas en inglés) utilizado para estudios de conocimiento local.

AKT es un programa computacional que permite la representación del conocimiento local de una forma legible en la computadora (Figura 1), además permite la representación de enunciados y la exploración del conocimiento utilizando procedimientos para el razonamiento de los enunciados (Dixon *et al.* 2001). AKT proporciona las condiciones adecuadas para la creación de una base de conocimiento de diversas fuentes, permitiéndole ingresar, ver y editar información sobre diferentes tópicos. La base de conocimiento creada en este programa permite obtener como resultados una serie de productos que pueden ser utilizados por los investigadores para obtener diferentes tipos de información concerniente a la base de conocimiento (Dixon *et al.* 2001), como listas de términos formales, definiciones y sinónimos, fuentes de información, jerarquías de temas seleccionados, estructura y diagramas de los tópicos en la base de conocimiento.

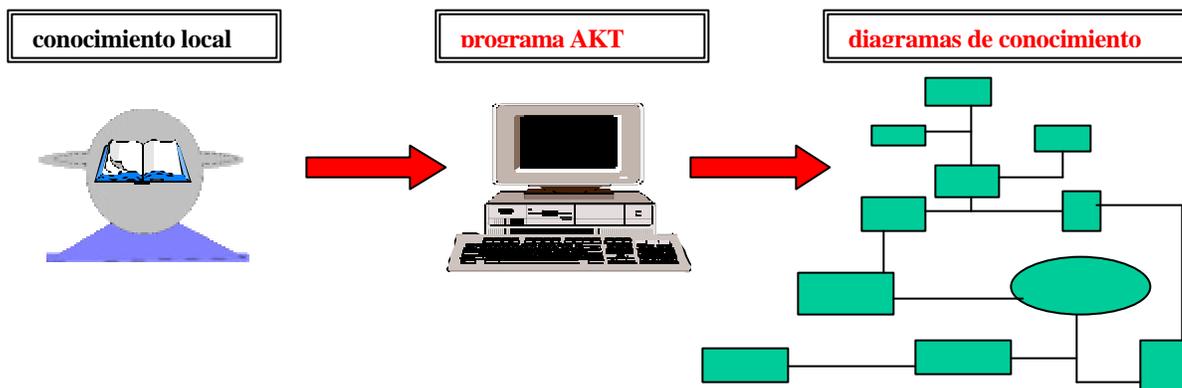


Figura 1. Diagrama general de AKT representando el proceso de interpretación del conocimiento.

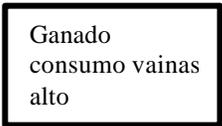
Para la introducción de la información en el programa, se toma como base las entrevistas grabadas en cintas magnetofónicas y transcritas a formato Microsoft Word en lenguaje natural, Estas entrevistas se desagregan en enunciados simples para luego introducirlo al programa en su lenguaje formal (Cuadro 1):

Cuadro 1. Lenguaje natural obtenidos de las entrevistas a productores y lenguaje formal usado por el programa AKT.

Lenguaje natural	Lenguaje formal
El crecimiento de Grama es alto si está bajo la sombra.	<code>att_value(process('Grama',crecimiento),taza,alto)if att_value(sacateburre,localizacion,bajo_sombra)</code>
El sombreado del árbol de Guásimo en los pastos causa que estos no crezcan.	<code>process('Guasimo',sombreamiento,pastos) causes1way att_value(process(pastos,crecimiento),taza,cero)</code>

Para una mejor interpretación de los diagramas de conocimiento el programa AKT utiliza diversos tipos de simbologías (Dixon *et al.* 2001). El Cuadro 2 presenta un resumen de las principales simbologías utilizadas en el programa AKT para la representación de los diagramas.

Cuadro 2. Simbología para representar el conocimiento en forma de diagramas por el programa AKT.

Simbología o forma que se presentan en los diagramas	Significado
 <p>Garrapatas</p>	<p>Rectángulos de color amarillos: representan objetos y links o vínculos entre dos objetos. Los objetos pueden ser: personas, animales, plantas, árboles, suelo, agua, y además partes de otros objetos como por ejemplo ramas, hojas, frutos, etc. Esta representación se usa cuando los objetos son causas de enunciados de valor atributo, por ejemplo: las garrapatas causan enflaquecimiento del ganado</p>
 <p>Sembrar plantas</p>	<p>Rectángulo redondeado de color azul: representan las acciones ejecutadas por las personas. Las acciones deben estar relacionada a uno o dos objetos, como por ejemplo: 'Sembrar plantas en el suelo'. Esta estructura se detalla de la siguiente manera: acción: clavar objeto: suelo objeto: plantas Como ejemplo de acciones se puede mencionar: sembrar, golpear, quemar, fertilizar, etc. Esta representación se usa cuando las acciones son causas de enunciados de valor-atributo.</p>
 <p>Pudrición</p>	<p>Ovalo de color verde: Representa los procesos naturales en seres vivos. Los procesos deben estar relacionado a uno o dos objetos, como por ejemplo: 'Pudrición de hojas en el suelo'. Esta estructura se detalla de la siguiente manera: proceso: pudrición objeto: hojas objeto: suelo Como ejemplo de procesos se puede mencionar: floración, fructificación, envejecimiento, pudrición, fermentación, etc. Esta representación se usa cuando las procesos son causas de enunciados de valor-atributo.</p>
 <p>Ganado consumo vainas alto</p>	<p>Rectángulo de color negro: representa los enunciados de valor-atributo. Estos enunciados están compuestos por un objeto, además un atributo, una acción o un proceso, y deben tener un valor. Si los enunciados de valor atributo incluyen procesos o acciones estos pueden poseer dos objetos, como por ejemplo: 'El consumo de vainas de Genízaro por el ganado es alto'. Este enunciado se detalla de la siguiente manera: proceso = consumo objeto = ganado objeto = vainas de Genízaro valor = alto Como ejemplo de atributos se pueden mencionar: edad, calidad, cantidad, época, contenido, color, etc, y como ejemplo de valores se pueden mencionar: alto, negro, bajo, rosado, etc., según la composición del enunciado.</p>
	<p>Flechas color negro: Representan relaciones de causalidad entre dos enunciados. Esta se encuentran siempre entre dos figuras o nodos. Pueden ser en cualquier dirección.</p>
<p>???, ???, 1?</p>	<p>Flechas con números: Estos símbolos expresan los tipo de relaciones de causalidad. El número indica si la relación es en uno o dos sentidos, y la doble flecha indica si la relación es directamente o inversamente proporcional. Siempre aparecen por encima o al lado de las flechas</p>

2.5 Sistemas Silvopastoriles en Nicaragua

Nicaragua es un país que presenta sistemas ganaderos evolucionados a través de los años producto de las situaciones sociales y políticas sucedidas en los últimos tiempos como la migración de productores de unas a otras zonas y el abandono de fincas ganaderas a causa de la guerra en los años 80's. Contrario a los demás países centroamericanos, los sistemas ganaderos en Nicaragua se caracterizan por ser sistemas de explotación muy extensivos que tienden a usar poca mano de obra para su manejo (Marín y Pauwels 2001). El mayor peso de la ganadería en Nicaragua esta concentrada en la región central del país, dividida en siete sub regiones agrarias y nueve zonas agro ecológicas definidas (Marín y Pauwels 2001). Los sistemas ganaderos en este país se caracterizan por periodos de escasez de forraje en la época seca y por inapropiadas técnicas de manejo de ganado, por lo que algunos ganaderos tienen que hacer uso de alternativas de manejo silvopastoriles para la alimentación de su ganado (Zamora *et al.* 2001).

Los sistemas silvopastoriles son alternativas agroforestales que combinan la producción animal con el uso de árboles en diferentes arreglos para mejorar la rentabilidad del sistema y evitar la degradación de los recursos naturales. Existe una diversidad de sistemas silvopastoriles distribuidos en las fincas ganaderas en Nicaragua, de forma tradicional o tecnificadas, estos son: cercas vivas, bancos de proteína y energía, árboles maderables y frutales distribuidos en potreros, plantaciones forestales y cortinas rompevientos (Ibrahim *et al.* 1999).

Los sistemas silvopastoriles presentan una serie de ventajas comparativas con sistemas ganaderos extensivos. Las ventajas más relevantes e importantes de estos sistemas son: captura de carbono, conservación del recurso agua, conservación del recurso suelo, provisión de productos adicionales como madera, leña, frutos y forraje, y conservación de la biodiversidad. La conservación de biodiversidad puede ser posible por medio de la conexión de fragmentos de bosque con practicas silvopastoriles como cercas vivas, cortinas rompevientos, árboles dispersos en potreros, entre otros, que funcionan como mini corredores biológicos y hábitat para animales silvestres (Ibrahim y Mora 2002). Los árboles dispersos en potreros desempeñan también un importante papel en el mantenimiento de la diversidad florística (Harvey 2001).

Las practicas silvopastoriles están también presentes en los sistemas ganaderos de la cuenca del río Bulbul. En esta zona la ganadería es la principal actividad productiva. Esta actividad productiva ha tenido una tendencia a ir aumentando en los últimos 30 años. Desde 1954 hasta 1987 las áreas de potreros han aumentado su extensión de 73% a 80% (Morales *et al.* 2002). Uno de los sistemas silvopastoriles tradicionales es el uso de árboles dispersos en potreros, como una alternativa importante en la alimentación del ganado y la utilización de estos con otros fines como leña y cercas (Casasola *et al.* 2001, Zamora *et al.* 2001). Otro sistema silvopastoril que es común es el uso de cercas vivas.

Los sistemas silvopastoriles presentes en la cuenca del río Bulbul, podrían tener importantes funciones productivas y conservacionistas. Los sistemas silvopastoriles forman parte de estos sistemas ganaderos donde pueden interactuar con otros componentes de la finca como las pasturas y fragmentos de bosques, y por consiguiente jugar un papel importante en la conservación de la biodiversidad.

2.6 Conocimiento local en sistemas silvopastoriles

Se han realizado diversos estudios sobre el conocimiento local de ganaderos con sistemas silvopastoriles. En estos estudios se han evaluado diferentes aspectos de estos sistemas, como por ejemplo la cobertura arbórea y las interacciones con componentes del sistema y uso de especies en la alimentación animal. Estas evaluaciones se han enfocado a cómo los productores perciben las interacciones de la cobertura arbórea con los componentes del sistema, cómo se compara y se relaciona el conocimiento local con el conocimiento científico, cómo se relaciona el conocimiento entre productores y entre diferentes tópicos de investigación, y cuál es la utilidad del conocimiento local en la forma de utilización de los productos de los árboles (Thorne *et al.* 1999, Cajas Giron y Sinclair 2001, Casasola *et al.* 2001, Zamora *et al.* 2001).

Estudios en Latinoamérica y Asia han demostrado que los ganaderos poseen un conocimiento local sofisticado de las especies de árboles que están presentes en sus fincas y su relación con la productividad del sistema. Por ejemplo, investigaciones llevadas a cabo en Nepal demostraron que existe un conocimiento complejo sobre el uso de árboles forrajeros en la alimentación del ganado, la variación en la calidad del forraje y el poder discriminatorio que poseen los agricultores para determinar la calidad del forraje (Rusten y Gold 1991, Thorne *et al.* 1999, Walker *et al.* 1999).

Uno de los aspectos más importante del conocimiento local de los productores ganaderos es el manejo de especies forrajeras para la alimentación animal en zonas donde la escasez de alimento en verano es una grave limitante para la producción ganadera. Por ejemplo, los productores ganaderos de Estelí, Nicaragua demostraron poseer un amplio conocimiento sobre el uso de árboles forrajeros en su finca (Casasola *et al.* 2001) así como también los productores ganaderos de Boaco, Nicaragua quienes poseen conocimientos importantes sobre el uso de especies arbóreas para la alimentación del ganado en la época seca, con lo que logran disminuir la mortalidad del ganado y mantener los niveles de producción de leche en verano (Zamora *et al.* 2001).

Otros estudios han confirmado que el conocimiento local de productores ganaderos es variable aun dentro de las mismas localidades, por lo que también difiere la forma en que éstos explotan el recurso arbóreo. En la región caribeña de Colombia, por ejemplo, se logró identificar

diferentes grupos de productores ganaderos que desarrollaban variadas actividades de manejo especies forrajeras para alimentación de ganado bovino y uso de diferentes criterios para seleccionar estas especies arbóreas o arbustivas en su finca (Cajas-Giron y Sinclair 2001). Otro estudio logró demostrar que en Cañas, Costa Rica, los productores tiene un amplio conocimiento sobre el uso de árboles en su finca y las interacciones entre la cobertura arbórea y los componentes del sistema ganadero (Stokes 2001).

3. Bibliografía

- Antweiller, C. 2001. Local knowledge and local knowing. (en línea). Consultado el 06 de noviembre del 2002. Disponible en: <http://www.uni-trier.de/uni/fb4/ethno/know.pdf>
- Cajas-Giron, Y.S. and F. L. Sinclair. 2001. Characterization of multistrata silvopastoral

- systems on seasonally dry pastures in the Caribbean Region of Colombia. *Agroforestry Systems*. 53:215-225.
- Casasola, F; Ibrahim, M; Harvey, C; Kleinn, C. 2001. Caracterización y productividad de sistemas silvopastoriles tradicionales en Moropotente, Estelí, Nicaragua. *Revista Agroforestería de las Américas*. 8 (30): 17-20.
- CONAMA Comisión Nacional del Medio Ambiente; CONAP Consejo Nacional de Areas Protegidas; PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 1999. Estrategias Nacional para la conservación y uso sostenible de la Biodiversidad, plan de acción – Guatemala. Guatemala. 35p.
- Converse, A. 1995. Attitudes and relevant factors affecting the use and Knowledge of medicinal plants: Pejibaye and Humo. *CR*. 47 p.
- Dixon, HJ; Dolores, JW; Joshi, L; Sinclair, FL. 2001. Agroecological knowledge toolkit for windows: Methodological guidelines, computer software and manual for AKT 5. School of Agriculture and forest sciences, University of Wales, Bangor, UK. 171 p.
- Fundación AMBIO. 1993. Diversidad Biológica y Desarrollo Sostenible. Euro América de Ediciones. San José, CR. 100p.
- Gorjestani, 1998. Indigenous Knowledge for development: oportunities and challenge (en línea). Consultado el 03 de noviembre del 2003. Disponible en:
http://www.developmentgateway.org/download/109647/UNCTAD_Paper.doc
- Grenier, L. 1997. Working with indigenous knowledge: A guide for researchers. Ottawa CA. IDRC. 98 p.
- Harvey, CA. 2001. The conservation of biodiversity in Silvopastoral systems. In. Ibrahim, M. Comp. International symposium on silvopastoral systems. Second Congress on Agroforestry and livestock production in Latin America. San José CR. p.80-87
- Hart, A. 1992. Knowledge adquisicion for expert systems. 2da.ed. US. Lybrary of Congress cataloging-publication data. 196 p.
- Ibrahim, M; Camero, A; Camargo García, JC; Andrade Castañeda, HJ. CR 1999. Sistemas Silvopastoriles en América Central: experiencias en el CATIE (en línea). Turrialba, CR. Consultado el 6 de noviembre del 2003. Disponible en:
<http://www.lead.virtualcentre.org/es/ele/conferencia3/articulo1.htm>
- Ibrahim, M; Mora, J; CR, 2002. Potencialidades de los sistemas silvopastoriles para la

- generación de los servicios ambientales (en línea) Turrialba, CR. Consultado 5 octubre del 2002. Disponible en:
<http://www.lead.virtualcentre.org/es/ele/conferencia3/articulo1.htm>
- Kaewdang, R. 2001. TH. Indigenous Knowledge for a learning society (en línea). Consultado 05 de noviembre del 2003. Disponible en:
http://www.unescobkk.org/education/aceid/conference/Panel_1/Rung.doc
- Kilahama, FB.1994. Trees and indigenous ecological Knowledge about agroforestry practices in The rangelands of Shinyanga region. Tesis Dr. Philosophy in Agroforestry. Tanzania. Bangor, UK. University of Wales. 214 p.
- Lawrence, A. 2000. Forestry, forest and research: New ways of learning. Wageningen, NL. Serie n° 1. European Tropical Forest Research Network. ETRN. 190 p.
- Liebstein, G. 2001. TH. Interfacing global and Indigenous knowledge: towards and indigenous knowledge information. Bangkok, TH. Consultado el 04 de noviembre del 2002. Disponible en:
http://www.developmentgateway.org/download/91276/Bangkok_Paper2000.doc
- MARENA, Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales; PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2001.Estrategia Nacional de Biodiversidad, Nicaragua. Managua, NI. 99p.
- Marín, Y; Pauwels, S. 2001. El campesino – finquero: hacia una modernización incluyente en la región central. Ed. S, Pauwels Managua NI. INPRIMATUR Artes Gráficas. . Tomo 2, 188 p.
- MINAE. Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas. 1996. Apoyando iniciativas socio-productivas de carácter sostenible de grupos locales: resumen: enfoque conceptual y metodológico, avances y perspectivas 1992-1995. Guanacaste CR. 100 p.
- Morales, D; Chávez, M; Rocha, L. 2002. Análisis del cambio de cobertura arbórea en una micro cuenca del río Bulbul, Matiguás, Nicaragua para los años 1954, 1968, 1981 y 1987. (sin publicar). Turrialba, CR. 26 p.
- Ochoa, L, Fassaert, C; Somarriba, E; Schlönvölght, A. 1998. Conocimientos de mujeres y hombres sobre las especies de uso medicinal y alimenticio en huertos caseros de Nicoya, Costa Rica. Revista Agroforestería de las Américas 5 (17) ssp.
- Rusten, EP; Gold, M A. 1991. Understanding an indigenous knowledge system for tree fodder via a multi-method on-farm research approach. Agroforestry Systems 15:139-165.

- Sharma, PN. 1993. Conocimientos tradicionales y agrosilvopastoriles y su adaptación a la conservación de los recursos naturales en la región Chorotega de Costa Rica. CATIE. Turrialba CR. 23 p.
- Sharma, PV. 2001. Promoting agroforestry practices among small farmers: a case of poplar-based systems in north-west India. In. Ibrahim, M. Comp. International symposium on silvopastoral systems. Second Congress on Agroforestry and livestock production in Latin America. San José CR. p.471-474
- Sinclair, FL; Walker. 1999. A utilitarian approach to the incorporation of local knowledge in Agroforestry research and extension. Agroforestry in sustainable agricultural systems. 245-275.
- Stokes, KL. 2001. Farmers Knowledge about the management and use of trees on livestock farms in the Cañas area of Costa Rica.: A dissertation. Compendiado en: The University of Wales, Bangor. 74 p.
- Thapa, B. 1994. Farmers ecological knowledge about the management and use of farmland tree fodder resources in the mid_hills of eastern Nepal. Ph.D. Thesis. Bangor, UK. University of Wales. 271 p.
- _____. 1995. Incorporation de indigenous knowledge and perspectives in agroforestry development. Agroforestry Systems. 30: 249-261
- _____. 1997. Indigenous knowledge of the feeding value of tree fodder. ELSEIVIER Animal feed science technology. 67 (97-114)
- Thorne, PJ; Subba, DB, Walker, DH; Thapa, B; Wood, CD; Sinclair, FL. 1999. The bases of indigenous knowledge of tree fodder quality. And its implications for improving the use of tree fodder in developing countries. Animal feed science and technology. no 81. 119-131.
- Walker, DH; Thorne, PJ; Sinclair, FL; Thapa, B; Wood, CD; Subba, DB. 1999. A systems approach to comparing indigenous and scientific knowledge: consistency and discriminatory power of indigenous and laboratory assesment of the nutritive value of tree fodder. Agricultural Systems. 62: 87-103
- World Bank. 1998. Indigenous knowledge for development a framework for action (en línea). Consultado el día 01 de noviembre del 2002. Disponible en:
<http://www.worldbank.org/afr/ik/ikrept.pdf>
- World Bank Group. 2000. What is indigenous knowledge? (en línea). Consultado el 05 de noviembre del 2002. Disponible en: <http://www.worldbank.org/afr/ik/basic.htm>

- Zamora, S; García, J; Bonilla, G; Aguilar, H; Harvey, C; Ibrahim, M. 2001. Uso de frutos y follajes arbóreo en la alimentación de vacunos en la época seca en Boaco, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* 8 (31): 31-38.
- Zapacosta, M; Valverde, J; 1998. Configuración socio cultural y producción de conocimiento campesino. *Revista Forestal Centroamericana*. 7 (23): 22-28

Artículo 1. Conocimiento local de productores ganaderos sobre cobertura arbórea en la parte baja de la cuenca del río bulbul en Matiguás, Nicaragua.

Resumen

El conocimiento local de productores ganaderos sobre cobertura arbórea, hasta ahora no ha sido tomado en cuenta para el éxito en el desarrollo de sistemas silvopastoriles en Matiguás. El

estudio se basó en la recopilación y sistematización del conocimiento local de los productores ganaderos sobre la cobertura arbórea de sus fincas en Matiguás y su relación con los componentes del sistema productivo. El estudio se realizó en el periodo comprendido entre enero y julio del año 2003. La metodología utilizada consistió en: a) Identificación de modos de vida, b) selección de 25 informantes claves entre ellos 5 mujeres, c) realización de entrevistas a informantes claves y d) introducción de la información de entrevistas en el programa AKT (Agroforestry Knowledge Tool) que permitió la recopilación, representación e interpretación del conocimiento local de los ganaderos. Los productores ganaderos de esta zona poseen un conocimiento profundo sobre las especies arbóreas, basado en las experiencias prácticas, las capacitaciones de organismos e instituciones y las interacciones con otros productores. Este conocimiento está también vinculado a la necesidad de los productores de obtener beneficios como madera, leña, forrajes y frutos, juntos con la necesidad de brindarle al ganado un ambiente más favorable para la producción y dar un aspecto mas atractivo a la finca. Existe un conocimiento amplio sobre las interacciones del componente arbóreo con los componentes de la finca, con conocimientos sobre especies arbóreas con potencial forrajero, especies con potencial para cercas vivas, especies tóxicas para el consumo del ganado, árboles que afectan el pasto y las interacciones entre los árboles con los pastos, suelo y agua. Los ganaderos demostraron tener un conocimiento desarrollado en lo que se refiere a madera y leña, señalando atributos importantes para la selección y uso de especies maderables como color y fineza de la madera. Las mujeres tienen mucho conocimiento sobre leña, mencionando características importantes que determinan la calidad de las especies usadas para leña, como el color de las cenizas y facilidad para rajar. Existe un excelente conocimiento sobre las especies de aves, mamíferos y reptiles que interactúan con el componente arbóreo de las fincas. Se mencionaron especies de árboles y arbustos que son consumidos por las especies de animales silvestres. La profundidad del conocimiento local sobre cobertura arbórea y las interacciones con los componentes de la finca sugiere que hay una alta potencialidad para mejorar los sistemas silvopastoriles de la zona aprovechando este conocimiento.

1. Introducción

Las investigaciones de conocimiento local sobre sistemas silvopastoriles en Nicaragua han sido muy pocas y se han limitado a explorar partes muy específicas de los sistemas ganaderos en la parte central de Nicaragua. Estos estudios han incluido investigación sobre el conocimiento de especies de árboles forrajeros, utilización, forma de preparar alimentos concentrados y cantidad que

se suministrar a los animales, y han destacado la importancia que tiene el conocimiento local en el manejo de las fincas ganaderas.

La importancia del estudio del conocimiento local de ganaderos en Matiguás radica en la posibilidad de la inserción de este recurso en los planes de atención a los productores ganaderos de esta zona. Es evidente que los productores ganaderos de Matiguás poseen un conocimiento sobre las cobertura arbórea y su interacción con los demás componentes del sistema como el ganado, suelo, agua y pastos; pero este conocimiento no ha sido estudiado ni recopilado.

Se define el conocimiento local a aquel conocimiento que tiene sus raíces en la cultura y ecología local y es derivado de la observación y experimentación propia de los agricultores, y expresado de muchas maneras en las actividades tradicionales (Grenier, 1997; Gorjestani, 1998; Sinclair y Walker 1999). También ha sido usado para definir todo aquel conocimiento que es adquirido por un grupo de personas a través de diversas fuentes y que es propio de un lugar (Sinclair *et al.* 1993, Sinclair y Walker 1999, Antweiler 2001, Liebestein 2001)

El conocimiento puede abarcar diferentes campos de la ciencia como la agricultura, la medicina, ganadería, medio ambiente, etc (Gorjestani 1998). En el campo de la ganadería se han hecho estudios como por ejemplo el realizado en Nepal, en donde los agricultores manifestaron tener un conocimiento amplio sobre del forraje y los árboles que lo proveen, la calidad nutricional de este tipo de alimento para animales, la época mas adecuada para el corte y acarreo, y los efectos que pueden ocasionar las combinaciones de diferentes tipos de forrajes de árboles en la salud del ganado bovino (Rusten y Gold 1991, Thapa *et al.* 1997)

Existen factores que pueden influir en las características del conocimiento local como la edad, nivel educativo, género, migración, condiciones económicas, desempeño y responsabilidades en la casa y la comunidad, tiempo disponible, capacidad intelectual, nivel de interés, curiosidad y habilidad de observación, (Grenier 1997, Mundy y Compton 1997). Como ejemplo del factor género se puede mencionar un estudio realizado por Ochoa *et al.* (1998), quien demostró diferencias entre hombres y mujeres dentro de una misma localidad, en cuanto al conocimiento sobre especies medicinales y sus usos.

A pesar de la importancia que representa el conocimiento local existente entre los diferentes estratos de las poblaciones rurales, este no es reconocido (Liebestein 2001). Ignorar el conocimiento local en las comunidades rurales puede conllevar al diseño de planes y acciones de extensión e investigación que no representan la necesidad de los agricultores. Por ejemplo, la falta de información sobre conocimiento local de ganaderos puede conllevar al desarrollo de estrategias silvopastoriles que no son aptas a las condiciones y por tanto no son adoptadas por los productores. Se puede contribuir a evitar las malas practicas silvopastoriles con la identificación, a partir del

conocimiento local, de especies arbóreas o arbustivas que pueden dar productos adicionales en estas fincas como forraje, leña, madera, frutos, estacas, etc., y que representan una potencialidad para mejorar la productividad.

Además conocer el entendimiento que los productores tienen sobre las razones de manejo de su finca en cuanto a la cobertura arbórea puede ayudar a comprender como funciona el proceso de toma de decisiones de los agricultores.

Este estudio tiene la finalidad de recopilar, documentar e interpretar el conocimiento local que poseen productores ganaderos de la parte baja de la cuenca del río Bulbul, Matiguás sobre la cobertura arbórea y brindar una visión general de la situación de este recurso humano en esta zona

2. Objetivos

1. Recopilar el conocimiento local de los productores ganaderos sobre las interacciones de la cobertura arbórea con los otros componentes de la finca (pastos, ganado, suelo, biodiversidad).
2. Documentar conocimiento local de productores ganaderos, sobre especies arbóreas ó arbustiva usados como madera, leña y forraje.

3. Hipótesis

1. Existe un conocimiento amplio de los productores ganaderos sobre las interrelaciones de la cobertura arbórea y los demás componentes del sistema.
2. Existe un conocimiento local amplio de los productores ganaderos sobre los usos, cualidades y características de las especies de árboles presentes en sus fincas.

4. Metodología

4.1 Ubicación del sitio

El municipio de Matiguás se encuentra ubicado a 249 km al nordeste de la capital de Nicaragua, Managua (85° 27' latitud norte y 12° 50' longitud oeste) con una extensión de 1,335 km². La población rural de este municipio es de 38,584 habitantes de los cuales el 48% son mujeres. El principal rubro de producción es la ganadería a la que se dedica 12,532 ha con una población de 10 a 12,000 cabezas de ganado (INIFOM¹ e INEC², sf, citados por Levard *et al.* 2000). El municipio de Matiguás esta ubicado en la Región Ecológica III sector central, caracterizado por ser una zona de

¹ INIFOM: Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal

² INEC: Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censo

transición de las regiones del pacífico y atlántico, y tener un clima moderadamente cálido (Salas 1993).

El área de estudio fue la parte baja de la cuenca del río Bulbul, donde están ubicados los proyectos GEF¹ y FRAGMENT²; comprende 10,108 ha (Figura 1). Estos proyectos atienden a más de 80 productores en esta zona, con más de 8,500 cabezas de ganado. La precipitación promedio anual está entre los rangos de 1200 a 1800 mm, altura de 200 a 900 msnm y temperatura promedio anual de 27° C. Aproximadamente el 30% de productores del municipio se ubican en la zona de estudio; la carga animal promedio de las fincas está en 2.18 UA/ha (FRAGMENT 2003).

La cuenca del río Bulbul esta ubicado entre algunos ecosistemas de áreas protegidas ubicadas en el departamento de Matagalpa. Según MARENA¹ (2001), existen al menos 5 ecosistemas protegidos que pueden tener relación con el área de estudio (Reserva Natural Guabule, Cerro Musún, Cerro Pancasán, Cerro Kuskawás y Sierra Kiragua).

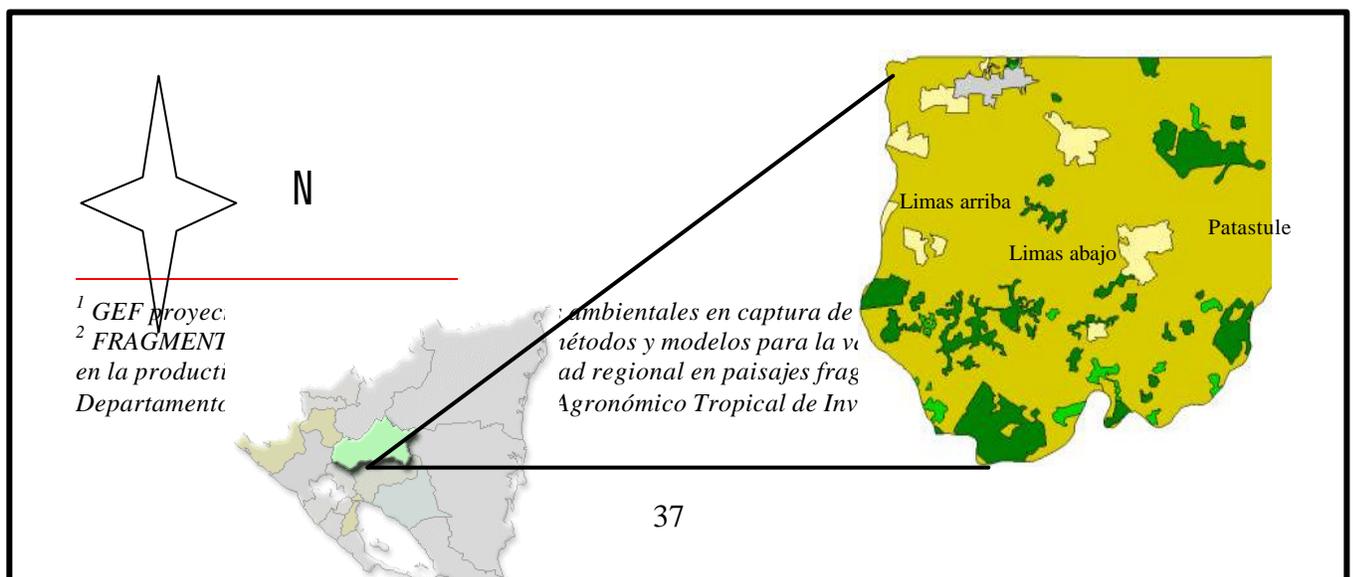


Figura 1. Mapa del área de estudio sobre conocimiento local en la parte baja de la cuenca del río Bulbul, Matiguás, Nicaragua. 2003.

En la parte baja de la cuenca, la actividad ganadera (representada por el área de potreros) ha evolucionado desde 1954 hasta 1987, pasando de 73 a 80% del total del área de la cuenca baja de este río (Morales *et al.*, 2002). Hay una tendencia a ir disminuyendo las áreas de bosques y de cultivos para dar lugar a la explotación ganadera que representa un gran potencial en la zona (Cuadro 1).

Los ganaderos de la región de Matiguás, Matagalpa, ubicados en la región central de Nicaragua, están clasificados como: pequeño ganadero diversificado, campesino ganadero extensivo e intensivo, y finqueros ganaderos (Marín y Pauwels 2001)

Cuadro 1. Uso del suelo en la cuenca baja del Río Bulbul, Nicaragua, en hectáreas y en porcentaje, desde el año 1954 hasta el año 2003.

Tipo de uso de	1954	1968	1981	1987	2003 ²
----------------	------	------	------	------	-------------------

¹ MARENA: Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales

² El estudio para el año 2003 fue hecho para una extensión mayor a los estudios hechos para los años anteriores.

suelo	ha	% área	ha	% área	ha	% área	ha	%área	ha	%área
Bosque	1029.7	16.27	1374.03	26.64	753.57	11.90	727.01	11.49	140.13 ¹	1.4
Bosque Secundario	576.06	9.10	259.48	5.03	1001.13	15.82	102.32	1.62	695.4	6.9
Cultivos	30.17	0.48	174.7	3.39	314.9	4.97	312.0	4.93	117.17	1.25
Asentamiento Humano	15.35	0.24	37.87	0.73	65.5	1.03	74.17	1.17	28.72	0.3
Potreros	4678.72	73.91	3897.8	75.57	4194.9	66.27	5114.5	80.8	6896.89	68.2
Sin fotografía /otros usos			-568.12	-11.36					2230.11	22
Total	6330.0		5157.76		6330.0		6330.0		10108.42	

Fuente (Morales *et al.* 2002., informe preliminar, sin publicar), FRAGMENT (2003)

4.2 Metodología de la investigación

La investigación se basó en metodología propuesta por Sinclair y Walker (1999) y Dixon *et al.* (2001) para el estudio del conocimiento local en sistemas agroforestales.

4.2.1 Fases de la Investigación

La metodología para la realización de este trabajo comprendió seis fases:

Fase 1. Preparación y revisión de la información de la zona

Fase 2. Identificación de informantes claves

Fase 3. Realización interactiva de entrevistas y recorridos de fincas

Fase 4. Construcción de base de conocimiento

Fase 5. Identificación de especies árboles y faunas silvestres

Fase 6. Análisis de los resultados

Fase 1. Preparación y revisión de la información de la zona

Esta fase tuvo como objetivo realizar una caracterización de la población ganadera de la área de influencia de la investigación (agrupación de productores por categoría) por modos de vida. Se recopiló información secundaria de la zona, principalmente de un diagnóstico agro- socioeconómico de la zona de estudio realizado por la institución NITLAPAN. Se realizaron visitas de familiarización con los productores de la zona para conocer las características socioculturales de la población en estudio.

Con la información recopilada se determinaron categorías o estratos de productores basándose en las características más importantes que determinan sus modos de vida. Para esta categorización se apoyó en la metodología usada por el proyecto FRAGMENT , que consistió en definir modos de vida en base a ciertos criterios agro socioeconómicos definidos por el investigador.

Aunque los resultados de la investigación no se presentan identificados por modos de vida o modos de subsistencia, esta metodología fue de gran utilidad porque ayudó a agrupar los productores para una mejor interpretación de la información compilada durante la investigación. Se identificó tres modos de vida basándose en las principales características agro socioeconómicas que diferencian las fincas ganadera. Las características que fueron tomadas en cuenta fueron: tamaño de la finca, número de cabezas de ganado, numero de vacas en producción, área de potreros, área de cultivos, área de bosques y área de tacotal. Los modos de vida o subsistencia identificados fueron: 1) productores pequeños 2) productores medianos y 3) productores grandes (Cuadro 2).

Cuadro 2. Grupos de productores ganaderos encontrados de acuerdo al modo de vida o modo de subsistencia en base a 97 encuestas realizadas por el proyecto GEF en una superficie de 10,108 ha aproximadamente, en Matiguás, Nicaragua.

Grupos por modo de vida	Número de productores	Promedio de área de la finca (ha)	Promedio de cabezas de ganado (cabezas)	Promedio de vacas en producción (cabezas)	Promedio de áreas de potreros (ha)	Promedio en áreas de cultivo (ha)	Promedio de área de bosque (ha)	Promedio de área de tacotal (ha)
Productor pequeño	41	9,6	10.5	2.5	6.14	1.36	0.4	1
Productor mediano	38	23.5	23.1	5.6	15.9	2.3	1.9	2.5
Productor grande	18	80.7	59.1	12.33	59.0	3.34	5.5	8.6

En base a la información de los modos de vida se construyeron sus respectivos diagramas. Estos diagramas representan las interacciones entre los principales componentes del sistema y se presentan de manera gráfica. En estos diagramas también se presentan los fuentes de ingresos dentro y fuera de la finca (Figura 2). La simbología utilizada por los diagramas son principalmente rectángulos y círculos. El rectángulo grande representa el sistema general y el rectángulo mas pequeño representa el componente principal dentro del sistema. Los círculos representan los componentes secundarios. Si estas figuras se traslapan representan que hay interacciones entre los componentes. El tamaño de las figuras es proporcional con respecto al tamaño real a las áreas que ocupan los componentes en el sistema y proporcional al tamaño de los demás componentes.

¹ Incluye bosques riparios y bosques secundarios

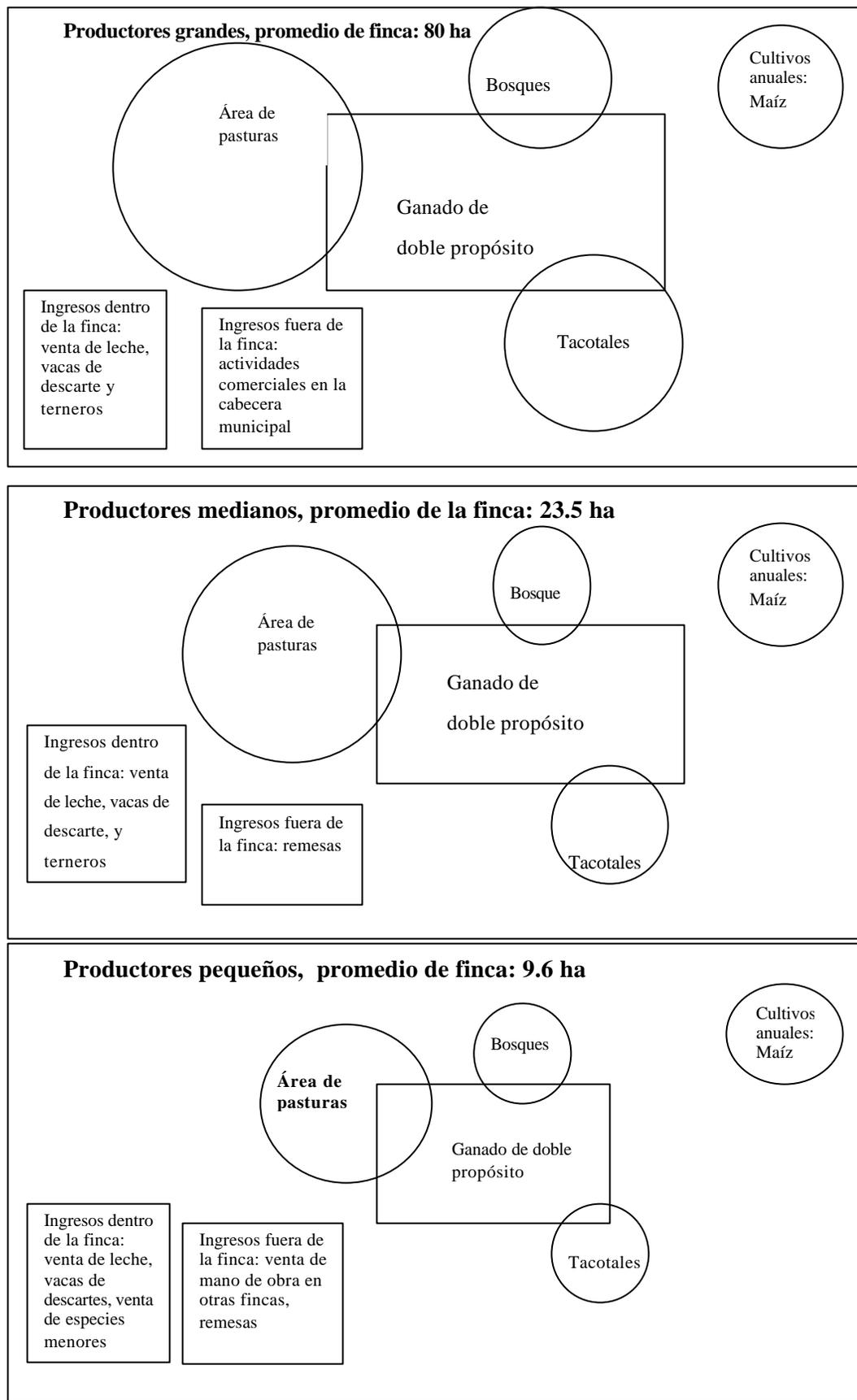


Figura 2. Diagramas de modos de vida en base a 97 encuestas a igual número de familias productoras en Matiguás, Nicaragua.

Otra actividad realizada en esta fase fue la participación en reuniones donde el personal técnico del proyecto GEF de NITLAPAN comenzaron a promocionar el programa de pago por servicios ambientales que ejecutan con los productores de la zona de investigación. Esta actividad sirvió como apoyo para la identificación de informantes claves para entrevistas sobre conocimiento local.

Las principales características que se tomaron en cuenta para identificar los informantes claves en las reuniones fueron: la participación en la actividad ganadera, la facilidad para comunicarse y la disposición para participar en la investigación. Esta disposición fue evaluada después de realizar una conversación con los posibles informantes claves al finalizar las reuniones del proyecto GEF, donde se les explicó los objetivos del estudio y la necesidad de la participación de ellos como informantes (en sección posterior se describe los requisitos que se tomaron en cuenta para identificar informantes claves).

Además se realizaron visitas de reconocimiento a la zona de estudio con técnicos extensionistas de NITLAPAN y visitas de forma individual a las fincas con la finalidad de familiarizarse con los ganaderos de la zona.

Fase 2. Identificación de informantes claves

Esta fase tuvo como objetivo la identificación de los informantes claves de la zona de estudio para realizar las entrevistas sobre conocimiento local. La idea de entrevistar a informantes claves, es basada en el interés de seleccionar un grupo de individuos quienes podrían proporcionar información útil y necesaria, y con quienes se conversa sobre un tema o situación en particular desde su punto de vista y puede reflejar la situación de muchos individuos en la comunidad (Kumar, citado por Michmerhuizen 1997). También se consideró, en la selección de los informantes claves, el respeto por los miembros de la comunidad y el deseo y capacidad de comunicar sus conocimientos.

Se consideró informantes claves a todo aquel productor ganadero (de cualquier sexo) que estuviera ubicado dentro de la zona de estudio, con disponibilidad de brindar información; y que presentara las siguientes características:

☞ Tener al menos 5 años de vivir en la zona donde hayan desarrollado sus sistemas de producción.

Se consideró este tiempo por ser una zona de inestabilidad en la tenencia de la tierra, pero con la condición de que estos productores hayan tenido experiencia en la actividad ganadera antes de establecerse en la zona de estudio

☞ Tener capacidad de comunicación y disponibilidad para brindar información.

☞ Poseer sistemas silvopastoriles tradicionales y/o el componente arbóreo de forma natural en su finca ganadera o como sistemas silvopastoriles introducidos.

☞ Poseer tenencia de la tierra propia, de preferencia (individual o familiar, cooperativas). Este requisito se hizo con la intención de asegurarse que el manejo de recursos de la finca no estuviera sujeta a toma de decisiones por personas externas que no fueran originarias de la zona. No se incluyeron mandadores¹, debido a que se plantea que el conocimiento de los dueños de la finca con mandadores puede variar en comparación con los dueños de fincas sin mandadores, y por lo tanto diferir en cuanto a la forma que maneja su finca. Además se determinó que las decisiones en el manejo de la finca con mandadores, están a cargo del dueño.

Se seleccionó una muestra entre de 6 a 8 informantes claves por modo de vida identificado en la zona, siguiendo la metodología recomendada por Dixon *et al.* (2001). Un total de 25 informantes claves fueron entrevistados de los cuales 20 entrevistas fueron hechas a productores y 5 a productoras (Cuadro 3).

Cuadro 3. Número de informantes claves entrevistados por modo de vida, Matiguás, Nicaragua.

Modos de vida	Hombres	Mujeres
Productores pequeños	6	1
Productores medianos	8	1
Productores medianos	6	3
Total	20	5

Fase 3. Fase de campo para entrevistas y recorrido de finca.

Esta fase tuvo como objetivo recopilar el conocimiento local de ganaderos sobre el componente arbóreo por medio de las entrevistas a informantes claves y recorridos de fincas.

Realización de las entrevistas

Antes de realizar las entrevistas se realizaron visitas previas a las fincas de las familias productoras para conversar de manera informal con los productores con la finalidad de explicar los objetivos del estudio, programar las fechas y hora para las entrevistas, explorar sus conocimientos de forma general y lo más importante, ganar confianza entre ellos.

¹ Administradores o capataces

Se entrevistaron a 25 informantes claves durante los meses de febrero, abril, mayo y junio del año 2003. En los primeras cinco entrevistas se utilizó una guía con las preguntas (entrevistas semi estructuradas) pero se determinó que esto causaba desconcentración en los productores; por lo tanto en las siguientes entrevistas, se memorizó la mayor parte de los tópicos de las entrevistas y la guía fue utilizada solamente al final de estas para verificar si faltaba algún tema por abordar.

Para realizar las entrevistas se formulaba preguntas abiertas que permitieran al entrevistado poder ampliar sobre los temas de interés. Las preguntas se basaron en la interrelación del componente arbóreo con los demás componentes del sistema (productor, ganado, pasto, biodiversidad, suelo, productividad). Los temas generales abordados en las entrevistas se presentan en el Cuadro 4.

Las entrevistas se realizaron dentro de las casas de productores (en el corredor o patio) y tuvieron una duración en promedio de 1 a 2 horas, sin incluir el recorrido de campo que tuvo un rango de duración de 1 a 3 horas por finca.

Cuadro 4. Lista de temas que se abordaron en la entrevista para recopilar conocimiento local de productores ganaderos sobre el componente arbóreo en Matiguás, Nicaragua.

Tópico de importancia	Tema de la entrevista
Conocimiento sobre especies arbóreas de la finca	especies con potencial para leña
	especies con potencial para madera
	especies con potencial para forraje
	especies toxicas para el ganado
Conocimiento sobre los principales sistemas silvopastoriles tradicionales en la finca	especies de árboles en los potreros
	factores que inciden en el mantenimiento de los árboles en la finca, uso y manejo de estos árboles
	especies utilizadas en cercas vivas, manejo e importancia
Interacción de la cobertura arbórea y los componentes de la fincas	especies de árboles que se combinan mejor con los pastos
	especies de árboles para conservar el agua de las fuentes naturales
	especies de árboles frutales
	efecto de la sombra sobre los pastos
	efecto de la sombra sobre el ganado (incluye efectos sobre la salud y productividad)
	efecto de los árboles sobre el suelo
	especies de pastos y sus características (resistencia a la sombra, resistencia a la sequía, resistencia al sobre pastoreo, rendimiento, calidad para producir leche o carne)
	especies de aves y su relación con la cobertura arbórea
	especies de malezas que afectan las poblaciones de pastos en los potreros
Biodiversidad	especies de mamíferos silvestres y su relación con la cobertura arbórea
	especies de reptiles y su relación con la cobertura arbórea
	especies de aves y su relación con la cobertura arbórea

Recorrido por la finca

Al finalizar la entrevista se realizó un recorrido por la finca (en todas las fincas de los informantes claves), con el objetivo de ampliar el conocimiento sobre los temas abordados. Además este recorrido permitía al productor recordar algunas especies de árboles o arbustos que no había mencionado en las entrevistas. Por ejemplo si el productor no había mencionado las especies para leña que él conocía, el recorrido le permitía identificar algunas especies presentes en su finca que tuvieran potencial para leña.

Segunda ronda de entrevistas

Después de transcribir las entrevistas a formato Microsoft word (utilizando el lenguaje que uso el productor) las entrevistas fueron revisadas para detectar faltas, vacíos de información o contradicciones. Se realizó una segunda ronda de entrevistas con 6 informantes claves en sus fincas para ampliar el conocimiento de algunos temas y tuvieron una duración de 15 a 30 minutos y sirvieron principalmente, para aclarar algunos términos que en la primera ronda de entrevistas no estaban muy bien explicados.

Fase 4. Construcción de la base de conocimiento

Esta fase tuvo como objetivo construir una base de conocimiento tomando como insumo principal los enunciados de las entrevistas a los informantes claves. La principal herramienta para la construcción de la base de conocimiento fue el programa AKT versión 3.3. Las instrucciones para el manejo de este programa se encuentran en la guía metodológica para el manejo del programa computacional (Dixon *et al.* 2001) Este es un programa computacional (sistema experto) que permite almacenar, procesar e interpretar conocimiento recopilado por medio de entrevistas a los productores. Permite la representación del conocimiento local de una forma legible en la computadora (Figura 3), además permite la representación de enunciados y la exploración del conocimiento utilizando procedimientos para el razonamiento de los enunciados (Dixon *et al.* 2001).

Este software proporciona las condiciones adecuadas para la creación de una base de conocimiento de diversas fuentes, permitiéndole ingresar, ver y editar información sobre diferentes tópicos. La información ingresada puede ser consultada de diversas formas haciendo cruces de variables y datos de las fuentes de información de acuerdo a los intereses que tenga el investigador. Esta información incluye listado de términos formales, definiciones, fuentes de información, jerarquías de temas y objetos, enunciados y diagramas (Dixon *et al.* 2001, Moss *et al.* 2001).

Cuadro 5. Ejemplos de tipos de lenguaje formal utilizado por el AKT a partir de un lenguaje natural del conocimiento local, Matiguás, Nicaragua.

Tipo de enunciado	Enunciado sin condición		Enunciado con condición	
	Lenguaje natural	Lenguaje formal	Enunciado con condición (lenguaje natural)	Enunciado con condición (lenguaje formal)
valor atributo	La producción de frutos de Capulín es abundante en cualquier época del año	att_value(process(part('Capulín',frutos),producción),índice,alto) if att_value(año,epoca,cualquiera)	La producción de frutos de Capulín es abundante en cualquier época del año si el árbol es viejo	att_value(process(part('Capulín',frutos),producción),índice,alto) if att_value(año,epoca,cualquiera) if (arbol,edad,viejo)
causalidad	El consumo abundante de naranja por el ganado, le produce atoramiento	att_value(process(ganado,consumo,part(naranja,frutos)),índice,alto) causes1way process(ganado,atoramiento)	El consumo abundante de naranja por el ganado, le produce atoramiento si la naranja esta entera	att_value(process(ganado,consumo,part(naranja,frutos)),índice,alto) causes1way process(ganado,atoramiento) if att_value(part(naranja,frutos),estado,entera)
comparación	El pasto Jaragua es mejor que la Grama para producir leche	comparison(calidad_para_producir_leche,'Pasto_Jaragua',greater_than,'Pasto_Grama')	El pasto Jaragua es mejor que la Grama para producir leche si la estación del año es verano	comparison(calidad_para_producir_leche,'Pasto_Jaragua',greater_than,'Pasto_Grama') if att_value(ano,estacion,verano)
link	La planta Barba de sol es una planta plaga en potreros	link(planta_plaga,'Barba_de_sol',potreros)	La planta Barba de sol es una planta plaga en potreros si la época es invierno	link(planta_plaga,'Barba_de_sol',potreros) if att_value(ano,epoca,invierno)

Fase 5. Identificación de especies árboles y faunas silvestres

Para completar y mejorar la base de conocimiento, se identificó los nombres científicos de las especies vegetales y especies de fauna silvestre que habían sido mencionados por los productores, con la ayuda de diferentes métodos y fuentes de información.

Identificación de especies vegetales

Los nombres científicos de las especies vegetales mencionadas por los informantes claves, fueron identificadas con la colaboración del Herbario Nacional de Nicaragua a través de consulta con funcionarios de esta institución, envíos de muestras al herbario y consultas de literatura sobre especies arbóreas de Nicaragua (MAG/COSUDE 1992, Salas 1993, INAFOR 2001).

Para el envío de muestras al herbario, se tomaron partes de las especies vegetales (ramas, hojas, flores, frutos) en el campo. Algunas se identificaron el mismo día o al día siguiente por la técnica de Fundación Cocibolca¹, Lic. Dalia Sánchez. Si no se podían identificar el mismo día, las muestras se conservaban envueltas en papel periódico y almacenados en sacos de plástico humedecidos, por dentro, con alcohol al 90 % para evitar la proliferación de hongos y el posible

daño de las muestras; para que posteriormente fueran enviadas e identificadas en el Herbario nacional (Dalia Sánchez, consulta personal).

Es importante destacar que algunas de las especies vegetales no pudieron ser identificadas debido a que en el momento de la recolección no se encontraban por ser de muy escasa población o debido a que la presencia de estas plantas se da en meses diferentes a la época de recolección. Esto ocurrió principalmente en algunas especies de bejucos.

Identificación de fauna silvestre

Para la identificación aves silvestres, se consultó a la organización Aves de Nicaragua que además poseen un sitio Web (www.avesnicaragua.org), siendo uno de sus fines la identificación de aves en este país. Además se consultó la información que se poseía en literatura de acuerdo a los usos de nombres más comunes para la identificación de aves en Nicaragua (Martínez-Sánchez 2000, Kinloch 2002). El grupo Aves de Nicaragua recomienda tener mucha cautela a la hora de identificar aves por nombres comunes debido a que muchos de estos son usados por los campesinos para especies de aves diferentes lo que generalmente dificulta su identificación; incluso se presentaron nombres comunes de aves muy raros y difíciles de identificar para los ornitólogos.

La identificación de especies mamíferos silvestres conocidos en la zona se realizó por medio de revisión de literatura específica de Nicaragua, la región centroamericana y México (Marineros y Martínez 1998, Martínez-Sánchez *et al.* 2000). Aquí se presentó el problema de que algunos de los nombres científicos no fueron identificados por ser de nomenclatura específica de la zona y en donde no existen estudios al respecto.

No se identificó todas las especies de serpientes mencionadas en la zona debido a que existe poca información específica al respecto, y la existente no se adapta bien para identificar este grupo de fauna conocida por los productores de Matiguás; por lo tanto se mencionan las serpientes conocidas y mencionadas por los productores por sus nombres comunes, y algunos nombres científicos.

Fase 6. Análisis de los resultados de la base de conocimiento

Esta fase tuvo como objetivo resumir e interpretar la base de conocimiento que tiene como insumo principal las entrevistas a informantes claves de Matiguás. Para afinar la base de conocimiento se eliminó términos formales repetidos con una herramienta del programa AKT y se

¹ Fundación Cocibolca es una fundación sin fines de lucro en Nicaragua, de carácter investigativo, para la conservación de la biodiversidad

editó nuevamente los enunciados que los poseían. Una vez eliminados los enunciados y términos formales repetidos, se procedió a construir los diagramas y los tópicos de los diferentes temas propuestos de acuerdo a la información almacenada (Dixon *et al.* 2001).

Para la consulta y creación de los tópicos y los diagramas de conocimiento, se ejecutó principalmente del comando “Bolean search” del menú KB (Knowledge base) del programa AKT , que permitió hacer cruces de diferentes fuentes y tipo de información. Esta consulta permitió observar y analizar como es el conocimiento local en posesión de los productores en la zona de investigación (Figura 4)

Para un reporte completo de la base de conocimiento (nombrada ‘matiguas.kb’), se utilizó el comando Tool (herramientas) presentes en el menú del programa AKT. Esto ayudó a obtener un resumen consumado de la base de conocimiento acerca del número de enunciados y los tipos de cada uno de ellos.

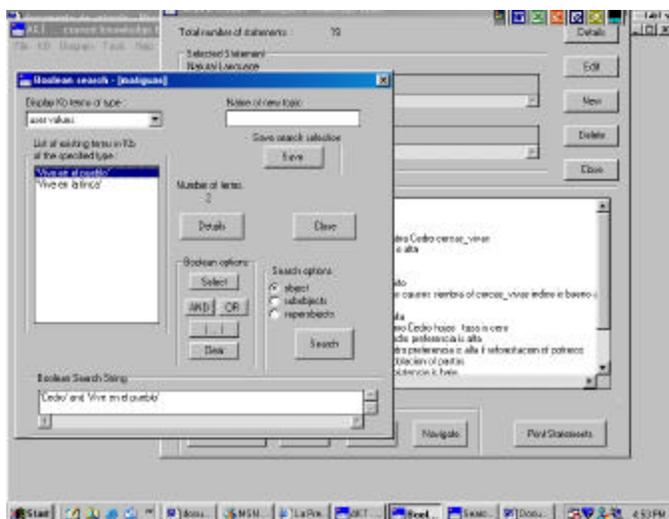


Figura 4. Presentación de programa AKT con la aplicación del comando “Bolean search” en el menú KB.

5. Resultados

5.1 Características de la base de conocimiento

La base de conocimiento contiene el conocimiento de 25 informantes claves. El Cuadro 6 presenta un resumen de los enunciados de la base de conocimiento con nombre **matiguas.kb**. La base de conocimiento completo se encuentran en CD-R adjunto a este documento.

Cuadro 6. Resumen de enunciados de base de conocimiento local de Matiguás, Nicaragua.

Tipos de enunciados	N°	Condicionales
Atributos	1769	400
Causales	952	110
Comparación	223	13
Link	11	0
Total de enunciados	2955	523
Número de jerarquías de objetos	14	
Número de tópicos o temas	16	
Número de especies de plantas conocidas	95 (82 especies de árboles)	

5.1.1 Contenido de la base de conocimiento

La base de conocimiento está orientado a informar sobre los aspectos más relevantes del conocimiento de los ganaderos sobre la cobertura arbórea y su relación con los componentes del sistema. Las principales temáticas abordadas fueron: características de los sistemas silvopastoriles tradicionales, cercas vivas y árboles dispersos en potreros (especies, comunes, manejos y usos) y relaciones entre la cobertura arbórea y los demás componentes del sistema (ganado, pastos, suelo, agua y biodiversidad) y conocimiento sobre madera y leña. Una jerarquía de objetos es la agrupación de los objetos mencionados en la base de conocimiento de acuerdo a como son clasificados por los productores (por ejemplo: grupo de especies arbóreas usadas para leña, grupo de especies arbóreas usadas para madera, grupo de aves presentes en las fincas, etc). Los temas de las entrevistas se resumen en capítulos posteriores. Aunque estos temas están interrelacionados, a continuación se presentan un resumen por cada tema principal.

5.2 Sistemas silvopastoriles tradicionales más usados en la zona

5.2.1 Árboles dispersos en potreros

Los productores de Matiguás poseen un amplio conocimiento sobre el sistema de árboles dispersos en potreros, incluyendo información sobre como se caracteriza el sistema, cual es su importancia, como se maneja y cual son los principales usos de las especies arbóreas presentes en los potreros.

5.2.2.1 Caracterización del sistema

El sistema de árboles dispersos en potreros no posee un diseño específico para su establecimiento pero si es una de las prácticas silvopastoriles más usadas por los productores de Matiguás. De acuerdo a los productores entrevistados, bajo esta alternativa silvopastoril se pueden manejar de 70 a 80 árboles por ha, otros mencionaron rangos de 5 a 50 árboles por ha. La mayoría de ellos no se inclinaron por mencionar rangos o números de árboles que se deben manejar por cada finca o área, por que esto depende de lo que el productor quiera y necesite mantener.

5.2.1.1. Importancia y beneficios

Los beneficios económicos y ambientales de los árboles, la necesidad de sombra para el ganado en los potreros, el embellecimiento del paisaje y una creciente necesidad de preservar los escasos recursos de la zona, han sido factores que han incidido en la decisión de manejar estos sistemas como una alternativa para contrarrestar el deterioro del medio ambiente y obtener beneficios adicionales como leña, madera, y forrajes (Figura 5).

También se menciona que uno de los beneficios de los árboles en el potrero es la “captura de carbono” que se clasifica como un conocimiento ecológico reciente, adquirido por medio de factores externos a ellos. Los productores entrevistados están siendo participantes beneficiarios de un proyecto de “captura de carbono” coordinado por NITLAPAN, en donde ya se han iniciado a dar las primeras actividades de difusión, capacitación y propaganda del proyecto.

5.2.1.2 Manejo y especies presentes en sistemas de árboles dispersos

La actividad primordial para la preservación del sistema de árboles en potreros, se basa en el manejo de la regeneración natural de árboles de importancia para la explotación de madera, forraje, leña, frutos y prendedizos. El manejo de regeneración natural consiste en dejar las plántulas en los potreros que son provenientes de semillas de especies de árboles considerados como útiles o árboles con una gran importancia económica, al momento de realizar la limpia o chapeo de los potreros (Cuadro 7 y Figura 5).

Otro aspecto que se toma en cuenta para el manejo de árboles en potreros es la arquitectura de la planta por una posible afectación en las áreas de pasturas. La arquitectura ideal de las especies dispersas en potreros, para que no afectan el pasto, debe ser de crecimiento erecto, sombra alta y poco densa. Como ejemplo de este tipo de árbol mencionaron a las especies Coyote (*Platymiscium pleiostachyum*), Roble macuelí (*Tabebuia rosea*) y Laurel (*Cordia alliodora*).

Cuadro 7. Principales especies arbóreas que son manejadas a través de regeneración natural en los potreros y su importancia, Matiguás, Nicaragua.

Especies	Nombre científico	Importancia y uso
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	buena calidad de madera
Carao	<i>Cassia grandis</i>	buena calidad para leña y forraje, buena calidad de madera para construcción
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	buena calidad de madera para muebles y tablas
Coyote	<i>Platymiscium pleiostachyum</i>	excelente calidad de madera por su color
Genízaro	<i>Albizia saman</i>	excelente calidad de forraje, regular calidad de madera
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	regular calidad de madera y forraje
Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	forraje de buena calidad y buena calidad para leña
Jagua	<i>Genipa americana</i>	buena calidad para leña, frutas para humano
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	buena calidad de madera
Macuelí	<i>Tabebuia rosea</i>	buena calidad de madera
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	excelente calidad para leña, forraje, madera para postes y pilares de construcción
Mora	<i>Maclura tinctoria</i>	buena calidad de madera, apreciada por su color
Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	buena calidad para leña
Pochote	<i>Pachira quinata</i>	buena calidad para madera de tablas y reglas
Total de especies	14	

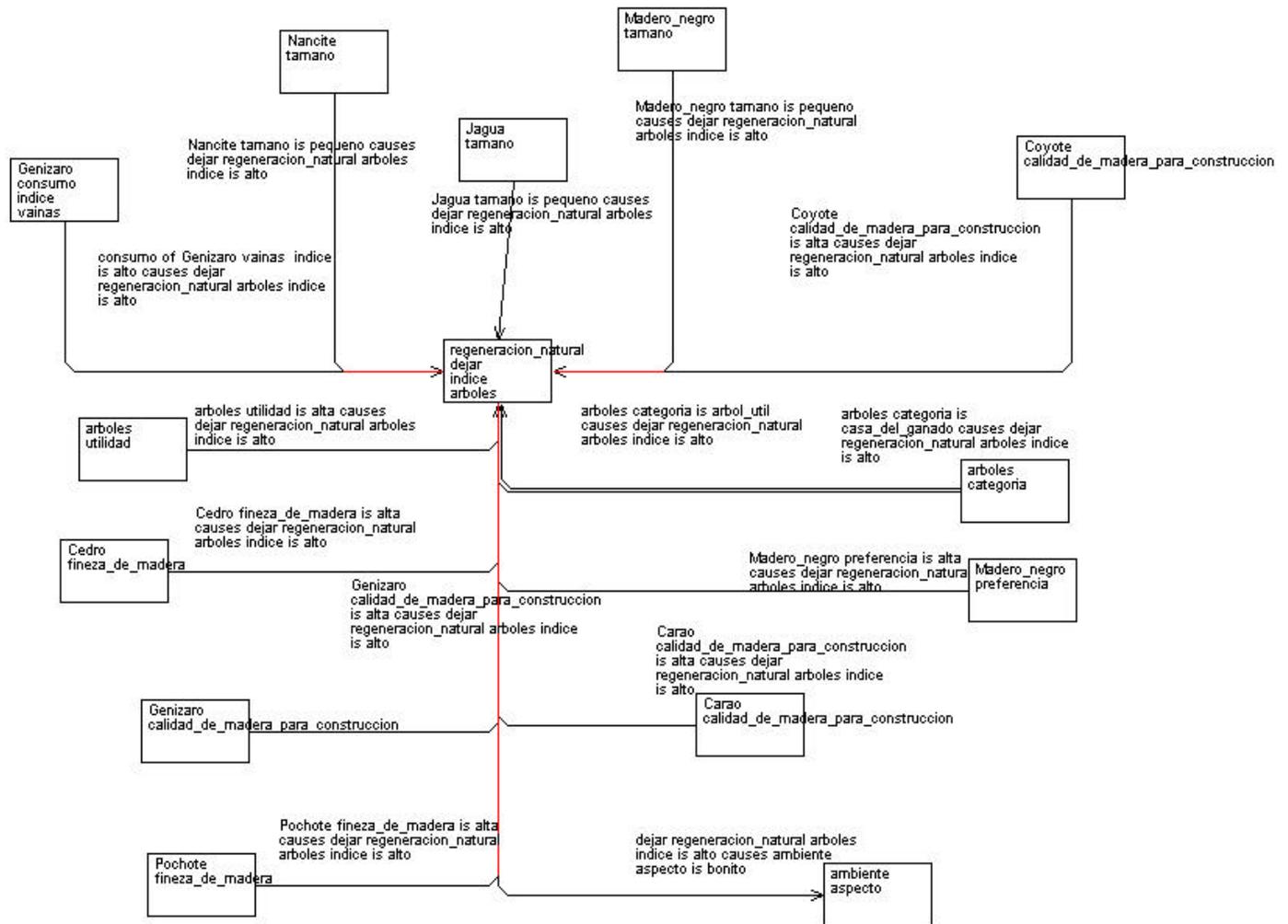


Figura 5. Diagrama sobre los aspectos del conocimiento de algunas especies que influyen en la decisión de manejar la regeneración natural de árboles en potreros de Matiguás, Nicaragua.

5.2.2 Cercas vivas

Es el sistema silvopastoril más usado y más conocido en las fincas ganaderas. Estos sistemas desempeñan múltiples funciones y se caracterizan además por brindar múltiples beneficios a los ganaderos. A continuación se hace un detalle de los aspectos mencionados.

5.2.2.1 Importancia y beneficios

Este es el sistema silvopastoril más manejado por los productores de la cuenca baja del río Bulbul. Los productores prefieren este sistema a los árboles dispersos en potreros por su bajo costo de establecimiento y su fácil manejo. Además consideran que el efecto de los árboles sobre el pasto es menor que el efecto de los árboles dispersos en potreros. Los principales beneficios de estos sistemas se perciben con la obtención de productos o servicios de las especies establecidas en cercas

vivas como la delimitación de áreas, el control del ganado, la obtención de leña, forrajes, postes y madera, y la mejora en la apariencia de las fincas.

5.2.2.2 Especies en cercas vivas

Según los productores las especies presentes en este sistema de cercas vivas son el Jiñocuabo ó Indio desnudo (*Bursera simaruba*), Roble macuelí (*Tabebuia rosea*), Madero negro (*Gliricidia sepium*), Elequeme playero (*Erythrina fusca*), Pochote (*Pachira quinata*), Jobo (*Spondias mombin*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Acacia (*Senna siamea*) y Carao (*Cassia grandis*). Esta especies son utilizadas por su facilidad de propagación, y porque brindan beneficios como leña, madera, y forraje. Se mencionaron un total de 9 especies presentes en cercas vivas.

5.2.2.3 Métodos de propagación y prendimiento¹

El método de propagación más usado para el establecimiento de cercas vivas de especies como el Pochote, Elequeme playero, Jobo y Jiñocuabo, es la estaca. Este método se practica por poseer mayor efectividad en el prendimiento que la reproducción por semilla sexual o plantas en bolsas. En el caso del Madero negro, se puede propagar por estacas pero existe el problema que este tipo de propagación presenta bajo prendimiento porque no se adapta muy bien a las condiciones de suelo de las fincas (en sección posterior se abordará los requerimientos de suelo por especie). Las especies que son manejadas por medio de la siembra son el Jiñocuabo, Madero negro, Roble macuelí (propagación por semilla sexual), Pochote, Elequeme playero y Acasia (propagación por semilla sexual) y otras por regeneración natural como el Carao y el Guásimo. El Jobo puede ser sembrado o manejado bajo regeneración natural.

El Jiñocuabo presenta un alto porcentaje de prendimiento (75%, a 90%) por lo que es la especie mas sembrada en cercas vivas. De acuerdo al conocimiento de los productores, el porcentaje de prendimiento o enraizamiento del Jiñocuabo es mayor que el Madero negro que registra de 30 a 70% de prendimiento cuando es sembrado por estacas. Estos bajos porcentajes de prendimiento del Madero negro hace que esta especie sea menos usada que el Jiñocuabo para cerca viva, sin embargo el Madero negro es altamente apreciado por sus múltiples usos (forraje, leña, madera, melífero). Otra de las limitantes para el uso del Madero negro es la escasez de árboles en esta zona para extraer estacas o prendedizos, lo que ocasiona un alto costo en el material vegetativo para su propagación y su siembra.

¹ El prendimiento se refiere a la capacidad de las estacas de enraizar y rebrotar, generalmente se presentan en términos de porcentaje y esta muy relacionado a la supervivencia de las especies después de plantadas

El Jiñocuabo, además de presentar un alto porcentaje de prendimiento, posee otras características observadas por los productores como es que el ganado consume los rebrotes jóvenes de las estacas de esta especie; esto puede ser una desventaja si las estacas o prendizos aún no han logrado un buen enraizamiento, de lo contrario se considera como buena fuente de alimento para el ganado. La Figura 6 presenta algunas características observadas por los productores en esta especie en cuanto a su crecimiento.

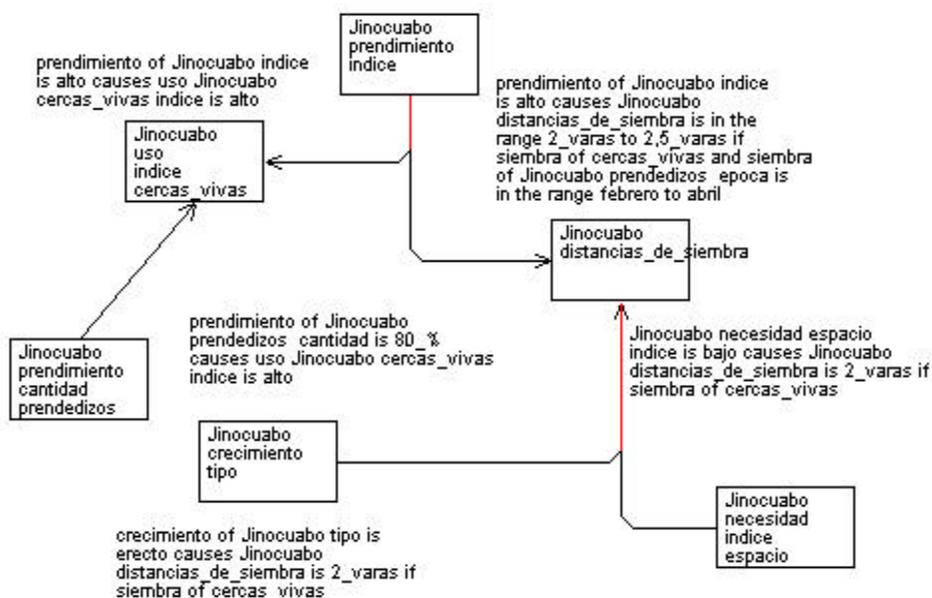


Figura 6. Diagrama sobre las características que inciden en el manejo del Jiñocuabo en cercas vivas en Matiguás, Nicaragua.

5.2.2.4 Manejo de las estacas

Existe un conocimiento general de cómo preparar las estacas para siembra de cercas vivas. Para todas las especies propagadas por estacas (Jiñocuabo, Elequeme playero, Pochote, Madero negro) se recomienda el corte de las mismas en la época seca, que va de febrero a abril, inclusive en los primeros días de mayo cuando aún no han empezado las primeras lluvias.

Los productores recomiendan que la altura del corte de las estacas debe ser mayor de 2 metros al momento del corte; otras medidas de estacas recomendados van de 1.6 a 2 metros (2 a 2.5 varas¹). Las estacas deben dejarse en reposo, en forma vertical, por un periodo que varía de una semana hasta un mes, para que pueda ‘encorar’² (rebrotos de hojas) y para que suceda otro proceso

¹ Una vara es la unidad de medida que es usada muy comúnmente por los productores y es equivalente a 0.80 metros lineales

² ‘Encorar’ es una palabra utilizada por los productores para indicar el rebrote de hojas en las estacas cortadas para cercas vivas.

fisiológico llamado por ellos como ‘deslechado’¹, que es la pérdida de savia de el prendedizo para lograr un buen prendimiento o enraizamiento. Este último proceso solo se da si las estacas están reposando en forma vertical. Sin embargo algunos productores afirman que se puede sembrar las estacas el mismo día en que se cortan sin necesidad que estas reposen.

El corte y siembra de estacas para cercas vivas debe seguir las fases lunares para lograr conseguir éxitos en esta práctica. De acuerdo a los productores, la fase de la luna en cuarto creciente es la más indicada para el corte y siembra de las estacas en cercas vivas. La fase de luna tierna no es recomendada por los productores porque origina que las estacas se pudran y baje el porcentaje de prendimiento.

5.2.2.5 Terreno a plantar

La selección y establecimiento de especies para cercas vivas deben estar sujetas a la condiciones de terreno. Los informantes afirman que el Jiñocuabo es capaz de desarrollarse en cualquier tipo de terreno inclusive en terrenos con problemas de inundación o retención de agua, en cambio el Madero negro no soporta esas condiciones y se desarrolla bien en suelos que no sean susceptibles a inundación y de preferencia en suelos con pendientes altas. Para la siembra del Elequeme playero se recomiendan suelos planos y suelos arcillosos, al igual que el Macuelí que se desarrolla bien en suelos planos o terrenos pedregosos (Cuadro 8).

Cuadro 8. Requerimientos y características de principales especies de árboles usados para el establecimiento de cercas vivas, según conocimiento local de productores de Matiguás, Nicaragua.

Especie	% de prendimiento	Uso	Requerimiento de suelo	Distancias de siembra
Elequeme	No hay datos	forraje	Crece bien en suelos planos	1-3 m
Jiñocuabo	75-90%	medicinal	Crece bien en suelos arcillosos	1-2 m
Madero negro	30-70%	madera, leña, postes, forraje	Crece bien en suelos inclinados sin problemas de drenaje	1-3 m
Pochote	75%	madera, postes	Crece bien en suelos planos, o en suelos pedregosos	3-5 m

5.2.2.6 Distancias de siembra

¹ ‘Deslechado’ es una palabra usada por los productores que se refiere a la perdida de savia por las estacas

Las distancias de siembra utilizadas para el establecimiento de las cercas vivas varían de acuerdo a las especies y los objetivos de plantación. Para el Madero negro recomiendan distancias de siembra de 1 a 3 metros (1.25 a 3.75 varas); igual para Jiñocuabo, Elequeme extranjero o Jobo. Si las especies son consideradas madera de buena calidad, entonces la distancia de siembra varía de 3 a 5 metros (3.75 a 6.25 varas) por ejemplo Pochote y Macuelí. Otros productores indican que para especies maderables como la Caoba, Pochote, Cedro y el Roble macuelí, la distancia de siembra deben ser de 2 a 5 metros (2.5 a 6.25 varas) entre plantas, pero de preferencia a distancias de 3.2 a 3.8 metros (4 a 5 varas).

El distanciamiento de los árboles en cercas vivas también está influenciado por el uso que se le va dar a los árboles y el tiempo que van a permanecer las especies arbóreas en las cercas. Si la utilidad de la cerca viva es forraje, leña o simplemente una línea de división entre áreas, entonces los árboles no tendrán que crecer mucho y por lo tanto se pueden dejar a distancias de 1 a 2 metros (1.25 a 2.5 varas); de lo contrario, si el objetivo es producir madera en las cercas vivas con otras especies, entonces las distancias de siembra variarán de 3 a 5 metros entre planta por que necesitarán más espacio para crecer y desarrollar su fuste (Figura 7).

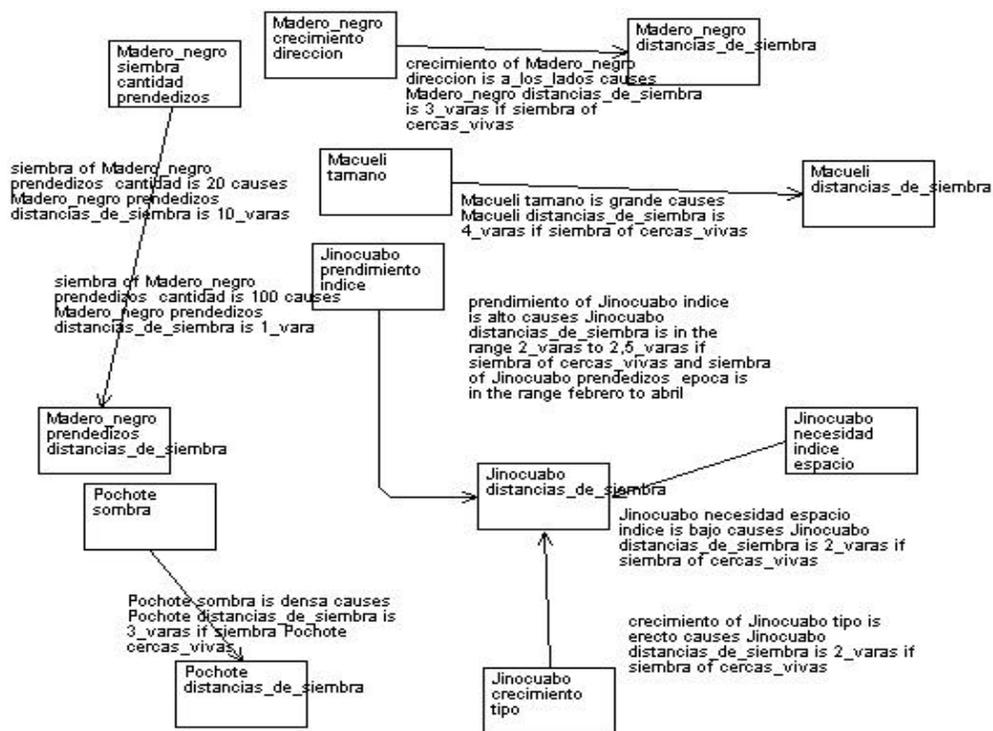


Figura 7. Diagrama sobre las distancias de siembra para diferentes especies de árboles en cercas vivas, según conocimiento local de productores de Matiguás, Nicaragua.

5.2.2.7 Engrapado del alambre en las estacas

El engrapado de las cercas vivas es una actividad que varía de acuerdo a las especies que se estén usando en las cercas vivas. Los ganaderos acostumbran a engrapar las estacas de Elequeme playero a los 3 años y Madero negro a los 2 años. Algunos productores acostumbran engrapar las estacas de Jiñocuabo al momento del establecimiento de las cercas vivas, pero esta decisión puede causar el secamiento del prendedizos, aunque otros productores afirman que el Jiñocuabo puede engraparse hasta los tres años Para las demás especies, el engrapado dependerá en gran parte del objetivo; si es para madera, entonces se puede engrapar hasta que el árbol haya alcanzado un buen diámetro del tronco. Para otros objetivos, como leña, no existe una edad definida para realizar el engrapado en las cercas vivas.

La velocidad de crecimiento de algunas especies puede causar problemas en el manejo del alambre de las cercas vivas. Por ejemplo, el crecimiento rápido de las estacas de Jiñocuabo causa que el alambre se incruste en la corteza de los árboles de esta especie. Algunos productores consideran que esto es una ventaja porque se evita el uso de grapas para fijar el alambre, pero para otros es un problema porque dificulta el manejo del alambre al momento que se desee cambiar o renovar la cerca viva. La misma situación se presenta con la especie Elequeme playero.

La Figura 8 muestra algunos factores que pueden incidir en la calidad de las estacas para siembra de cercas vivas, según conocimiento local de ganaderos de Matiguás.

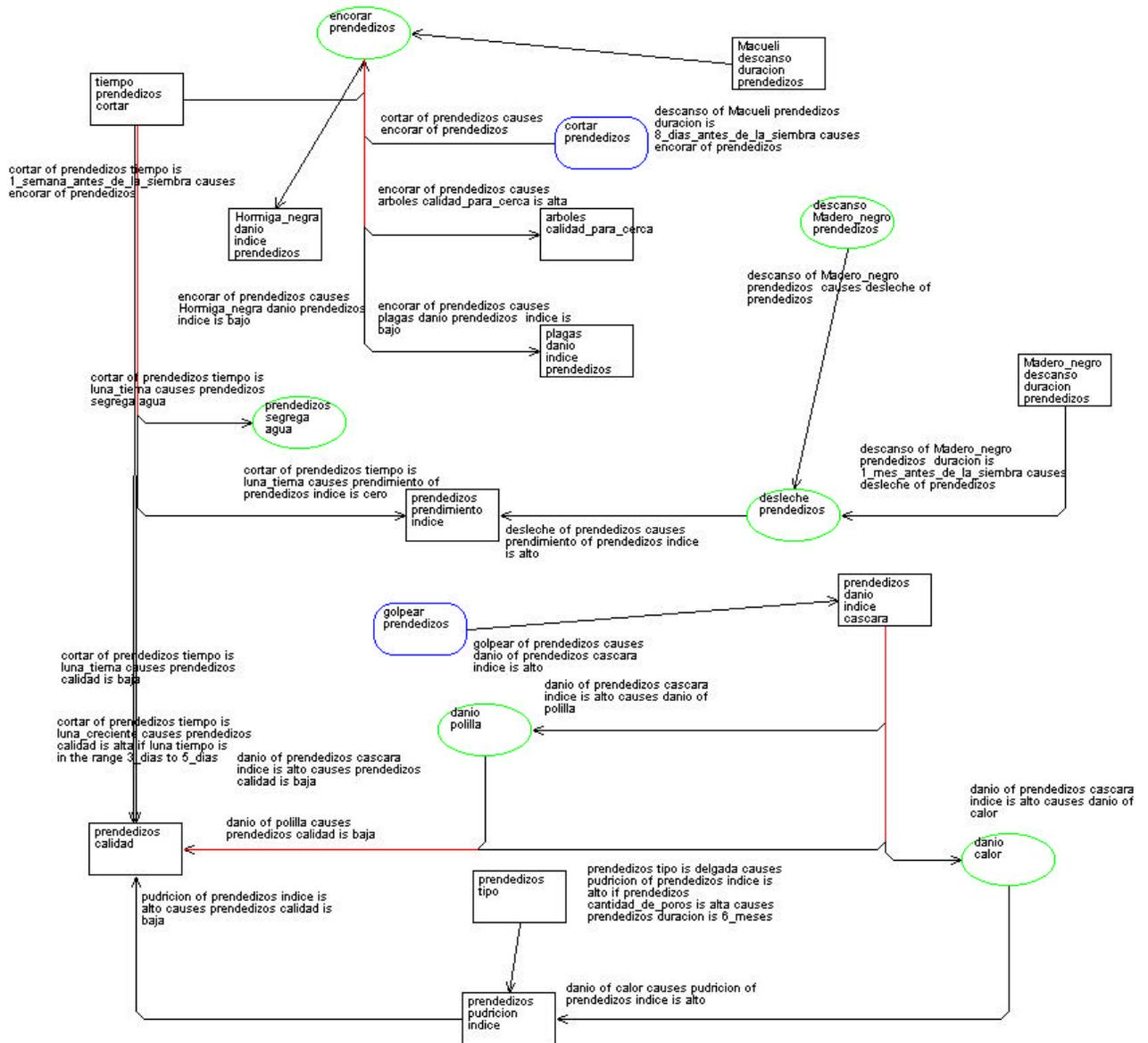


Figura 8. Diagramas sobre los factores que inciden en la calidad de las estacas o prendedizos para ser usadas en las cercas vivas en Matiguás, Nicaragua.

5. 3 Conocimiento sobre madera

El conocimiento de los ganaderos sobre madera, fue amplio y profundo, con conocimientos detallados de los atributos de las diferentes especies maderables usadas. Este conocimiento está vinculado con la práctica sobre el manejo de diferentes especies arbóreas para madera. Es frecuente que en las actividades de la finca se haga uso de madera, como por ejemplo en la construcción y reparación de corrales, siembra de postes muertos, reparación y construcción de las casas y bodegas, y elaboración de mangos para herramientas.

Los productores mencionaron 30 tipos de especies de árboles que son usados como maderas (Anexo 4). Además indicaron 22 diferentes usos de la madera. Los usos principales mencionados son madera para alfajías, aparejos, barandas de camiones, mangos de hachas, camastros de camiones, camastros de carretas, cielo raso, escaleras, forros de casas, horcones, machimbres, marcos de tijeras¹, muebles, pilares, postes de cercas, postes de corrales, reglas para casas, reglas de corral, reglas de puerta, soleras de casas, tablas para puertas y vigas (Anexo 5).

Los ganaderos mencionan diversos tipos de atributos que influyen en la calidad de madera de acuerdo a su uso. Por ejemplo, si es una madera que se va enterrar para horcones o postes, estas deben ser ‘finas’² (pesadas), resistentes a las polillas y la pudrición causada por la humedad, y poseer un ‘corazón’ (duramen) grande. Las especies que poseen estas características incluyen el Madero negro, Mora (*Maclura tinctoria*), Guapinol (*Hymenaea courbaril*), Quitacalsón (*Astronium graveolens*), Areno (*Schoepfia schreberi*), Níspero (*Manilkara zapota*) y Carao (*Cassia grandis*). El Guapinol, Níspero y Madero negro son las maderas más usadas para la construcción de corrales y postes muertos, debido a que poseen un peso relativamente alto (‘madera fina’) y gran resistencia al ataque de plagas y enfermedades.

Las maderas para ser usadas en estructuras aéreas³, como vigas, alfajías, puertas, tablas y reglas, deben ser livianas y fáciles para clavar. Para la confección de tablas para casas o bodegas, las especies arbóreas deben ser de un corazón grande y deben ser árboles mayores de 25 años. Con este fin se utilizan maderas como el Pochote, Laurel (*Cordia alliodora*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), Roble Macuelí, Genízaro y Guanacaste. Los productores afirman que el Guanacaste no posee buenos atributos para ser utilizado como árbol maderable, pero se usa debido a la escasez de otras especies maderables de mejor calidad.

Para la elaboración de muebles, las especies maderables deben presentar otros atributos, principalmente ser madera de color y fácil de trabajar con herramientas de carpintería. Las especies más apreciadas por los productores para la elaboración de muebles son el Coyote o Granadillo (*Platymiscium parviflorum*), Mora (*Maclura tinctoria*), Guachipilín (*Diphysa americana*), Ojoche (*Brosimum alicastrum*), Cedro (*Cedrela odorata*) y Caoba. Para la construcción de barandas de camión y carretas los productores recomendaron usar las especies Guayabón (*Terminalia oblonga*) y Macuelí (*Tabebuia rosea*), por ser fácil de trabajar y resistentes al peso.

5. 4 Conocimiento sobre leña

¹ Las tijeras son un tipo de mueble de madera que se combina con lona para construir una especie de cama rustica usadas en las comunidades rurales de Nicaragua

² Se le denomina ‘madera fina’ aquella que son pesadas y son difíciles de trabajar con herramientas manuales

³ Las estructuras aéreas son aquellas que no tienen contacto con el suelo

Existe un conocimiento amplio sobre el uso de especies arbóreas para leña. Este conocimiento incluye una apreciación de las cualidades físicas de la leña como el peso, contenido de humedad, combustión de la leña, producción de humo, producción de brasas y producción de cenizas. Los productores entrevistados identificaron 32 especies arbóreas o arbustivas con buena calidad para usarse como leña (Anexo 4). Los ganaderos mencionaron diferentes atributos para algunas especies arbóreas consideradas como buena para este tipo de uso y además expresaron conocer otras especies que son utilizadas como leña pero sin embargo, poseen una mala calidad para este uso. El uso de estas especies de mala calidad se realiza porque existe escasez de las especies consideradas buenas como leña.

Para que los productores consideren una especie arbórea o arbustiva como de buena calidad para leña, esta debe poseer algunos atributos como baja producción de humo, baja producción de cenizas y rápida combustión (arder rápido). Además debe ser fácil para rajarse con hacha o machete, mantener las llamas y las brasas por tiempo prolongado, producir baja cantidad de carbón, poseer poca porosidad y tener una alta fineza (madera fina).

De acuerdo al conocimiento de los ganaderos la madera fina (madera pesada) logra mantener por mayor tiempo el calor debido a que su combustión es más lenta y la brasa por lo tanto produce mayor cantidad de calor. Como ejemplo de madera fina usada para leña se encuentran el Madero negro y Níspero (Figura 9).

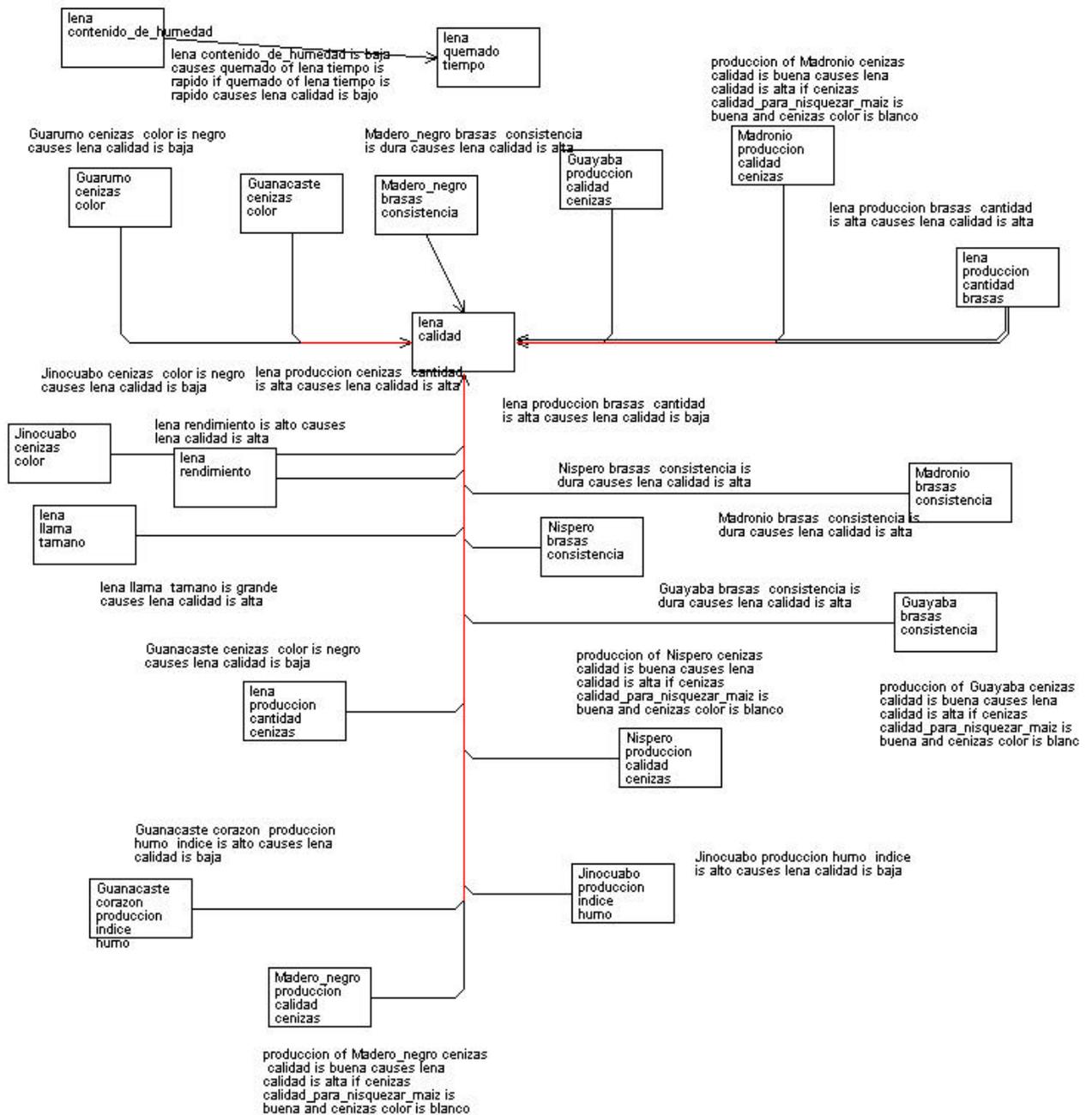


Figura 9. Diagrama de conocimiento sobre algunas especies arbóreas utilizadas como leña y sus principales características en Matiguás, Nicaragua.

Otras especies son el Madroño (*Calycophyllum candidissimum*), Mora, Quebracho blanco (*Lysiloma auritum*), Carao, Frijolillo (*Leucaena shannoni*) y Guásimo; estas especies presentan algunas características como: calidad de madera fina y mantenimiento del calor por tiempo prolongado. Es importante señalar que muchas de las especies usadas para leña son también clasificadas como árboles de muy buena calidad como maderables (Cuadro 9).

Fue muy claro que las mujeres daban mayor importancia al conocimiento sobre leña que los hombres, debido a que ellas desarrollan comúnmente actividades de preparación de alimentos usando

la leña como principal fuente de energía. Las mujeres mencionaron 3 atributos adicionales mas que los hombres para considerar una especie como buena o mala para leña. Los 3 atributos adicionales fueron: 1) la ceniza debe ser de color blanco debido a que se usa para embellecer los fogones y para preparar ciertas comidas con maíz, otro atributo mencionado 2) la leña debe ser fácil para rajarse y 3) la leña debe arder en estado verde o seca.

Cuadro 9. Características de algunas especies mencionadas por su uso como leña (ordenadas alfabéticamente por su nombre común), según conocimiento local de ganaderos de Matiguás, Nicaragua.

Nombre común de la especie	Nombre científico	Características principales
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Buena calidad para leña, considerado madera fina, es arde tanto en invierno como en verano
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Buena calidad de la leña por su rendimiento y considerado madera fina, mantiene mucho tiempo calor buena calidad de cenizas
Frijolillo	<i>Leucaena shannoni</i>	Buen rendimiento, mantiene mucho tiempo el calor
Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Buena calidad para leña, Fácil de rajarse, enciende muy rápido y mantiene mucho el calor
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Buena calidad de cenizas (color blanco), arde muy bien y mantiene el calor
Níspero	<i>Manilkara zapota</i>	Buena calidad de cenizas (color blanco), mantiene mucho tiempo el calor y considerado árbol fino.
Jiñocuabo	<i>Bursera simaruba</i>	Mala calidad para leña, muy poroso, produce mucho humo y las cenizas son de color negro
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Mala calidad de la leña, produce cenizas de color negro y se quema muy rápido
Total especies	8	

5.5 Interrelaciones con los componentes del sistema

En esta sección se describirá las relaciones conocidas por los productores entre la cobertura arbórea con los demás componentes del sistema. Los productores poseen un conocimiento extenso acerca de los árboles y sus interrelaciones con los componentes del sistema, incluyendo conocimientos sobre la interrelación del componente arbóreo con el ganado y su productividad, sobre especies arbóreas y herbáceas tóxicas conocidas, interrelaciones del componente arbóreo con suelo y agua, y la interrelación del componente arbóreo y la biodiversidad.

5.5.1 Relación cobertura vegetal con el consumo del ganado y producción

5.5.1.1 Especies forrajeras

Los productores entrevistados lograron identificar un total de 19 especies de árboles y arbustos que proporcionan alimento al ganado, y el órgano de los árboles que son consumidos. El Cuadro 10 muestra las principales especies de árboles conocidas por los productores y las partes que consume el ganado.

Cuadro 10. Especies arbóreas y arbustivas (ordenadas alfabéticamente por el nombre común) que son consumidas por el ganado y la parte que se consume, según conocimiento local de productores ganaderos de Matiguás, Nicaragua.

Nombre común	Nombre científico	Órgano de la planta que consume
Carao extranjero	<i>Cassia grandis</i>	vainas
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	frutos y hojas
Chilamate	<i>Ficus insipida</i>	seudo frutos
Genízaro	<i>Albizia saman</i>	vainas
Guacamaya	<i>Astronium graveolens</i>	hojas
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	vainas
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	frutos
Guineo	<i>Musa spp.</i>	frutos
Jagua	<i>Genipa americana</i>	frutos
Jícaro	<i>Crescentia alata</i>	frutos
Jiñocuabo	<i>Bursera simaruba</i>	rebrotos jóvenes
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	frutos
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	hojas
Mango	<i>Mangifera indica</i>	frutos

Naranja	<i>Citrus spp</i>	frutos
Papamiel	<i>Combretum farinosum</i>	flores
Toronja	<i>Citrus spp.</i>	frutos
Totalquelite	<i>Lippia cardiostegia</i>	hojas
Vainillo	<i>Senna atomaria</i>	vainas
Total de especies	19 especies	

Es importante señalar que los pequeños productores generalmente no realizan acciones de recolecta y suministro de vainas al ganado, sino que el ganado lo consume directamente del potrero. Sin embargo, los productores mas grandes o productores con mayor recursos económicos acostumbran a realizar la recolecta de vainas de Genízaro en la época de verano. Esta diferencia se debe principalmente a la demanda de mano de obra que se incurren en la recolección y suministro de las vainas.

Los productores tienen un conocimiento más detallado sobre 6 especies forrajeras en particular, con información sobre principales cualidades de estos forrajes, época de producción y consumo, y la parte que es consumida por el ganado. Estas 6 especies que fueron mencionadas con más frecuencia que las demás son el Genízaro, Carao extranjero, Madero negro, Guásimo, Vainillo y Guanacaste.

El Genízaro es la especie forrajera mas conocida por los ganaderos. Esta especie es capaz de producir una gran cantidad de vainas en la época de mayor escasez de alimento (marzo, abril y mayo) cuando el alimento es una limitante para la producción del ganado. El contenido de miel de sus vainas y el olor característico lo hacen el alimento forrajero más palatable y apetecido por el ganado (Figura 10). Los ganaderos expresan que esta especie tiene alta cantidad de proteínas, vitaminas, calcio y hierro.

La especie forrajera conocida como Carao extranjero también representa una alternativa en la alimentación de verano en la zona de Matiguás. El consumo de las vainas de Carao extranjero puede ser realizado por el ganado, según algunos entrevistados, en la época de abril, y para otros en los meses comprendidos de mayo a julio. Esta opinión varía en los productores debido a que la especie de Carao común produce vainas en la época de abril, mientras que el Carao extranjero produce vainas en la época de mayo a julio. Aunque no existe información de literatura sobre la diferencia de Carao común y Carao extranjero, los productores logran identificar diferencias entre ambas. Las diferencias más destacada entre estas especies es que el Carao extranjero posee vainas con una consistencia más suave y un mayor contenido de miel que el Carao común lo que lo hace ser

más apetecido por el ganado. La calidad de madera de ambas especies es igual según la opinión de los productores.

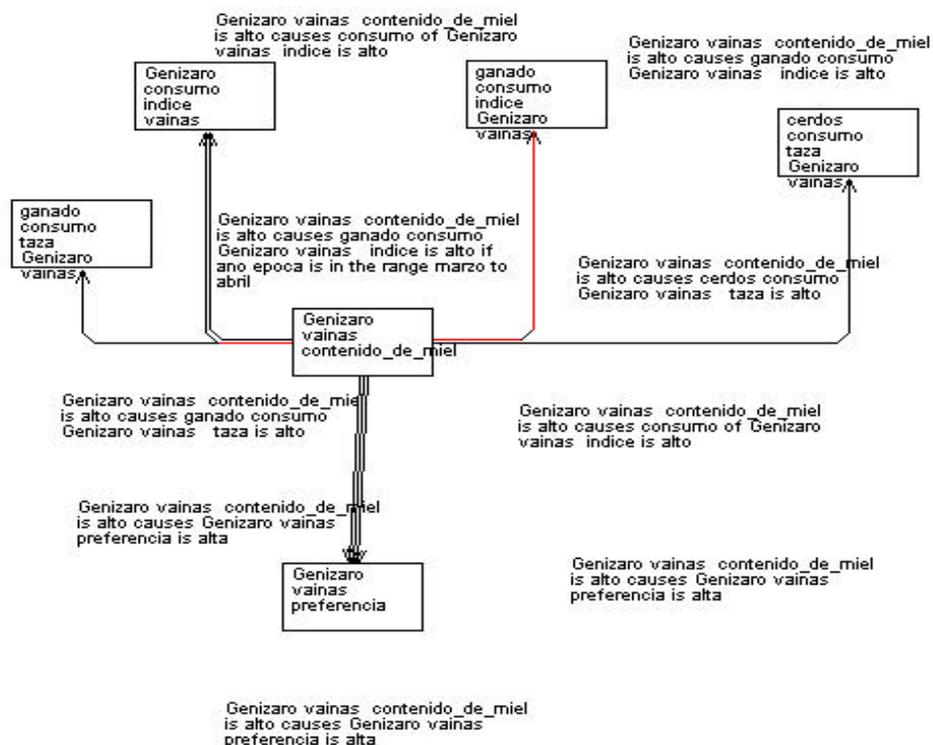


Figura 10. Diagrama de conocimiento sobre contenido de miel en la vainas de Genízaro y el consumo de ganado bovino y cerdos, Matiguás, Nicaragua.

El Madero negro es otra de las especies que los productores conocen por sus características de árbol de uso múltiple y su potencial forrajero. Este conocimiento es muy generalizado debido a que esta es una de las especies más difundidas por instituciones y organismos no gubernamentales que trabajan en el sector agropecuario. Para algunos productores esta especie presenta problemas para el aprovechamiento de su forraje, porque los árboles botan sus hojas en la época de verano que es cuando hay más escasez de alimento para el ganado, y rebrotan de nuevo en el invierno que es cuando hay más disponibilidad de pasto; por consiguiente el consumo de hojas de Madero negro en invierno es casi nula aunque la producción de biomasa de este sea alta. Según los productores el ganado no consume vainas de Madero negro por su poca palatabilidad.

El Guásimo es otra especie que es conocida por su potencial forrajero. Algunos productores consideran que el consumo de hojas y frutos de Guásimo por el ganado en la época seca, puede lograr el mantenimiento de las condiciones físicas del ganado. El Guásimo produce hojas y frutos

entre los meses de marzo y abril, tiempo que coincide también con la época de mayor escasez de forraje para el ganado (los productores no suministran los frutos ni las hojas de Guásimo como suplemento al ganado, debido a que estos consumen muy bien estos forrajes directamente en el potrero).

El Vainillo se encuentra como otra especie conocida por los productores de Matiguás por su características forrajeras. Las vainas de este árbol son consumidas en altos niveles por el ganado en los meses de marzo, abril y junio. El contenido de miel es el atributo principal que lo hace más nutritivo, según la opinión de los productores. En comparación con el Carao extranjero, el Vainillo tiene mayor preferencia por el ganado debido a la suavidad de sus vainas. En los recorridos por las fincas, se pudo observar que las poblaciones de árboles de esta especie en las finca son más bajas que las otras especies forrajeras como Genízaro, Guanacaste, Madero negro y Guásimo, razón por la que puede limitar su uso como especie forrajera.

El Guanacaste se perfila como otra especie con buen potencial forrajero en esta localidad y es muy apetecido por el ganado. Las vainas de esta especie son consumidas por el ganado directamente del suelo y no se acostumbra a suministrar al ganado en los corrales. La época de consumo de las vainas de esta especie es de febrero a mayo (Cuadro 11). Los productores mencionan que el consumo de excesivo de vainas de Guanacaste causa diferentes problemas en el ganado (en sección posterior se abordará con más profundidad el tema de las especies tóxicas para el ganado).

Cuadro 11. Especies arbóreas consumidas por el ganado y la época de consumo, según conocimiento local de productores ganaderos de Matiguás, Nicaragua.

Especie forrajera	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Genízaro												
Guanacaste												
Madero negro												
Elequeme												
Jobo												
Naranja												
Guásimo												
Chilamate												
Carao extranjero												
Vainillo												
Papamiel												
Picapica												
Capulín												

5.5.1.2 Especies tóxicas para el ganado

Los productores de Matiguás mostraron un conocimiento amplio sobre especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que pueden causar algún tipo de toxicidad o daño en el ganado bovino cuando son consumidas, reconociendo los órganos de las plantas que son consumidas y las razones por las que causan daño.

Una de las especies tóxicas que más se mencionan es el Guanacaste que causa diferentes sintomatologías cuando el ganado consume grandes cantidades de las vainas de este árbol, entre estos el ‘rajoseo de la ubre’¹. Sin embargo la mayoría de los productores afirmaron no haber tenido experiencias propias de afectaciones del ganado por el consumo excesivo de Guanacaste, y afirman que este conocimiento es dado a ellos por agentes técnicos de extensión agropecuaria. Cuando se les preguntó a los ganaderos sobre la toxicidad del Guanacaste fue muy frecuente escucharlos decir que “...los técnicos dicen que los frutos del Guanacaste son abortivos pero yo nunca he tenido ese problema y solo sé que se le ha presentado a un productor de nombre...”

Un informante clave explicó como el consumo excesivo de vainas de Guanacaste causaba toxicidad al ganado de la siguiente manera: al momento de que el ganado consume vainas de Guanacaste en grandes cantidades, estimula la producción abundante de espuma en la saliva, causado por el alto contenido de “sustancias jabonosas”² que contienen las vainas. Cuando el ganado se lame la ubre la deja impregnada de esta espuma que al secarse ocasiona que las glándulas mamarias se agrieten. Por tanto el rajoseo o agrietamiento de la ubre es causada por las “sustancias jabonosas” que contiene las vainas de Guanacaste.

Esta especie de árbol esta siendo talado en algunas fincas de la zona aduciendo que el efecto tóxico de sus vainas puede representar un riesgo para el ganado dentro del sistema, pero no se dio en ningún caso de los productores entrevistados.

Otra especie que puede causar problemas es el Genízaro, aunque solamente un productor comentó haber tenido problemas con el consumo excesivo de vainas de Genízaro. Los principales síntomas informados por el productor fueron fiebre y disminución de la producción, hasta la muerte de uno de los animales.

Además de mencionar el efecto tóxico de las vainas del Guanacaste y el Genízaro cuando el ganado las consume, los productores conocen especies herbáceas que pueden causar daños cuando son consumidas por el ganado. Los productores reportan 7 especies de plantas herbáceas que pueden causar algunos problemas en la salud del ganado cuando son consumidas, entre ellas la Josmecha o

¹ El rajoseo de la ubre se refiere al agrietamiento de las glándulas mamarias de las vacas.

² Los productores afirman que las vainas del Guanacaste poseen ‘sustancias jabonosas’ debido a que cuando las consume el ganado produce una abundante cantidad de espuma, además las vainas de esta especie eran utilizadas hace muchos años como un sustituto del jabón para lavar ropa.

Jusmea (*Mansoa hymenaea*), que causa un olor parecido al ajo en la leche cuando son consumidas por las vacas productoras (Cuadro 12 y Figura 11).

Cuadro 12. Especies arbóreas y herbáceas que causan daños cuando son consumidas por el ganado bovino (ordenados alfabéticamente por el nombre común) según conocimiento local de ganaderos en Matiguás, Nicaragua.

Espece de planta considerada tóxica o dañina	Nombre científico	Tipo de especie vegetal	Daño que causa al ganado	Estimación cualitativa de lo que debe consumir el ganado para ser considerado tóxico
Escoba lisa	<i>Sida cuta</i>	herbáceo	olor a ahumado en la leche	poco
Guanacaste (vainas)		árbol	agrietamiento de la ubre, disminución de la producción, salivación abundante y aborto, fiebre	bastante
Guineos (frutos)	<i>Musa spp</i>	herbáceo	empansamiento y disminución en la producción de leche, cuajado de la leche	bastante
Jobo (frutos)	<i>Spondias mombin</i>	árbol	dolor en los dientes que se manifiesta en la disminución del consumo	bastante
Jusmea	<i>Mansoa hymenaea</i>	herbáceo	olor a ajo en la leche	regular a bastante
Naranja y Toronja (frutos)	<i>Citrus spp.</i>	árbol	atoramiento cuando esta frutas son suministradas enteras al ganado	bastante
Rumo	<i>Serjania mexicana</i>	herbáceo	olor desagradable en la leche y aborto	poco
Tanda	<i>Struthanthus orbicularis</i>	herbáceo	erizamiento del pelo del ganado	sin datos
Viborana	<i>Asclepias curassavica</i>	herbáceo	ceguera, rabia y aborto	poco
Zorrillo	<i>Petiveria alliacea</i>	herbáceo	olor característico de la planta en la leche	poco
Total de especies	10 especies			

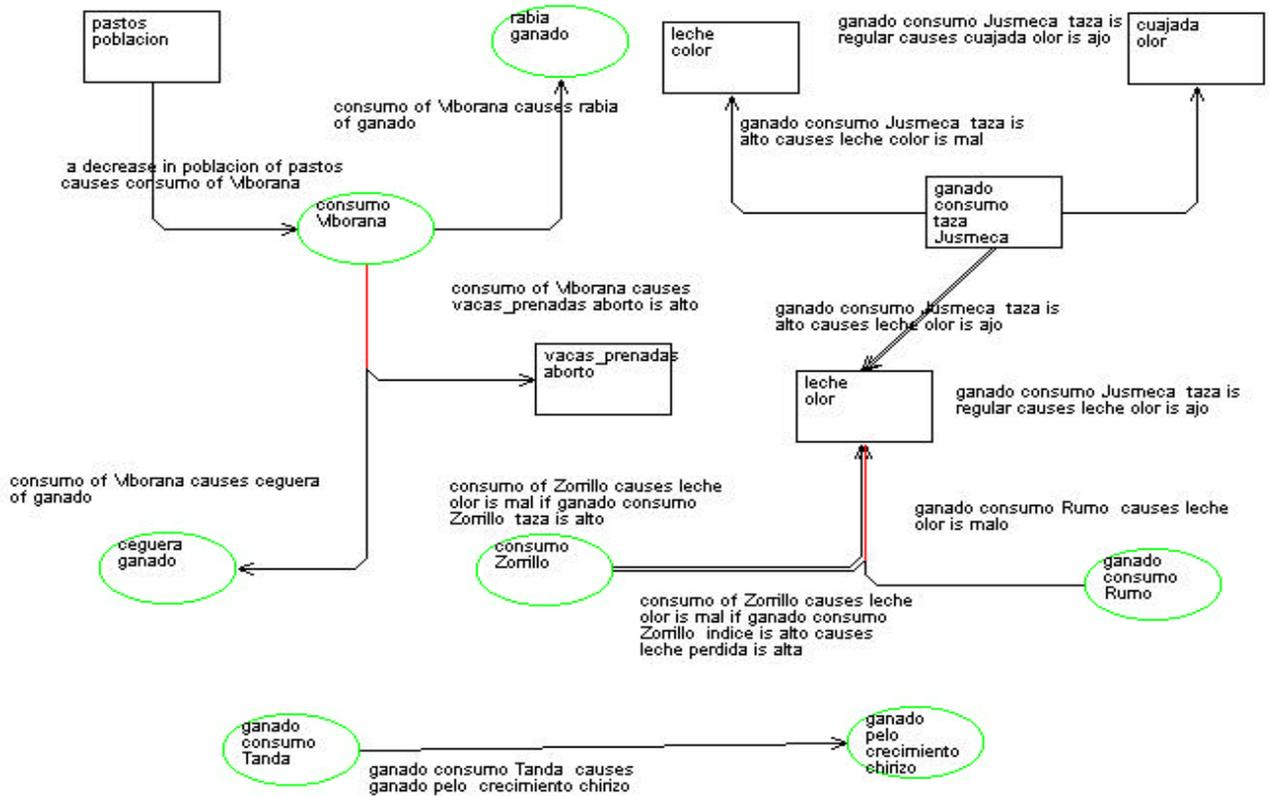


Figura 11. Diagrama de conocimiento sobre las especies no arbóreas que ocasionan daño o toxicidad al ganado según conocimiento local de ganaderos de Matiguás, Nicaragua.

5. 5. 1.3 Relación cobertura vegetal con la producción del ganado

Los productores mostraron conocimiento sobre las relaciones de la cobertura arbórea con la producción del ganado. Este conocimiento se basó principalmente en la percepción del productor de las cualidades de las especies arbóreas que consume el ganado y su influencia en el rendimiento de leche y carne. De forma generalizada los ganaderos perciben la presencia de los árboles en la finca como un factor positivo para el mantenimiento de los niveles productivos y el estado físico saludable de los animales (Figura 12).

Según el conocimiento de los ganaderos la cantidad de leche producida es influenciada negativamente por el consumo de algunos árboles. Por ejemplo el Guanacaste causa la disminución de la producción de leche cuando es consumido en altas cantidades por el ganado, igual problema causa el consumo excesivo de frutos de banano verde (*Musa spp*). En caso contrario la producción láctea se puede ver influenciada positivamente por el consumo de vainas de Genízaro que puede causar un aumento de la producción de leche. Para algunos productores, este aumento, es

significativo solamente si las vainas son combinadas con el suministro de sal al ganado y pastoreo en potreros.

Los productores relacionan la producción de leche con el contenido de proteína o de vitaminas de las especies forrajeras principalmente de las vainas de Genízaro, Carao y Vainillo. Según los productores a mayor cantidad de proteínas o vitaminas contenidas en las vainas la producción de leche es mayor o las condiciones físicas del ganado son mejores. La principal fuente de proteína en verano son las hojas, frutos y vainas de los árboles que están en los potreros o en las cercas, y que son consumidas por el ganado.

La combinación de pastos con árboles en la finca es considerada como una estrategia para mejorar la productividad del sistema productivo. Algunos productores consideran la combinación de árboles forrajeros como el Guásimo con el manejo de algunas especies de pasto como el Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) y Brizanta (*Brachiaria bryzantha*) como una buena estrategia para mejorar la productividad del ganado.

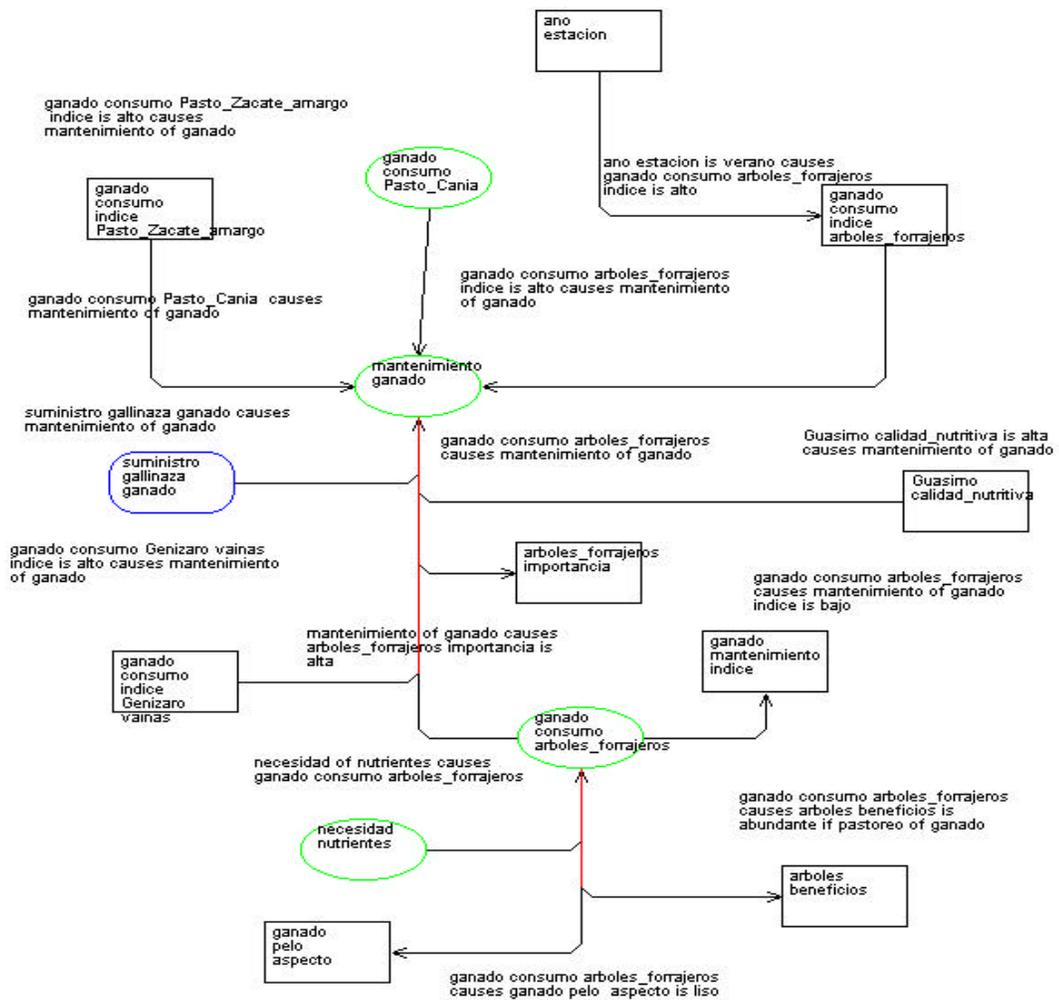


Figura 12. Diagrama de conocimiento sobre el efecto de los árboles sobre la producción y mantenimiento de las condiciones físicas del ganado, Matiguás, Nicaragua.

5. 5. 2. Relación cobertura vegetal y sanidad del ganado

Los ganaderos expresaron que la cantidad de parásitos que afectan al ganado aumenta cuando la sombra en los potreros es más densa. Por ejemplo las poblaciones de garrapatas aumentan cuando estas están bajo sombras densas o cuando hay presencia de rastrojos o arbustos en alta densidad, como los tacotales y por consiguiente el ataque de garrapatas al ganado es más fuerte. Sin embargo para un grupo menor de ganaderos, la reproducción de estos parásitos es más acentuado donde los rayos solares son mas fuertes y cuando la época del año es verano (Figura 13).

Los productores mencionaron otros parásitos que aumentan su población cuando las densidades de sombra son altas. Por ejemplo la mosca del tórsalo que se reproduce bajo la sombra causándoles daños al ganado. Algunas especies de árboles mencionadas que pueden contribuir a las altas poblaciones de parásitos son el Genízaro y el Guanacaste, sin embargo estas especies son consideradas, a la vez, como buenas para sombra del ganado.

Otra especie (considerada dañina para el ganado) que aumenta su población cuando aumenta la sombra de los árboles es el murciélago vampiro. Algunos ganaderos mencionaron que las poblaciones del murciélago vampiro aumentan cuando hay mas árboles en la finca debido a que esta especie de animal vive en los lugares donde hay poca luz solar, por tanto su daño también aumenta cuando aumenta la sombra en las fincas. Sin embargo el daño ocasionado por el murciélago vampiro al ganado no es considerado de gran importancia en la zona.

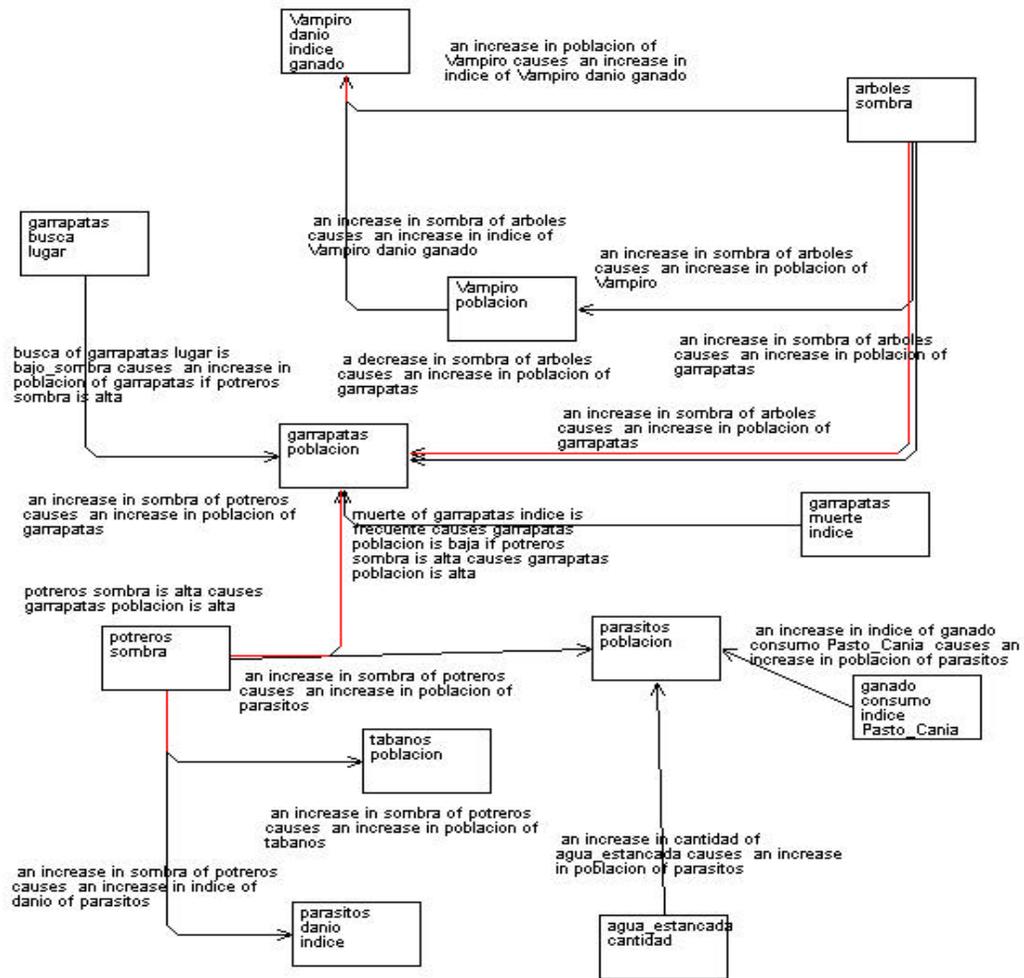


Figura 13. Diagrama de conocimiento sobre la relación de la sombra de árboles en los potreros y la sanidad del ganado en Matiguás, Nicaragua.

5.5. 3 Relación de cobertura arbórea con los pastos

Los ganaderos entrevistados demostraron conocimientos sobre el efecto negativo de especies de árboles sobre el pasto. Entre estos efectos se puede mencionar el quemado del pasto por árboles considerados de ‘sombra caliente’¹, efecto de algunos insectos sobre el crecimiento del pasto y efecto de la sombra de los árboles que poseen sombra densa.

Según el conocimiento de los ganaderos, existen árboles que pueden causar el ‘quemado’ o la pérdida del pasto en los potreros por la ‘segregación de sustancias químicas’. Las especies mencionadas en este aspecto incluyen el Madero negro, Quebracho negro (*Lysiloma spp.*), Acasia y Guásimo.

¹ El termino de ‘sombra caliente’ es manejado por los productores para definir el efecto de quemado que se presenta en el pasto que crece bajo la sombra de algunas especies de árboles.

De acuerdo a los ganaderos la sombra densa de alguna especies como el Genízaro y el Guanacaste impiden el paso de la luz solar y por consiguiente impiden el desarrollo de los pastos. Un efecto indirecto de los árboles de Guanacaste y Genízaro por su sombra densa, es que ocasiona que el ganado se concentre bajo la sombra de estos árboles, y esto ocasiona un alto pisoteo que impide el crecimiento del pasto. Algunos productores mencionaron que el Guanacaste y el Genízaro poseen ‘sombra caliente’.

Otro efecto de los árboles sobre el pasto expresado por algunos ganaderos es que existen especies de árboles que producen insectos que segregan sustancias las cuales ocasionan el quemado del pasto. Por ejemplo el ‘Genízaro produce un chinche’ que ocasiona quemado del pasto cuando este ‘orina’¹ una sustancia que ocasiona este daño. Igual efecto fue mencionado por un productor para la especie Madero negro y Cornizuelo (*Acacia collinsii*). A esta última especie se le atribuye ese efecto por la simbiosis que presentan con una especie de hormiga, que es la que ocasiona el quemado del pasto con su ‘orina’. Los productores expresaron conocer la existencia de hormigas en el Cornizuelo pero no conocen el tipo de relación que existe entre estos insectos y la planta.

Aunque los productores mencionaron efectos de la sombra de los árboles sobre el pasto, también mencionaron que existen algunas especies de pastos que resisten muy bien la sombra. Entre estas se puede mencionar el Asia (*Panicum spp.*), Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) y Brizanta (*Brachiaria brizantha*). El Cuadro 13 presenta las características principales de los pastos conocidos por los productores incluyendo la resistencia a la sombra.

¹ la orina de los insectos que queman el pasto se considera a aquellas sustancias que segregan los insectos y que puede ser quemantes para los pastos, y no se refieren necesariamente a lo que fisiológicamente se conoce como orina

Cuadro 13. Características de principales especies de pastos en potreros y pastos de corte (ordenados alfabéticamente por el nombre común) conocidas por productores ganaderos de Matiguás, Nicaragua.

Nombre común	Nombre científico	Características principales
Brizanta	<i>Brachiaria brizantha</i>	Resistencia alta a la sombra y sequía. Buena calidad nutritiva, baja resistencia al pisoteo de ganado, bueno para la producción de leche
Gramma	<i>Paspalum spp.</i>	Resistencia alta al pisoteo del ganado bovino y equino, baja calidad nutritiva, crece donde el pastoreo de equinos es intenso, crece bien en terrenos arcillosos
Asia	<i>Panicum spp.</i>	Resistencia alta a la sequía y al pisoteo, buena calidad nutritiva
Estrella	<i>Cynodon spp.</i>	Resistencia alta al encharcamiento y poca resistencia a la sombra
Zacate amargo	<i>Paspalum virgatum</i>	Resistencia a la sequía, velocidad de crecimiento alta, calidad nutritiva baja, es consumido por el ganado solamente en estado joven
Jaragua	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Resistencia alta a la sequía por su buena profundidad de raíz, se le considera un buen pasto para la producción de leche, crece bien en topografía quebrada y áreas elevadas
Pasto Taiwán	<i>Pennisetum purpureum</i>	Resistencia baja a la sombra, resistencia baja a la sequía
Pasto King grass	<i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i>	Resistencia buena a la sombra, resistencia a la sequía

Por otro lado los productores reportan la existencia de plantas que son consideradas plagas en los potreros y que al aumentar su población ocasionan que la cobertura de los pastos disminuya. Los ganaderos consideran plantas plagas o malezas en los potreros a aquellas plantas, herbáceas o arbustivas que compiten por nutrientes, agua y luz con el pasto, y que ocasionan que este disminuya su cobertura ó se pierda; generalmente estas plantas resisten muy bien las sequías. Las principales especies de malezas mencionadas con mayor frecuencia son la Umada (*Senna skinneri*) y Pata de venado (*Bauhinia monandra*), que son dos especies que mantienen su follaje verde en verano. Una de las características de la Pata de venado mencionadas por los productores es que esta planta tiene la capacidad de rebrotar rápidamente después de un corte. La especie Pata de venado, además de ser considerada como plaga, es considerada como una especie buena para leña.

Otras especies de plantas consideradas como plagas en los potreros incluyen la Flor amarilla (*Baltimora recta*), Flor azul (*Ipomoeae spp.*), Zarza cola de iguana (*Byttneria aculeata*), Zarza cola de Garrobo (especie no identificada), Escoba lisa (*Sida cuta*), Barba de sol (*Calliandra calothyrsus*), Cornizuelo (*Acacia collinsii*) y Picamano (*Cissus verticillata*). Las poblaciones de malezas o plantas plagas en los pastos limitan en gran parte la producción de los pastos y por consiguiente el rendimiento del ganado en estos sistemas (Figura 14).

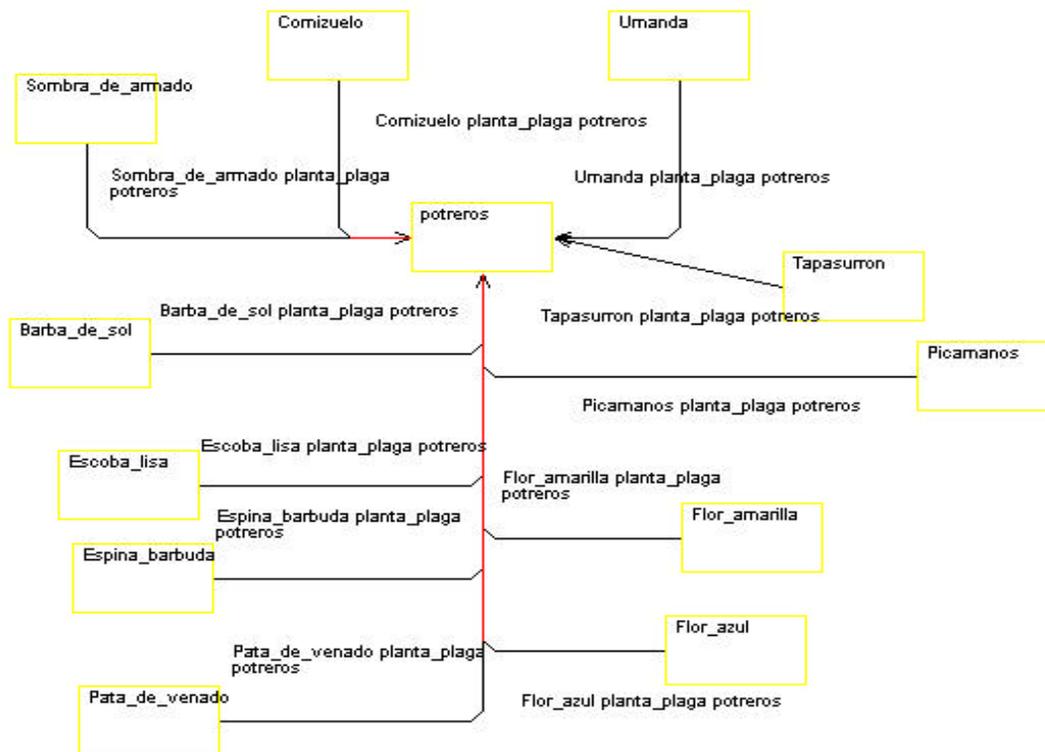


Figura 14. Diagrama de conocimiento sobre especies arbustivas y herbáceas que ocasionan la pérdida del pasto en los potreros en Matiguás, Nicaragua.

5.5.4 Relación de la cobertura arbórea con la biodiversidad

Los productores mostraron poseer conocimiento sobre especies de animales silvestres que habitan la finca, los lugares preferidos por estos animales y las especies de árboles que sirven como refugios y alimento a algunas especies de animales silvestres, principalmente de las aves (Anexos 2 y 3).

5.5.4.1 Conocimientos sobre aves

Los ganaderos poseen conocimiento sobre las especies de aves que viven (residentes) y transitan (migratorias) por la finca (ganaderos no manejan los términos 'residentes' ni 'migratorias'). Además los ganaderos conocen de forma general el lugar donde permanecen las especies de aves en la finca y los árboles preferidos para el consumo de frutos. La percepción que tienen los entrevistados es que la presencia de árboles sirve a las aves como un puente de transición de una a otras zonas facilitando la supervivencia tanto de especies migratorias como de aves residentes (Cuadro 14).

Según los ganaderos el lugar donde se encuentran mayor número de especies de aves en las fincas son los bosques riparios¹ por accesibilidad de las fuente de agua; también se mencionó los árboles dispersos en los potreros como lugar que habitan las aves.

Cuadro 14. Principales especies de aves conocidas (ordenadas alfabéticamente por el nombre común) y el tipo de comportamiento dentro de la finca, según conocimiento de ganaderos en Matiguás, Nicaragua.

Nombre común	Nombre científico	Tipo de comportamiento
Chinchiburro	<i>Troglodytes aedon</i>	ave residente
Chirica	<i>Colinus cristatus</i>	ave migratoria, transita en el mes de mayo
Chocoyo chanero	<i>Aratinga nana</i>	ave migratoria, transita en el mes de mayo
Chocoyo sapoyol	<i>Brotogeris jugularis</i>	ave residente
Codorniz	Familia Odontophoridae	ave residente
Corcha norteña	Familia Odontophoridae	ave migratoria, transita en abril
Garzas	especie no identificada	ave migratoria, transita en verano
Guis	<i>Pitangus sulphuratus</i>	ave residente
Lora o Chocoyo cancan	<i>Aratinga canicularis</i>	ave migratoria, transita en el mes de mayo
Loras	<i>Amazona spp</i>	ave migratoria, transita desde inicio de invierno hasta julio
Loro guenguen	<i>Amazona spp.</i>	ave migratoria, transita en verano
Oropéndola	<i>Psarocolius montezuma</i>	ave migratoria, transita de norte a sur, de noviembre a febrero, otros consideran que son residentes de la finca y son vistas anidando en árboles de gran altura como Ceiba y Coyote (nombres científicos en Anexo 1)
Pájaro carpintero	<i>Melanerpesw hoffmannii</i>	ave residente, generalmente busca árboles secos para anidar
Pájaro mayero	especie no identificada	ave migratoria, transita en el mes de mayo
Pájaro Ranchero	<i>Procnias tricarunculata</i>	ave migratoria, transita en el mes de mayo
Pato mareño	especie no identificada	ave migratoria, transita de norte a sur en marzo y abril
Piquigrueso pecho rosado	<i>Pheuticus ludovicianus</i>	ave migratoria, transita de norte a sur en octubre cuando las temperaturas son bajas
Retumbo	<i>Manacus candei</i>	ave residente
San Nicolás	<i>Columbina talpacoti</i>	ave residente
Tángara veranera	<i>Piranga rubra</i>	ave migratoria, transita en los meses de octubre a abril
Tijul	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	ave residente

¹ Es importante aclarar que los ganaderos no manejan el termino de ‘bosques riparios’. Los bosques riparios son nombrados por los ganaderos como lugares ‘a orillas de los ríos’ o en ‘las vegas de los ríos’ cuando se refieren a las áreas pobladas de árboles que están alrededor de una fuente de agua como quebradas o ríos.

Tordos	<i>Dives dives</i>	ave migratoria, visita la finca cuando hay cultivos de maíz
Tucán	<i>Pteroglossus torquatus</i>	ave migratoria, transita de noviembre a diciembre
Urracas	<i>Calocitta formosa</i>	ave migratoria, transita cuando hay cultivos de maíz , también es considerada como una ave residente de la finca
Zanate	<i>Quiscalus nicaraguensis</i>	ave residente

Las especies arbóreas desempeñan un papel primordial en la alimentación de aves silvestres. Por ejemplo las especies de loras y chocoyos (*Aratinga canicularis*, *Aratinga nana*, *Brotogeris jugularis*, *Amazona spp.*) han sido vistas consumiendo frutos de mango (*Manguifera indica*), Naranjas, Chilamate (*Ficus insípida*), Jiñocuabo, Jobo y Comajuche (*Cochlospermum vitifolium*). Las Urracas han sido vistas comiendo frutos de Naranja, Cufia, Guayaba, Jiñocuabo, Guineos, Anona y Jagua, las especies de Gorrión han sido vistos comiendo Papamiel (*Combretum farinosum*), y las Piacas y Carpinteros han sido observadas comiendo frutos de Jagua (*Genipa americana*) (Anexo 5).

Los ganaderos demostraron tener una buena capacidad de observación sobre el comportamiento de las aves. Esta capacidad de observación se manifiesta en un conocimiento amplio sobre la relación de los árboles y las aves. Uno de los productores entrevistados expresó que leía fuentes de información sobre especies de aves como el almanaque “Escuela para todos”¹, y miraba programas de televisión acerca de este tema frecuentemente; mientras que la mayoría basó su información en experiencias en el campo o conocimientos tradicionales adquiridos a través del tiempo o por observación.

Es fundamental señalar que cuando se le preguntó a algunos productores sobre el porqué del nombre de algunas especies de aves, algunos comentaron que se deben al particular sonido que emiten. Por ejemplo, la especie conocida comúnmente como Posolera (especie no identificada) según los productores emite un sonido que dice su nombre. Otro ejemplo es la especie conocida como Tres pesos (especie no identificada), uno de los productores afirmó que esta ave emite un sonido en forma de canto, que se oye o se interpreta como “tres pesos quiero yo... tres pesos quiero yo...”. Esto demuestra que los productores ganaderos de este lugar utilizan métodos muy prácticos para la nomenclatura de especies de aves y animales silvestres.

5.5.4.2 Conocimientos sobre mamíferos

¹ Almanaque “Escuela para todos” es una publicación de circulación anual a nivel centroamericano. Es muy popular entre el campesinado nicaragüense porque contiene información útil sobre aspectos agropecuarios, ambientales y entretenimiento. Su edición e impresión se realizan en Costa Rica.

Según el conocimiento de los productores la cobertura arbórea, además de garantizar la supervivencia de aves también permite la supervivencia de algunos mamíferos en las fincas. De acuerdo a los productores las especies arbóreas garantizan a los mamíferos silvestres fuentes de alimentos y refugio, y además permiten conservar agua como recurso vital para estos animales.

Entre los mamíferos conocidos en las fincas se encuentran especies vistas con menos frecuencia y otras vistas con mayor frecuencia. Las especies poco comunes o vistas con menos frecuencia por los productores en sus fincas son venados (*Odocoileus virginianus*), monos (*Cebus capucinus*), monos congo (*Alouatta palliata*) y pizotes (*Nasua narica*). También se reporta la presencia de otros mamíferos que son más frecuentes y que generalmente tienen actividad nocturnas. Entre estas tenemos especies que se consideran como dañinas como el Zorro mión (*Spilogale putorius*), Zorro cola pelada (especie no identificada), Gato estoche (*Urocyon cinereoargenteus*) que comen gallinas, pollos y huevo; o el Mapachín (*Procyon lotor*) que daña los cultivos de maíz lo que causa que estos animales sean cazados o envenenados. Otros mamíferos que habitan en las fincas de forma menos frecuente que los anteriores son: Perezoso (*Choloepus hoffmanni*), Culumuco (*Eira barbara*), Guatusa (*Dasyprocta punctata*) Guardatinaja (*Agouti paca*), Ardilla (*Sciurus deppei*), Conejo (*Silvilagus brasiliensis*), Perico Ligero (*Myrmecophaga tridactyla*), Nutria de los ríos (*Lutra longicaudus*), Cuatro ojos o Cuyú (*Mustela frenata*) entre otros (Anexo 3).

5.5.4.3 Conocimientos sobre reptiles

Otro grupo de animales silvestres que logran sobrevivir con la presencia de árboles en las fincas son los reptiles. Los árboles proveen refugio para estas especies de animales y proveen fuentes de alimentos. Por ejemplo Iguanas (*Iguana iguana*) y Garrobos (*Ctenosaura similis*) habitan generalmente en los árboles de Chilamate (*Ficus insipida*) debido a que se alimentan de sus frutos. Según los productores algunos árboles proveen refugio a otras especies de animales (aves y mamíferos) que pueden servir como alimentos a las especies de culebras o serpientes. Las especies más comunes en las fincas son: Boa (*Boa constrictor*), Toboba (*Porthidium ophryomegas*), Barba amarilla (*Bothrops asper*), Voladora (*Drymarchon corais*) Coral (*Micrurus nigrocinctus*), Bejuquilla (*Oxybelis aeneus*), Chocoya (especie no identificada), Culebra Zopilota (*Chironius carinatus*), Matabuey (especie no identificada), Mica (*Spilotes pullatus*) y Culebra de sangre (especie no identificada) entre otras. En los recorridos de la finca se pudo observar especies de culebras como la Chocoya, Bejuquilla, Coral y Culebra de sangre.

Otros reptiles de importancia en algunas de las fincas que están ubicadas a orillas del río grande de Matagalpa son los lagartos (*Crocodilus acutus*), animales que actualmente está en peligro de extinción en Nicaragua. Aunque no se mencionó la relación con la cobertura arbórea con esta

especie se pudo observar que estos reptiles habitan los lugares del río donde se ubica la cobertura mas densa de los bosques riparios.

5.5.4.4 Factores que influyen en la población de animales silvestres

Las bajas poblaciones de algunas especies de animales silvestres en la zona de Matiguás, se atribuyen a diversas causas. Las causas principales mencionadas por los productores de la zona son caza indiscriminada por los habitantes de la población cercana (Matiguás), la explotación desmesurada de los bosques y la falta de conciencia ecológica de los habitantes de la zona (algunas especies de animales silvestres son cazadas por considerarse dañinos).

Las especies de animales silvestres más cazadas por los pobladores incluyen especies de aves, mamíferos y algunos reptiles. Entre estas especies tenemos Venados (*Odocoileus virginianus*), Cusucos (*Dasyopus novemcinctus*), Conejos (*Silvilagus brasiliensis*), Chachalacas (*Ortalis spp.*), Chocoyos (*Aratinga spp.* y *Brotogeris jugularis*), Loras (*Amazona spp.*), Gavilanes (especie no identificada perteneciente a la familia Falconidae), Garrobos (*Ctenosaura similis*), Iguanas (*Iguana iguana*) y Lagartos (*Crocodilus acutus*). En una de las fincas visitadas se logró observar cuatro especímenes muertos de gavián, como parte de la cacería que realiza el productor por considerarlos aves dañinas para los campesinos. Los gavilanes (familia Falconidae) se consideran dañinas porque son depredadoras de especies de aves de patio (pollos y gallinas).

5.5.5 Relación de la cobertura arbórea con el suelo y el agua

Los ganaderos mostraron poseer conocimientos generales sobre las relaciones entre la cobertura arbórea con el suelo y el agua. La protección de suelo y el mantenimiento de la fertilidad fueron mencionados por los productores como los principales beneficios al suelo de la presencia de árboles en las fincas. El beneficio de la protección del suelo es percibida cuando las hojas caídas de los árboles evitan que los rayos solares penetren directamente en el suelo y por consiguiente evitan la pérdida de humedad del terreno. El beneficio de la fertilidad del suelo se percibe cuando el manto de hojas caídas logra pudrirse y esto aumenta o mantiene la fertilidad del suelo (Figura 15).

El beneficio de los árboles como protectores de las fuentes de agua, también fue mencionado por los informantes. Las especies mencionadas que son poseedoras de este atributo son: Chilamate (*Ficus spp.*), Tempisque (*Sideroxylon capiri*), Muñeco (*Cordia collococca*), Guaba (*Inga vera*), Cuanijiquil (*Inga spp.*), Espavel (*Anacardium excelsum*) y Sotacaballo (*Zygia longifolium*). Los árboles que tienen capacidad de conservar la humedad del suelo poseen sombra densa y alta que hace que los rayos solares no penetren directamente en el agua y evita la desecación. Además poseen

6. Discusión

De manera general los productores de Matiguás mostraron tener conocimientos detallados de las relaciones de la cobertura arbórea con los demás componentes del sistema (ganado, pastos, suelo, biodiversidad). Esto parece ser una mezcla de influencias de fuentes de información que incluyen capacitaciones, medios impresos (guías técnicas, almanaque “Escuela para todos”, etc) y por sobre todo experiencias en el manejo de sus sistemas productivos.

Un aspecto que es muy conocido es el manejo de las prácticas agroforestales tradicionales como las cercas vivas y los árboles dispersos en potreros. Las cercas vivas, además de ser la práctica de mayor difusión entre los ganaderos, es también la práctica donde los productores poseen un mayor conocimiento.

El conocimiento local de los ganaderos está enfocado principalmente al conocimiento sobre las relaciones de los árboles con el ganado y su productividad, además la relación con los pastos, el suelo y el agua. Es importante señalar que el conocimiento sobre las relaciones entre los árboles y el suelo no es manejado ampliamente por los productores.

6.1 Árboles dispersos en potreros

El conocimiento del sistema de árboles en potreros es amplio debido a que los ganaderos conocen muy bien las utilidades de las especies que se manejan en los potreros (leña, madera forraje), el tipo de crecimiento de los árboles y características físicas de la madera.

Aunque los productores no lo mencionan claramente la razón principal de dejar árboles en potreros es para percibir beneficios como forraje, madera, leña y postes. Uno de los principales beneficios de los árboles en potreros es el forraje para la alimentación del ganado vacuno. El manejo de árboles en potreros para la obtención de forraje es una práctica muy usual en otras regiones ganaderas de Nicaragua, donde se manejan especies como Jícaro (*Crescentia alata*) y Carbón (*Acacia pennatula*) para la alimentación del ganado (Casasola *et al.* 2001, Zamora *et al.* 2001).

Otro de los beneficios de los árboles percibidos por los productores es la sombra, que mejora el ambiente para el ganado y su productividad. El beneficio de la sombra para la productividad y el estado sanitario del ganado también ha sido documentado en otros estudios sobre conocimiento local y en estudios sobre el efecto de los árboles sobre el ganado (Michmerhuizen, 1997; Cajas-Giron y Sinclair, 2001; Souza de Abreu, *sf*). Sin embargo, en Costa Rica, otro estudio reveló que los productores no perciben relación de la sombra de los árboles con la productividad del ganado (Stokes 2001).

Uno de los beneficios de tener árboles en potreros, identificado por algunos productores, es el pago por ‘captura de carbono’. Es relevante destacar que el conocimiento del proceso de ‘captura

de carbono' que poseen los ganaderos es una potencialidad para el éxito del proyecto GEF en esta área, porque incentivará el establecimiento de nuevos sistemas silvopastoriles en las fincas. Ibrahim y Mora (2002) destacan la importancia del pago por servicios ambientales como la 'captura de carbono' y lo califican como una forma para estimular la ejecución asociada de prácticas productivas con las acciones conservacionistas. El conocimiento del concepto de 'captura de carbono' por parte de los productores revela que el proceso de propaganda y divulgación del proyecto GEF ha sido muy bueno, pero es importante destacar que no todos los ganaderos entienden bien este concepto.

Por otra parte los ganaderos indican que los árboles en potreros reducen la productividad del pasto en especial cuando la cobertura de sombra es densa ocasiona que el pasto no se desarrolle muy bien y por tanto disminuya su rendimiento. Al igual que los ganaderos de Matiguás, otro estudio señala que la producción de forraje puede disminuir bajo la presencia de árboles (Clason 1999) y que a mayor cantidad de árboles por ha se reduce la carga animal por el efecto de los árboles en el pasto (Knowles 1991).

Aunque existe el conocimiento de la afectación que provoca la sombra de los árboles en el pasto, el mantenimiento de los árboles en los potreros es percibido como una fuente de beneficios para las familias productoras.

6.2 Cercas vivas

Los ganaderos demostraron tener un amplio conocimiento sobre el manejo de las cercas vivas. Este conocimiento se enfoca en los tipos de especies arbóreas que se utilizan, manejo de las estacas, épocas de siembra, terreno a plantar, distancias de siembra y usos de cada especie.

Los productores tienen una gran capacidad de analizar el comportamiento de diferentes métodos de propagación de las especies arbóreas que se usan en las cercas vivas en diferentes condiciones de suelo, y empíricamente conocen los procesos fisiológicos que ocurren bajo algunas condiciones de terreno. El conocimiento de las condiciones de terreno para siembra de cercas vivas de Madero negro coincide con recomendaciones técnicas hechas por el CATIE (1991) el cual sugiere que se deben evitar suelos con problemas de drenaje. También coincide con investigaciones de Llera y Meléndez (1989) quienes indican que la especie *Gliricidia sepium* mostró bajos porcentajes de supervivencias cuando fueron sembradas en suelos inundables o mal drenados.

Los productores indican que existen diferentes distancias de siembra para especies arbóreas sembradas por estacas en cercas vivas de acuerdo a los objetivos de la plantación y las especies que se establecen en cercas vivas, lo que tiene mucha relación con lo recomendado por diferentes autores. Por ejemplo Beer (2000) recomienda distancias semejantes a las usadas por los ganaderos para el establecimiento de árboles en linderos de acuerdo a los objetivos perseguidos en la

plantación, diferenciando árboles plantados con objetivos para leña y árboles plantados con el objetivo de obtener madera de aserrío, y Faustino (2000) hace referencia a la necesidad de tomar en cuenta los objetivos de la plantación para el establecimiento de árboles en líneas.

Los ganaderos mostraron tener conocimientos sobre el tamaño de las estacas de las especies usadas para establecer las cercas vivas. Generalmente los ganaderos indican que las estacas deben cortarse con una altura de 2 m para el establecimiento de cercas vivas de Madero negro y Jiñocuabo. Esta práctica se da debido a que los productores han observado que el ganado consume los rebrotes jóvenes de Jiñocuabo y las hojas de Madero negro estando en cercas vivas, por tanto las estacas deben tener un tamaño igual o mayor de 2 metros para evitar este tipo de daño. Archaga (1992) y Otárola *et al.* (1985) hacen estas mismas recomendaciones, en cuanto al tamaño de las estacas, para el establecimiento de cercos vivos de *Gliricidia sepium* en Honduras; y CATIE (1991) e Isidor (1996) recomiendan estacas de uno a más de 2 metros, para Madero negro, para mejorar supervivencia en zonas con estaciones secas bien marcadas y evitar el daño del ganado.

El conocimiento sobre las distancias de siembra y tamaños de las estacas en cercas vivas, usados por estos ganaderos puede estar influenciada por recomendaciones técnicas de organismos o instituciones que trabajan en esta zona (NITLAPAN, INTA¹, IDR²), y también por una larga experiencias en el manejo de este sistema

De acuerdo a lo conocido por los ganaderos, las épocas de siembra indicada de las especies usadas como cercas vivas es en el periodo de marzo a mayo, cuando aún no han iniciado las lluvias. Esto coincide con lo practicado por algunos productores en México, quienes no realizan siembras de estacas de estas especies en épocas lluviosas (Llera y Meléndez 1989).

Los ganaderos de esta zona expresan que para una buena supervivencia de las estacas al momento de la siembra se deben dejar en reposo de forma vertical por un tiempo que puede variar desde una semana hasta un mes. Esto es muy diferente al conocimiento en otras localidades e información encontrada en la literatura. Por ejemplo los productores de Cañas, Costa Rica recomiendan que el reposo de las estacas debe ser de forma horizontal (acostada) para evitar la pérdida de savia o como ellos lo conocen como ‘desangrado’ en las mismas, y para evitar mortalidad de las estacas en el establecimiento de las cercas (Muñoz *et al.* 2003).

De igual manera la práctica del reposo de las estacas realizadas por productores de Matiguás es diferente a otros estudios y recomendaciones técnicas. CATIE (1991), recomienda el reposo de las estacas bajo sombra en un lugar fresco por un periodo de 15 a 22 días antes de ser plantadas

¹ Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria

² Instituto de Desarrollo Rural

coincidiendo con lo practicado por ganaderos de Matiguás. Sin embargo Archaga (1992) recomienda no dejar reposar las estacas mas de una semana. Barón (1986), demostró que los mejores prendimientos para estacas de Madero negro se presentaron cuando se sembró las estacas el mismo día que se cortaron, y no encontró diferencias entre dejar reposando las estacas horizontal o verticalmente. Esto refleja que el descanso o reposo de las estacas puede incidir en un mayor porcentaje de prendimiento dependiendo posiblemente de las condiciones ecológicas y el manejo (lluvia, temperatura, humedad).

La influencia de la luna es un aspecto que es tomado en cuenta por los ganaderos para manejar las estacas para siembra de cercas vivas y esto forma parte de su conocimiento. Generalmente los ganaderos de Matiguás recomiendan cortar y sembrar las estacas en la fase de luna creciente. Esto contrasta con investigaciones realizadas en Cañas, Costa Rica donde los ganaderos poseen el conocimiento que la fase de la luna mas apropiada para realizar corte y siembra de estacas es en luna tierna o luna menguante (Muñoz *et al.* 2003), sin embargo otros investigadores mencionan la fase de luna creciente como óptima para realizar siembra de estacas en cercas vivas (Barón 1986). Otro estudio reveló que la fase de luna menguante, según conocimiento de los agricultores, es la mas indicada para las actividades de corte de las estacas en una localidad de Costa Rica (Baggio 1982). Aunque no hay coincidencias entre diferentes zonas, varios estudios indican que un alto porcentaje de productores poseen conocimientos sobre el manejo de estacas dirigiéndose por las fases lunares (Sánchez y Payne 1987).

6.3 Conocimiento sobre madera y leña

El conocimiento sobre leña y madera esta basado principalmente en la experiencia de los ganaderos en el uso de estas especies y observaciones sobre sus atributos. Algunos investigadores indican que este tipo de conocimiento tiene un enorme valor porque esta derivado de la experimentación propia y de la observación (Grenier 1997, Gorjestani 1998).

Una de las características que mencionaron en cuanto a la madera, cuando se referían al uso como madera para postes de cercas, postes de corrales o pilares, es que esta debe presentar un ‘corazón’ (duramen) grande para garantizar que sean resistentes a plagas del suelo y pudriciones. Esta misma característica es mencionada por productores de El Salvador para el uso de algunas especies arbóreas para postes (Michmerhuizen 1997). Es importante señalar esto porque es una forma muy práctica de determinar las especies maderables adecuadas a este uso. Además los ganaderos relacionan esta características con la edad del árbol. Según ellos un árbol más viejo tiene un corazón más grande.

Otra forma de identificar las especies maderables es por el termino de ‘madera fina’ o ‘palo fino’ que se refiere a la madera relativamente más pesada que las demás. Este termino también es relacionado por los ganaderos con la durabilidad de la madera. Es muy evidente que las maderas consideradas finas se usan generalmente para ser enterradas en el suelo como postes o pilares. Esto conlleva a pensar que los productores identifican las maderas finas a aquella que son mas resistentes a las condiciones de suelo (plagas del suelo y pudriciones) y generalmente son usadas como postes y pilares.

El color de la madera es otra forma en que los ganaderos califican las especies maderables. Las especies consideradas con mejor color son recomendadas por los productores para la elaboración de muebles de lujo como sillas, camas, comedor etc. La valoración del color como atributo para determinar la calidad y uso de la madera conduce a analizar que el conocimiento de especies maderables por los ganaderos está basado en normas estéticas o decorativas y no solamente ligado a actividades del campo. Existe una apreciación visual de la calidad de la madera basada en la calidad de su color. Generalmente los productores expresaron tener preferencias por colores de madera como el ‘veteado’ (mezcla de dos tipos de colores en una sola madera) que se presentan en especies como Mora (*Maclura tinctoria*) y Coyote (*Platymiscium parviflorum*).

Algunas especies usadas como maderables por los productores no tienen muy buenas características pero son usadas por la falta de especies maderables de mejor calidad. Como ejemplo de esto tenemos el Guanacaste, que no posee excelente calidad para madera, sin embargo es usada frecuentemente porque es común en las fincas. Por otra parte, también se utilizan especies maderables de muy buena calidad para diversos usos como Macuelí (*Tabebuia rosea*) apreciada por considerarse una madera de alta calidad para tablas y reglas para la construcción de casas.

El conocimiento de la leña se basó principalmente en el conocimiento de atributos que deben poseer las especies que se usan para leña. Gran parte de estos atributos fueron mencionados por las mujeres que fueron entrevistadas. Esto refleja que las mujeres han adquirido un conocimiento que es útil en la selección de especies de árboles de uso múltiples para el establecimiento o manejo en las fincas a través de sus actividades domésticas. Tanto los ganaderos como las mujeres, conocen ciertas características de especies utilizadas para leña. Entre estas características se tiene el color de las cenizas, el mantenimiento de las brasas y la rajosidad de la leña, características que generalmente no son estudiadas de manera científica para determinar la calidad para leña de las especies arbóreas. El conocimiento sobre las especies para leña esta basado en que esta es la fuente de energía mas importante para preparar los alimentos y algunos casos como fuente de ingresos a las fincas.

6.4 Relación cobertura arbórea con los componentes del sistema

El conocimiento de los ganaderos de Matiguás sobre especies forrajeras para el ganado bovino y los atributos que poseen, es amplio y refleja un gran nivel de experiencia que han acumulado en el campo. Los ganaderos pueden comparar cualidades de diferentes especies forrajeras y definir cuales poseen mejores atributos.

Los productores de Matiguás identifican la calidad de algunas especies forrajeras basándose en atributos como el contenido de miel, olor, contenido de proteínas y palatabilidad, además de su disponibilidad cuando el pasto es escaso. Esto es comparable con el conocimiento sobre árboles forrajeros encontrados en Nepal (Thapa *et al.* 2001), donde los productores atribuyen diversas características al forraje para poder ser clasificados como un buen o mal forraje. El uso de términos como ‘contenido de vitaminas’, ‘contenido de proteínas’, ‘contenido de hierro’ etc, por los productores en Matiguás, refleja que los productores tienen un conocimiento influenciado por factores externos, como capacitación y asistencia técnica de instituciones como NITLAPAN y el INTA, medios información escritos (folletos, guías técnicas) y medios audiovisuales (televisión, radio). Además este conocimiento puede estar influenciado por transmisión de información a través de conversaciones informales con otros productores o técnicos extensionistas.

Algunas de las especies forrajeras conocidas por los ganaderos de Matiguás (como Guásimo, Madero negro y Guanacaste) también fueron encontradas como especies forrajeras importantes en sistemas ganaderos en investigación sobre conocimiento local realizada en sistemas silvopastoriles de Colombia (Cajas-Giron y Sinclair 2001), e investigación sobre conocimiento local en Cañas, Costa Rica (Stokes 2001). Michmerhuizen (1997) reporta el Guásimo como un árbol forrajero de excelente calidad en estudio sobre conocimiento local en una región de El Salvador. En cambio la especie Acasia amarilla no se reporta como una especie forrajera en la zona de Matiguás, por presentar hojas amargas (no palatables) para el ganado, sin embargo es conocida como una fuente de forraje por ganaderos de Tailandia (Wanapat 1990).

Con respecto al Madero negro, los ganaderos de Matiguás poseen el conocimiento que el forraje de esta especie no puede ser aprovechada debido a que bota sus hojas en verano, tiempo en el cual el pasto es escaso. Aunque los productores consideran el madero negro como una buena especie forrajera no puede ser utilizada con este fin por su fenología.

6.5 Plantas dañinas para el consumo de ganado

Los ganaderos de Matiguás mostraron tener un conocimiento interesante sobre las especies vegetales que son tóxicas o dañinas para el consumo de ganado. Los entrevistados mencionaron diferentes especies de plantas herbáceas y árboles con propiedades toxicas o dañinas para el ganado,

además demostraron conocer cuales son los síntomas que presentan o el daño que provocan cuando el ganado las consume.

No se descarta la posibilidad de que muchos síntomas, observados por los ganaderos y atribuidos al consumo de especies nocivas, estén asociados a otros factores de manejo como la deficiencia de vitaminas (puede producir ceguera), mala nutrición, ataque de parásitos gastrointestinales (puede producir erizamiento del pelo y empansamiento), e inclusive, enfermedades comunes del ganado. Por ejemplo Joshi y Singh (1990) y Wanapat (1990) coinciden con la posibilidad de que algunos síntomas de toxicidad observados por los productores en el ganado por el consumo de algunas especies de plantas, pueden estar asociados a otras causas.

6.6 Relación de la cobertura arbórea con los pastos

Los ganaderos mostraron poseer conocimientos sobre el efecto de diferentes especies de árboles y arbustos sobre los pastos. Además tienen conocimientos sobre las diferentes tipos de efectos que producen algunas especies de árboles sobre el pasto.

El Madero negro parece ser la especie mas conocida, por los ganaderos, por su efecto negativo sobre la cobertura del pasto. Este conocimiento de los ganaderos puede estar basado en observaciones en el campo y poseer una validez científica debido a que existen estudios que indican que el Madero negro posee efectos alelopáticos (Obando 1987).

Otras de las especies conocidas que afecta el crecimiento del pasto por su sombra densa son el Guanacaste y el Genízaro. Según los productores, estas especies poseen una sombra densa que aumenta el pisoteo del ganado cuando seanean bajo su sombra y resulta en una perdida de pasto.

Otras especies mencionadas que afectan la cobertura del pasto son las malezas arbustivas como la Umada, Pata de venado y Flor amarilla. A diferencia de los árboles, estas especies arbustivas son perjudiciales por su rápida capacidad de propagación y su comportamiento invasor que afectan el crecimiento del pasto y disminuye su productividad. Sin embargo la Umada (*Senna skinneri*) es reportada en la literatura como una especie útil en la recuperación de suelos de baja fertilidad (Binder 1997). Aunque los productores no poseen este conocimiento se podría pensar en esta especie para la recuperación de potreros con pasturas degradadas, conforme a previos estudios de investigación que determinen su potencial en la zona. Esto podría ayudar a cambiar la percepción negativa que se tiene sobre esta planta si se demuestra su potencialidad para mejorar la fertilidad del suelo en los potreros.

6.7 Relación de la cobertura arbórea con la biodiversidad

Los ganaderos mostraron poseer una capacidad de observación muy amplia sobre las relaciones de la cobertura arbórea y la biodiversidad. Los entrevistados lograron identificar especies de árboles que eran visitados por las aves y otras especies de animales silvestres, y los lugares que se encuentran dentro de la finca.

El conocimiento de los productores refleja que es de mucha importancia para ellos mantener árboles en la finca para la supervivencia de animales silvestres. Estudios sobre conocimientos local en fincas ganaderas de Costa Rica refleja también la importancia que perciben los productores, sobre la cobertura arbórea para la biodiversidad (Stokes 2001). La importancia de los sistemas silvopastoriles o agroforestales para las especies de animales silvestres ha sido demostrada en varios estudios (Alvarado *et al.* 2001, Lang 2003 sp).

La belleza del paisaje y el ambiente silvestre son percibidos como los principales beneficios de tener aves en las fincas. También es importante señalar que los productores conocen muchas especies de aves que utilizan las áreas de los sistemas silvopastoriles tradicionales como hábitat y corredores biológicos¹ que facilitan su movimiento.

Gran parte de los productores pudieron diferenciar a las especies de aves que son residentes con las que son migratorias y conocen ciertas características de su comportamiento. El conocimiento sobre el comportamiento de aves (migratorias o residentes) presenta una diferencia con lo reportado en la literatura por ejemplo las especies de Loras (*Amazona spp*), son consideradas como residentes de las zonas (Martínez-Sánchez 2000), y no como aves migratorias como las conocen muchos de los ganaderos entrevistados.

La provisión de alimentos para las aves (flores y frutos de algunas especies) resulta vital para el mantenimiento de las poblaciones de estos animales. Los ganaderos mencionan que generalmente las aves migratorias solo pasan en busca de comida y algunas para la reproducción.

Generalmente los ganaderos consideran que las especies de animales silvestres se encuentran concentrados en las áreas de bosques riparios debido a que estas poseen los elementos vitales para sobrevivir (comida, agua y refugio). Sin embargo, también se le da importancia para el mantenimiento de las especies de animales silvestres a los árboles dispersos en potreros y a las cercas vivas.

La falta de control de las actividades de caza esta causando desaparición de la fauna silvestre de la zona. Las instituciones y organismos involucrados en el desarrollo agropecuario y ambiental del lugar no contemplan en sus planes el desarrollo de acciones para la protección de la fauna silvestre. Es importante mencionar que los productores poseen conocimiento y conciencia sobre la

¹ El término 'corredor biológico' no forma parte del conocimiento de los productores ganaderos de Matiguás

importancia de la conservación de la biodiversidad en la finca, pero son pocos o nulos los esfuerzos que hacen las instituciones en pro de la conservación de la cobertura arbórea con este fin.

7. Conclusiones

El conocimiento de los ganaderos sobre las relaciones de cobertura arbórea y los componentes del sistema fue muy desarrollado y variado. Este conocimiento refleja una buena experiencia, un buen nivel de capacitación y un buen nivel de acceso a las fuentes de información y capacitación. El acceso a la capacitación y fuentes de información es más notable en los productores de mayor recurso.

Los productores ganaderos poseen un conocimiento amplio sobre el manejo de cercas vivas que representa una potencialidad para el manejo de sistemas silvopastoriles en la zona, principalmente para los organismos e instituciones que trabajan en la introducción de estos sistemas. Este conocimiento se enfoca en la selección de especies para cercas vivas, manejo de estacas e identificación de condiciones adecuadas para el establecimiento de cercas vivas. Este conocimiento es apoyado, también, por la influencia de factores externos como medios de información agropecuaria, y la asistencia técnica y capacitación de organismos e instituciones de extensión rural como NITLAPAN y el INTA.

Los efectos de las especies de plantas sobre la calidad y cantidad de la leche, y el estado sanitario del ganado, forma parte del conocimiento de los ganaderos. Este conocimiento refleja la posibilidad de explorar más ampliamente esta parte de la información de este estudio por que es de importancia en la producción ganadera de la zona.

La experiencia en la actividad ganadera se ve reflejada en el conocimiento de las especies forrajeras el cual fue amplio e involucró especies consideradas con gran potencial forrajero (por ejemplo Genízaro, Madero negro y Guásimo) e incluyó conocimiento de sus principales atributos de calidad. El manejo de algunos términos como 'contenido de proteínas' y 'contenido de vitaminas', indican un buen acceso a la información técnica y/o un buen nivel de acceso a las fuentes de capacitación y asistencia técnica agropecuaria e incluso este conocimiento puede derivarse de la comunicación con otros productores dentro o fuera de la zona.

Los productores ganaderos de esta zona poseen un conocimiento amplio sobre los atributos que deben poseer las especies con buena calidad para ser usadas como leña y madera. Las mujeres presentaron un conocimiento más amplio sobre este aspecto El conocimiento sobre las especies con buena calidad para madera también se basa en el uso frecuente de algunas especies en diferentes usos como por ejemplo: postes, construcción de corrales, casas, muebles, carretas, mangos de herramientas, etc.

Los productores demostraron tener poco conocimiento sobre las cualidades de especies arbóreas que pueden mejorar las condiciones de fertilidad de suelo. En este aspecto el conocimiento

fue generalizado y los productores se limitaron a expresar que todos los árboles ayudan a mejorar las condiciones del suelo, pero no mencionaron cuáles tienen mayor calidad o cuáles tenían menor calidad para este proceso.

La relación de la cobertura arbórea con los demás componentes del sistema es percibido de forma muy específica por los productores ganaderos, como por ejemplo: los beneficios principales de los árboles son percibidos como la capacidad de las especies arbóreas o arbustivas de proporcionar alimentos para el ganado, leña y madera para la finca y para venta. Además se percibe como un factor que mejora las condiciones ambientales (temperatura, humedad y fertilidad del suelo) y por tanto mejora las condiciones del ganado y su productividad. Además los árboles se perciben como el factor más importante para la conservación de la biodiversidad y la belleza del paisaje.

Es importante indicar que los productores también perciben efectos negativos de los árboles sobre los componentes del sistema, como por ejemplo la afectación negativa del crecimiento del pasto por especies de árboles de 'sombra caliente', y el incremento de poblaciones de especies de parásitos del ganado producto del exceso de sombra en los potreros.

8. Recomendaciones

El conocimiento local que podría ser usado en el diseño de estrategias para la ejecución de proyectos silvopastoriles en esta zona. Las instituciones y organismos que trabajan con productores ganaderos de la zona deben tomar en cuenta el conocimiento de los productores sobre la cobertura arbórea y la relación con los componentes del sistema, para realizar planes de asistencia técnica, capacitación, financiamiento y estímulos, mas acorde con la situación del productor. Aunque ya se realizan grandes y fructíferos esfuerzos por parte de la institución NITLAPAN (con el proyecto GEF de captura de carbono), se recomienda incluir en la estrategia del proyecto los aspectos mas importantes del conocimiento local (como por ejemplo el conocimiento sobre los atributos más importantes de los árboles) con el fin de seleccionar y promover especies con potencial para sistemas silvopastoriles.

El establecimiento de cercas vivas, como una alternativa silvopastoril viable y de muy buena aceptación en los ganaderos, debe ser una prioridad. Para la utilización de especies arbóreas en estos sistemas es aconsejable contar con la experiencia de los ganaderos del lugar para definir las ventajas y desventajas de cada especie a utilizar o a recomendar. En caso que se fuera introducir especies nuevas, es recomendable desarrollar un proceso de validación de estas especies donde el ganadero sea parte activa de la investigación.

La investigación sobre aspectos específicos que tengan como base el conocimiento local puede ser una alternativa para definir mejores opciones de manejo de los sistemas silvopastoriles. Algunos aspectos donde se podrían plantear temas de investigación son: el efecto que tienen algunas especies de árboles, como el Madero negro, Genizaro y Quebracho sobre el crecimiento del pasto, efectos de especies de plantas consideradas toxicas o dañinas para el consumo del ganado, efectos de las fases la luna en el manejo de estacas para cercas vivas y efectos negativos y positivos de algunas malezas en potreros de la zona, por ejemplo la Umanda (*Senna skinneri*).

La presencia de especies animales como lagarto (*Crocodylus acutus*), Perico ligeros (*Myrmecophaga tridactyla*), Camalión o Perezoso (*Choloepus hoffmanni*) y otras especies en vías de extinción, asociadas a estos sistemas silvopastoriles, puede ser de interés para el ecoturismo, con el objetivo de contribuir a evitar su desaparición de estas en la zona.

El conocimiento sobre biodiversidad que poseen los productores ganaderos de esta zona puede ser útil en el monitoreo de especies de aves y mamíferos para estudios de dinámicas de población. Este conocimiento también puede ser usado para la educación de jóvenes y niños en las escuelas sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad.

9. Implicaciones del estudio

El estudio tiene un variado ámbito de implicaciones para el desarrollo e investigación en sistemas silvopastoriles de Matiguás. Entre estas implicaciones en el ámbito del desarrollo de los sistemas silvopastoriles se pueden considerar las siguientes:

El conocimiento local se debe tomar en cuenta como base para el impulso de especies arbóreas de uso múltiple que han sido escasamente consideradas en sistemas silvopastoriles en Matiguás como el Carao extranjero (*Cassia grandis*) que presenta buenas características como madera, medicina, forraje y ornamental; así como también Roble macuelí (*Tabebuia rosea*), Guapinol (*Hymenaea courbaril*), Coyote (*Platymiscium parviflorum*), etc, que son conocidas por presentar atributos deseables (madera, leña, forraje, medicina) para el manejo en sistemas silvopastoriles.

El proyecto de pago por servicios ambientales ('captura de carbono') debe considerar la introducción y promoción en sistemas silvopastoriles de especies arbóreas conocidas por los ganaderos para garantizar una mayor adopción de técnicas silvopastoriles y por tanto un proyecto más sostenible.

La belleza del paisaje debe ser como uno de los factores a fortalecer con la introducción o impulso de la siembra o manejo de especies arbóreas.

El conocimiento local sobre la biodiversidad debe ser valorado como un potencial de los productores que puede ser utilizado para la concientización y educación en las escuelas primarias principalmente, mediante actividades de recreación que involucren a toda la familia del productor.

El conocimiento local de ganaderos de Matiguás debe ser la base de la investigación científica principalmente para el inicio de estudios en cualquier campo de la ganadería, por que se vislumbra como una fuente potencial de información para el enriquecimiento de la información técnica y científica.

La investigación científica en el área de ganadería debe iniciar caracterizando lo que conocen los ganaderos sobre el tema, como un punto de partida.

10. Bibliografía

Antweiller, C. 2001. Local knowledge and local knowing. (en línea). Consultado el 06 de

- Agosto 2003. Disponible en: <http://www.uni-trier.de/uni/fb4/ethno/know.pdf>
- Alvarado, V; Antón, E; Harvey, CA; Martínez, R. 2001. Aves y plantas leñosas en cortinas rompevientos en León, Nicaragua. *Revista Agroforestería de las Américas*. 8 (31): 18-24
- Altamirano Tinoco, MA. 2002. Actitudes, conocimientos, manejo de finca y percepción de los campesinos hacia el uso de recurso bosque en comunidades aledañas a la Gran Reserva Biológica de Indio-Maíz, El castillo, Río San Juan, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE, Turrialba, CR.
- Archaga R, SR. 1992. Establecimiento y manejo de cercas vivas de *Gliricidia sepium* (Madreado, Madreal) en la zona sur de Honduras. Corporación hondureña de desarrollo forestal COHDEFOR. (s. n. t.). Choluteca. HO. 32 p.
- Baggio, AJ. 1982. Establecimiento, manejo y utilización del sistema agroforestal cercos vivos de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud., en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE, Turrialba, CR. 91 p.
- Barón Ramírez; JE. 1986. Métodos de establecimiento de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp., y su efecto sobre la producción de maíz (*Zea mays* L.) y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) sembrados en callejones entre los árboles (Alley cropping). Tesis Mag. Sc. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE, Turrialba, CR. 126 p.
- Beer, J. 2000. Linderos maderables. In. Centro Agronómico tropical de investigación y Enseñanza. CATIE. Plantación de árboles en líneas. 2 ed. Arboleda, O; Jiménez, F; eds. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ Turrialba, CR. p. 69-80
- Binder, U. 1997. Manual de leguminosas de Nicaragua. Programa para la agricultura sostenible de laderas de América Central. Escuela de agricultura y ganadería de Estelí. s. e. Taller gráfico de los monjes Agustinos, Estelí, NI. 528 p.
- Cajas-Giron, Y S; Sinclair, F L; 2001. Characterization of multistrata silvopastoral systems on seasonally dry pastures in the Caribbean Region of Colombia. *Agroforestry Systems*. 53:215-225.
- Casasola, F; Ibrahim, M; Harvey, C; Klein, C. 2001. Caracterización y productividad de sistemas silvopastoriles tradicionales en Moropotente, Estelí, Nicaragua. *Revista Agroforestería de las Américas*. 8 (30): 17-20.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza(CATIE). 1984. Especies para leña: Arbustos y árboles para la producción de energía. Trad. Arguello, V. Ed. Proyecto leña y fuentes alternas de Energía. Talleres Gráficos Trejos Hermanos. San José, CR. 344 p.
- _____. 1986. Silvicultura de especies promisorias para producción de leña en América central: resultados de cinco años de investigación. (s. e.).Editorial Texto, Ltda. San José, CR . 228 p.

- _____. 1991. Madreado (Madero negro, Madrecacao)(*Gliricidia sepium*) especie de árbol de uso múltiple en América Central. Proyecto de cultivo de árboles de uso múltiple (MADELEÑA). Colección de guías silviculturales. Imprenta LIL, S.A. Turrialba, CR. 72 p.
- Clason, TR. 1999. Silvopastoral practices sustain timber and forage production in commercial loblolly pine plantations of northwest Louisiana, USA. *Agroforestry Systems*. NL. n°44: 293-303
- Dixon, HJ; Dolores, JW; Joshi, L; Sinclair, FL. 2001. Agroecological knowledge toolkit for windows: Methodological guidelines, computer software and manual for AKT 5. School of Agriculture and forest sciences, University of Wales, Bangor, UK. 171 p.
- Ellis, F. 2000. Rural livelihood and diversity in developing countries. OXFORD University press. Biddles Ltd. Gulifords and king's Lynn. New York. EU. 273 p.
- Escobar, 1996. Estrategias para la suplementación alimenticia de rumiantes en el trópico *In* . Clavero Cepeda, T. ed. Leguminosas forrajeras en la agricultura tropical. Centro de transferencia de tecnología en pastos y forrajes. Universidad del Zulia. Ars gráfica. S. A. 153 p. 49-65
- Faustino, J. 2000. Cortinas rompevientos. In. Centro Agronómico tropical de investigación y Enseñanza. CATIE. Plantación de árboles en líneas. 2 ed. Arboleda, O; Jiménez, F; eds. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ Turrialba, CR. s. n. t. p 23-67
- FRAGMENT. 2003. Información comparativa de los lugares de incidencia del proyecto (Correo electrónico). NITLAPAN. Managua Nicaragua.
- Gorjestani, 1998. Indigenous Knowledge for development: opportunities and challenge (en línea). Consultado el 10 de agosto del 2003. Disponible en:
http://www.developmentgateway.org/download/109647/UNCTAD_Paper.doc
- Grenier, L. 1997. Working with indigenous knowledge: A guide for researchers. Ottawa CA. IDRC. 98 p.
- Ibrahim, M; Mora, J; CR, 2002. Potencialidades de los sistemas silvopastoriles para la generación de los servicios ambientales (en línea) Turrialba, CR. Consultado 5 septiembre del 2003. Disponible en:
<http://www.lead.virtualcentre.org/es/ele/conferencia3/articulo1.htm>

- (MARENA); del Ministerio de Agricultura Ganadería y Forestal (MAGFOR). 2002. Guía de Especies Forestales de Nicaragua. MARENA/INAFOR. Managua, NI, Editora de Arte, S.A. Junio 2002. 316 p.
- _____. (sf a). Maderas. Nicaragüenses: Guanacaste / Guanacaste de oreja *Enterolobium cyclocarpum*, (Jacq.) Griseb. 7 p. (s. n. t.) NI
- _____. (sf b). Maderas. Nicaragüenses: Pochote *Bombacopsis quinatum* (Jacq.) Dugand. (s. n. t.) NI
- Isidor, M. 1986. Observaciones y experiencias en el comportamiento productivo de ganado de leche y/o carne consumiendo. *In* . Clavero Cepeda, T. ed. Leguminosas forrajeras en la agricultura tropical. Centro de transferencia de tecnología en pastos y forrajes. Universidad del Zulia. Ars gráfica. S. A. p. 67-79
- Joshi, NP; Singh, SB. 1990. Availability and use of shrubs and tree fodders in Nepal. *In*. Ed. Devendra, C. Shrubs and tree fodders for farm animals. Proceedings of a workshop in Denpasar, Indonesia, 24-29 July 1989 ID. p. 211-220
- Kinloch Tijerino, JM. 2002. Aves del corredor biológico del Atlántico. MARENA. Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. IMPRIMÁTUR Artes Gráficas. 52 p.
- Knowles, RL. 1991. New Zealand experience with silvopastoral systems: A review. *Forest Ecology*. Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, NL. n° 45: 251-267
- Lang, I. 2003. An investigation in to the avian community composition and use of live fences in Río Frío, Costa Rica. Sin publicar
- Leiva Canales, M. 1975. El banano verde en la alimentación del ganado de carne en pastoreo. *In*. EXPICA75. Cuarto cursillo del istmo centroamericano sobre ganado de carne. (s.e.) Turrialba, CR. (s. n. t.) s. p.
- Levard, L; Marín López, Y; Navarro, I. 2000. Municipio de Matiguás: Potencialidades y límites del desarrollo agropecuario. Cuaderno de investigación N° 11. UCA. INEC. INIFOM. Publicaciones. 83p.
- Liebstein, G. 2001. TH. Interfacing global and Indigenous knowledge: towards and indigenous knowledge information. Bangkok, TH. Consultado el 04 de septiembre del 2003. Disponible en:
http://www.developmentgateway.org/download/91276/Bangkok_Paper2000.doc

- Llera, ZM; Meléndez, N F. 1989. Evaluación de especies forestales para cercos vivos. In. Simposio agroforestal en México: sistemas y métodos de uso múltiple del suelo. Universidad autónoma de Nuevo León facultad de ciencias forestales. s. n. t. MX. P. 266-302
- MARENA, Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2001. Estrategia Nacional de Biodiversidad, Nicaragua. Managua, NI. 99p.
- Marín, Y; Pauwels, S. 2001. El campesino – finquero: hacia una modernización incluyente en la región central. Ed. S, Pauwels Managua NI. INPRIMATUR Artes Gráficas. . Tomo 2, 188 p.
- Marineros, L; Martínez Gallegos, F. 1998. Guía de campo de los mamíferos de Honduras. Instituto Nacional de Ambiente y desarrollo (INADES). Proyecto de Apoyo a la Gestión sostenible de los Recursos naturales de Honduras (PAGS). Talleres gráficos PROGRAFIP. 374 p.
- Martínez-Sánchez, JC; Morales Velasquez, S; Castañeda Méndoza, EA. 2000. Lista patrón de los mamíferos de Nicaragua. Fundación Cocibolca. s.n.t. Managua, NI. 35 p.
- Martínez-Sánchez, JC. 2000. Lista patrón de aves de Nicaragua. Fundación Cocibolca. s.n.t. Managua, NI. 59 p.
- Michmerhuizen, SR. 1997. Agroforestería de árboles dispersos en el oriente de El Salvador: Conocimiento de agricultores locales y practicas de manejo de especies preferidas de un sistema de agroforestería indígena. *Tesis Mag. Sc.* Michigan, EU. Universidad del Estado de Michigan. Departamento de forestería. 164 p.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG); Cooperación Suiza al Desarrollo (COSUDE). 1992. Manual de árboles forrajeros de Nicaragua. Durr, P. ed.. Taller gráfico de los Monjes Agustinos. Estelí, NI. 125 p.
- Morales, D; Chaves, M; Rocha, L. 2002. Análisis del cambio de cobertura arbórea en una micro cuenca del río Bulbul, Matiguás, Nicaragua para los años 1954, 1968, 1981 y 1987. (sin publicar). Turrialba, CR. 26 p.
- Moss, C; Frost, W; Obiri-Darko; Ayisi Jatango, John; Dixon, H. Sinclair, FL. 2001. Local knowledge and livelihoods: tools for soils research and dissemination in Ghana. School of Agricultural Sciences University of Wales. Bangor. UK. s. n. t. ;s.p.

- Mundy, P; Compton L. 1997. Indigenous Communication and Indigenous knowledge. In Fassaert, C; Prins, K; Rivera, JO; Westphal, SK. Investigación participativa. Compendio Generación e intercambio de conocimientos por y con las familias campesinas y nativas.1997. CR. p 12-16.
- Muñoz, D. 2003. Conocimiento local de la cobertura arbórea en sistemas de producción ganadera en dos localidades de Costa Rica. Thesis Msc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 194 p. Turrialba. CR
- Obando, L. 1987. Potencial alelopático de *Gliricidia sepium* (Jacq) Walp. Sobre los cultivos de maíz y frijol y las malezas predominantes. In. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.: Management and improvement. Proceedings of a Workshop Sponsored by: The Nitrogen fixing tree Association. Withington, D; Glover, N; Brewbaker, JL. eds. 1987. CR. p. 59-60
- Otárola, A. 2000. Linderos maderables. In. Centro Agronómico tropical de investigación y Enseñanza. CATIE. Plantación de árboles en líneas. 2 ed. Arboleda, O; Jiménez, F; eds Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ Turrialba, CR. s. n. t. p. 101-126
- _____; Martínez, H; Ordóñez, R. 1985. Manejo y producción de cercas vivas de *Gliricidia sepium* en el noroeste de Honduras. Corporación hondureña de desarrollo forestal (CODEFOR), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Graficentro. 1985. 24 p.
- Rusten, EP; Gold, M A. 1991. Understanding an indigenous knowledge system for tree fodder via a multi-method on-farm research approach. *Agroforestry Systems* 15:139-165.
- Sánchez, D. 2003. Toma de muestras para identificación de especies arbóreas en herbario nacional e identificación de especies vegetales con muestras de plantas. Fundación Cocibolca. (Comunicación personal). Matiguás, NI.
- Sánchez, GA; Payne, L. 1987. Survey of the cultural practices and uses of *Gliricidia sepium* by farmers in Costa Rica. In. Eds. Withington, D; Glover, N; Brewbaker; JL. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.: Management and improvement. CATIE. Turrialba, CR. p. 8-13
- Salas estrada, JB. 1993. Árboles de Nicaragua. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA). Gobierno de la República de Nicaragua. Managua, NI. Editorial HISPAMER. s.n.t. 390 p.
- Simón Guelmes, L. 1986. Rol de los árboles multipropósitos en las fincas ganaderas. In . Clavero Cepeda, T. ed. Leguminosas forrajeras en la agricultura tropical. Centro de transferencia de tecnología en pastos y forrajes. Universidad del Zulia. Ars gráfica. S. A. p. 41-47

- Sinclair, FL; Walker. 1999. A utilitarian approach to the incorporation of local knowledge in Agroforestry research and extension. *Agroforestry in sustainable agricultural systems*. 245-275.
- Sinclair, F; Muetzelfeldt, R; Robertson, D; Walker, D; Haggit, M; Kendon, G. 1993. Formal representation and use of indigenous ecological knowledge about agroforestry. 65 p.
- Souza de Abreu; MH; Ibrahim, M; Gomez, M; Manig, W; Piedra, M. (sf). Trees dispersal in pasture and their contribution to livestock farms in Costa Rica. p. 1-36
- Stokes, KL. 2001. Farmers Knowledge about the management and use of trees on livestock farms in the Canas area of Costa Rica.: A dissertation. Compendiado en: The University of Wales, Bangor. 74 p.
- Thapa, B. Walker, DH; Sinclair, FL. 1997. Indigenous knowledge of the feeding value of tree fodder. *ELSEIVER Animal feed science technology*. no 67. p 97-114
- UICN (Unión Mundial para la Naturaleza); SICA (Sistema de Integración Centroamericana); WWF (World Wild Foundation). 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en Centroamerica y Mexico. Ed. Solis Rivera, V. Ediciones Sanabria. San José, CR. 230 p.
- Walker, DH; Thorne, PJ; Sinclair, FL; Thapa, B; Wood, CD; Subba, DB. 1999. A systems approach to comparing indigenous and scientific knowledge: consistency and discriminatory power of indigenous and laboratory assesment of the nutritive value of tree fodder. *Agricultural Systems*. no 62 87-103
- Wanapat, M. 1990. Availability and use of shrubs and tree fodders in Thailand. *In*. Ed. Devendra, C. Shrubs and tree fodders for farm animals. Proceedings of a workshop in Denpasar, Indonesia, 24-29 July 1989 ID. p. 244-254
- World Bank Group. 2000. What is indigenous knowledge? (en línea). Consultado el 23 septiembre de del 2003. Disponible en: <http://www.worldbank.org/afr/ik/basic.htm>
- Zamora, S; García, J; Bonilla, G; Aguilar, H; Harvey, C; Ibrahim, M. 2001. Uso de frutos y follajes arbóreo en la alimentación de vacunos en la época seca en Boaco, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* 8 (31): 31-38.

11. Anexos

Anexo 1. Lista de especies vegetales conocidas por productores de Matiguás, Nicaragua.

No.	Nombre científico	Nombre común	Familia
-----	-------------------	--------------	---------

1	<i>Acacia collinsii</i> Saff.	Cornizuelo	Mimosaceae
2	<i>Acrocomia mexicana</i> Karw. ex Mart.	Coyol	Arecaceae
3	<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand	Gavilán	Mimosaceae
4	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) F.Muell.	Genízaro, Cenízaro	Mimosaceae
5	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	Zorrillo	Simaroubaceae
6	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bledo blanco	Amaranthaceae
7	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels	Espavel	Anacardiaceae
8	<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	Annonaceae
9	<i>Annona purpurea</i> Moç. & Sessé ex Dunal	Anona, Soncoya	Annonaceae
10	<i>Ardisia revoluta</i> Kunth in Humb.; Bonpl. & Kunth	Cufia, Guaba, Uva montera	Myrsinaceae
11	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Castaño	Moraceae
12	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Viborana	Asclepiadaceae
13	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guacamaya	Anacardiaceae
14	<i>Bambusa vulgaris</i> Oliv.	Bambú amarillo	Poaceae
15	<i>Bauhinia monandra</i> Kurz	Pata de venado	Caesalpiniaceae
16	<i>Bernoullia flamea</i> Oliv.		Bombacaceae
17	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Jiñocuabo	Burseraceae
18	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojoche	
19	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth in Humb.; Bonpl. & Kunth	Nance, Nancite	Malpighiaceae
20	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.	Barba de sol	Mimosaceae
21	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>rekoii</i> (Standl.) Standl.	María	Clusiaceae
22	<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) Dc.	Madroño	Rubiaceae
23	<i>Casimiroa sapota</i> Oerst.	Matasano	Rutaceae
24	<i>Cassia grandis</i> L. f.,	Carao	Caesalpiniaceae
25	<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumo	Cecropiaceae
26	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae
27	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f.	Ceiba pochote	Bombacaceae
28	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	Bombacaceae
29	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis subsp. <i>verticillata</i>	Picamanos	Vitaceae
30	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Comajucho	Bixaceae
31	<i>Combretum farinosum</i> (Loefl.) Stuntz	Papamiel	Combretaceae
32	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Laurel	Boraginaceae
33	<i>Cordia collococca</i> L.	Muñeco	Boraginaceae
34	<i>Cordia dentata</i> Poir.	Tiguilote	Boraginaceae
35	<i>Cupania guatemalensis</i> (Turcz.) Radlk.	Cola de pava	Sapindaceae
36	<i>Curatella americana</i> L.	Chaparro	Dilleniaceae
37	<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M.Sousa	Guachipilín	Fabaceae
38	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Guanacaste	Mimosaceae
39	<i>Erythrina berteroa</i> Urb.	Elequeme	Fabaceae
40	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Elequeme playero	Fabaceae
41	<i>Ficus</i> spp.	Palo de leche	Moraceae
42	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Chilamate	Moraceae
43	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Chilamate	Moraceae
44	<i>Genipa americana</i> L.	Jagua	Rubiaceae
45	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	Madero negro, Madero, Madrial	Fabaceae
46	<i>Guaiacum sanctum</i> L.	Guayacán	Zygophyllaceae

47	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guácimo, Guácimo de ternero	Sterculiaceae
48	<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	Majagua	Tiliaceae
49	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Guapinol	Caesalpiniaceae
50	<i>Inga vera</i> Willd.	Cuajiniquil	Mimosaceae
51	<i>Leucaena shannoni</i> Donn. Sm. ssp. <i>shannonii</i>	Frijolillo	Mimosaceae
52	<i>Lippia cardiostegia</i> Benth.	Totalquelite	Verbenaceae
53	<i>Lonchocarpus macrocarpus</i> Benth.	Elequeme blanco	Fabaceae
54	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i> Donn. Sm.	Chaperno	Fabaceae
55	<i>Luehea candida</i> (Moç. & Sessé ex DC.) Mart.	Guácimo molenillo	Tiliaceae
56	<i>Luehea seemanii</i> Triana & Planch.	Guácimo colorado	Tiliaceae
57	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	Quebracho	Mimosaceae
58	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud. ssp. <i>tinctoria</i>	Mora	Moraceae
59	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Nispero	Sapotaceae
60	<i>Mansoa hymenaea</i>	Josmeca	Bignoniaceae
61	<i>Muntingia calabura</i> L.	Capulín	Elaeocarpaceae
62	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms.	Bálsamo	Fabaceae
63	<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	Coralillo	Fabaceae
64	<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Alverson	Pochote	Bombacaceae
65	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Zorrillo	Phytolaccaceae
66	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Espino de playa	Mimosaceae
67	<i>Pithecellobium seleri</i> Harms	Miehigüiste	Mimosaceae
68	<i>Platymiscium parviflorum</i> Benth.	Coyote, Granadillo	Fabaceae
69	<i>Plumeria rubra</i> L.	Sacuanjoche	Apocynacea
70	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Myrtaceae
71	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	Sangregrado	Fabaceae
72	<i>Rehdera trinervis</i> (S.F. Blake) Moldenke,	Bimbayán	Verbenaceae
73	<i>Ruprechtia costata</i> Meisn. in A. DC.	Guayaba silvestre	Polygonaceae
74	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce	Salicaceae
75	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Patacón	Sapindaceae
76	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell.) S.F. Blake	Gavilán	Caesalpiniaceae
77	<i>Schoepfia schreberi</i> J.F. Gmel.	Areno blanco	Olacaceae
78	<i>Senna atomaria</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	Vainillo	Caesalpiniaceae
79	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby,	Casia amarilla	Caesalpiniaceae
80	<i>Senna skinneri</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	Umanda	Caesalpiniaceae
81	<i>Serjania mexicana</i> (L.) Willd.	Rumo	Sapindaceae
82	<i>Sideroxylon capiri</i> (Pittier) T. D. Penn.	Tempisque	Sapotaceae
83	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	Anacardiaceae
84	<i>Spondias purpurea</i> L.	Jocote tronador	Anacardiaceae
85	<i>Spondias purpurea</i> L.	Jocote	Anacardiaceae
86	<i>Stigmaphyllon retusum</i> Griseb.	Bejuco cola de ratón	Malpighiaceae
87	<i>Struthanthus orbicularis</i> (Kunth) Blume in Schult. & Schult.	Tanda	Loranthaceae
88	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	
89	<i>Tabebuia ochracea</i> ssp. <i>neochrysantha</i> (A.H. Gentry) A.H. Gentry	Cortez	Bignoniaceae
90	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC. in A. DC.	Macuelizo, Roble, Macuelí	Bignoniaceae
91	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	Guayabón	Combretaceae
92	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Capulín negro	Ulmaceae

93	<i>Trichilia americana</i> (Sessè & Moç.) T. D. Penn.	Palo de piojo, Piojillo	Meliaceae
94	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	Chinche	Rutaceae
95	<i>Zygia longifolium</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Britton & Rose	Sotacaballo	Mimosaceae

Anexo 2. Especies de aves conocidas por productores de Matiguás, Nicaragua.

Nombre común	Nombre científico
Chinchiburro	<i>Troglodytes aedon</i>
Chiricas	<i>Colinus cristatus</i>
Chocoyo chanero	<i>Aratinga nana</i>

Chocoyo sapoyol	<i>Brotogeris jugularis</i>
Corralera	<i>No identificada</i>
Garzas	<i>(especie no identificada)</i>
Gavilán	Accipitridae o Falconidae
Golondrina	Apodidae spp.
Guacastolga	<i>(especie no identificada)</i>
Lora	<i>Amazona spp.</i>
Lora Guenguen	<i>(especie no identificada)</i>
Loras ó Chocoyo cancan	<i>Aratinga canicularis</i>
Loras yanconas	<i>(especie no identificada)</i>
Loro indiano	<i>(especie no identificada)</i>
Pájaro Ala blanca o Paloma Ala Blanca	<i>Zenaida asiatica</i>
Pájaro carpintero	<i>Melanerpesw hoffmannii</i>
Pájaro Chachalaca	<i>Ortalis (Cracidae)</i>
Pájaro chancho frito	<i>(especie no identificada)</i>
Pájaro Chorcha norteña	F. Odontophoridae
Pájaro Cobita	<i>Trogon spp.</i>
Pájaro Codorniz	<i>Familia Odontophoridae</i>
Pájaro cuervo	<i>Corvus corax</i>
Pájaro Golondrinas	<i>Hirundinaceae o Apodidae</i>
Pájaro Gorrión	<i>Trochilidae spp</i>
Pájaro Guardabarranco	<i>Eumomota superciliosa</i>
Pájaro Guis	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Pájaro mayero	<i>(especie no identificada)</i>
Pájaro Oropéndola	<i>Psarocolius nmontezuma</i>
Pájaro Pastillita	<i>No identificado</i>
Pájaro Piaca	<i>Cyanocorax morio</i>
Pájaro Pili	<i>(especie no identificada)</i>
Pájaro Piquigrueso pecho rosado	<i>Pheuticus ludovicianus</i>
Pájaro ranchero	<i>Procnias tricarunculata</i>
Pájaro renco	<i>(especie no identificada)</i>
Pájaro retumbo	<i>Manacus candei</i>
Pájaro sargento	<i>Ramphocelus passerinii</i>
Pájaro Tanda	<i>(especie no identificada)</i>
Pájaro Tángara veranera	<i>Piranga rubra</i>
Pájaro Tijul	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
Pájaro tordo	<i>Dives dives</i>
Pájaro Tórtolas	<i>Columbidae spp.</i>
Pájaro yeguita	<i>(especie no identificada)</i>
Paloma posolera	<i>(especie no identificada)</i>
Paloma Rodadora	<i>Columba flavirostris</i>
Paloma San Antonio	<i>(especie no identificada)</i>
Paloma San Nicolás	<i>Columbina talpacoti</i>
Palomita cocoroca	<i>(especie no identificada)</i>
Quebranta huesos	<i>Caracara plancus</i>
Querque	<i>Caracara plancus</i>
Sonchiche	<i>Cathartes aura</i>
	<i>Raphastos sulfuratus</i>
Tucán	<i>Pteroglossus torquatus</i>

Urraca	<i>Calocitta formosa</i>
Zanate	<i>Quiscalus nicaraguensis</i>
Zenzontle	<i>Turdus grayi</i>
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>

Anexo 3. Especies de mamíferos conocidas por productores, en estudio sobre conocimiento local en la parte baja de la cuenca del río Bulbul, Matiguás, Nicaragua .

Nombre común	Nombre científico
Ardilla	<i>Sciurus deppei</i>
Armadillo o Cusuco	<i>Cabbasous centralis</i>
Armadillo o Cusuco rondero	<i>Dasyopus novemcinctus</i>
Camalión o Perico ligero	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>
Conejo	<i>Silvilagus brasiliensis</i>
Cuatrojos, quinine, cuyú o comadreja	<i>Mustela frenata</i>
Culumuco	<i>Eira barbara</i>
Gato de monte	(especie no identificada)
Gato estoche	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Guardatinaja	<i>Agouti paca</i>
Guardiola	(especie no identificada)
Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>
Guilla	(especie no identificada)
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Mono	<i>Cebus capucinus</i>
Mono congo	<i>Alouatta palliata</i>
Murciélagos	(especie no identificada)
Nutria	<i>Lutra longicaudus</i>
Perezoso	<i>Choloepus hoffmanni</i>
Pizote	<i>Nasua narica</i>
Pizote de manada	<i>Nasua spp.</i>
Vampiro	<i>Desmodus rotundus</i>
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>
Zorro Blanco hediondo	<i>Conepatus mesoleucus</i>
Zorro cola pelada	(especie no identificada)
Zorro de agua	<i>Chironectes minimus</i>
Zorro espín	<i>Coendou mexicanus</i>
Zorro mión	<i>Spilogale putorius</i>

Anexo 4. Jerarquía de objetos sobre árboles de Matiguás, Nicaragua



Anexo 5. Especies de maderas y sus principales usos recomendados por productores de Matiguás, Nicaragua.

Nombre común	Nombre científico	Tipo de madera ¹	Principales usos
Areno	<i>Schoepfia schreberi</i>	fina	vigas, alfajías, reglas, pilares
Bálsamo	<i>Myroxylon balsamum</i>	fina	postes, muebles, reglas de puertas
Bimbayán	<i>Rehdera trinervis</i>	fina	postes
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	no es fina	madera de construcción como tablas y reglas, muebles
Capulín	<i>Trema micrantha</i>	no hay información	postes
Carao	<i>Casia grandis</i>	fina	alfajías, tablas, postes
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	no es fina	tablas, postes (no es muy usado), alfajías, muebles
Chaperno	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	no es fina	reglas, postes
Chilamate	<i>Ficus spp.</i>	no es fina	no sirve para madera
Chinche	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	no es fina	postes
Cola de pava	<i>Cupania guatemalensis</i>	fina	postes
Coralillo	<i>Ormosia macrocalyx</i>	fina	madera para corrales
Coyote	<i>Platymiscium parviflorum</i>	fina	alfajías, reglas y tablas para casas, reglas para corral, muebles
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	no es fina	muebles
Frijolillo	<i>Leucaena shannoni</i>	fina	postes y pilares
Genizaro	<i>Albizia saman</i>	no es fina	vigas, corrales, tablas, reglas, postes
Granadillo	<i>Platymiscium spp.</i>	fina	muebles, cielo raso, considerada madera preciosa por su color
Guachipilín	<i>Diphysa americana</i>	fina	pilares y muebles
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	no es fina	reglas de corrales, alfajías, tablas, en general la madera de Guanacaste no es de buena calidad
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	no es fina	no es madera de buena calidad, sin embargo algunos pobladores de bajos recursos lo utilizan para tapar parcialmente sus casas
Guásimo molenillo	<i>Luehea candida</i>	fina	postes, pilares y bates de béisbol
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	fina	postes y reglas de corral, pilares de casas
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	no es fina	camastros de camión, alfajías, pilares
Jagua	<i>Genipa americana</i>	no es fina	marcos de camas rústicas, mango para hachas y postes
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	no es fina	muebles, reglas, tablas, postes, vigas, pilares; es considerada madera preciosa
Macuelí	<i>Tabebuia rosea</i>	no es fina	muebles, reglas de puerta, aparejos de caballos, camastros y barandas de camión, camastros de carreta, tablas, alfajías, soleras de casas
Madero negro	<i>Gliricidia septium</i>	fina	postes de corral, postes para cercas, pilares, horcones, pilares
Madroño	<i>Calophyllum brasiliense</i>	fina	postes
Mora	<i>Maclura tinctoria</i>	fina	muebles, pilares, postes de cercas, postes y maderas de corral, considerad madera preciosa por su color
Níspero	<i>Manilkara zapota</i>	fina	postes y reglas de corral, postes para cercas, pilares, reglas de puerta
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>	no es fina	muebles
Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i>	no es fina	tablas, reglas, puertas, tablas, alfajías
Quebracho	<i>Lysiloma auritum</i>	no es fina	cabo de hacha, pilares, tablas, postes
Quitacalsón, guacamaya	<i>Astronium graveolens</i>	fina	cielo raso, madera machimbre, pilares y reglas de corral
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	no hay información	postes
Tempisque	<i>Sideroxylon capiri</i>	fina	postes

¹ madera fina es la que los productores conocen también como madera pesada

Anexo 6. Especies de árboles y especies de aves que han sido vistas consumiendo frutos o flores de estos árboles, Matiguás, Nicaragua.

Especie de árbol	Nombre científico	Especies de animales que lo consumen
Capulín	<i>Trema micrantha</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie en la época de marzo o en la época de verano
Comajuche	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Urracas (<i>Calocitta formosa</i>) y Loras (<i>Amazona spp.</i>) consumen frutos de esta especie
Cornizuelo	<i>Acacia collinsii</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie
Coyote	<i>Platymiscium parviflorum</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie
Cuanijquil	<i>Inga vera</i>	Loras (<i>Amazona spp.</i>) y pájaros consumen frutos de esta especie en junio
Cufia	<i>Ardisia revoluta</i>	Urracas (<i>Calocitta formosa</i>), Chachalaca (<i>Ortalis spp.</i>) y otros pájaros consumen frutos de esta especie
Chilamate	<i>Ficus spp.</i>	Loras Cancan (<i>Amazona spp.</i>) consumen frutos de esta especie
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie
Guaba	<i>Inga vera</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Pájaros consumen vainas de esta especie
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie
Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Chocoyo (<i>Aratinga spp.</i>) y Loras (<i>Amazona spp.</i>) consumen frutos de esta especie en verano
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie en la época de mayo a junio
Guayaba silvestre	<i>Ruprechtia costata</i>	Urracas (<i>Calocitta formosa</i>) consumen el fruto de esta especie
Guineo	<i>Musa spp.</i>	Urracas (<i>Calocitta formosa</i>) consumen este fruto y flores
Elequeme	<i>Erythrina spp.</i>	Chocoyos (<i>Aratinga spp.</i>) consumen flores de esta especie
Higo	<i>especie no identificada</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie
Jagua	<i>Genipa americana</i>	Pájaro carpintero (<i>Melanerpesw hoffmannii</i>), Piaca (<i>Cyanocorax mori</i>) y Urracas (<i>Calocitta formosa</i>) consumen frutos de esta especie en el mes de junio
Jiñocuabo	<i>Bursera simaruba</i>	Urracas (<i>Calocitta formosa</i>) y Chocoyos (<i>Aratinga spp.</i>) consumen frutos de esta especie
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Loras (<i>Amazona spp.</i>) consumen frutos de esta especie
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie
Limón dulce	<i>Citrus spp.</i>	Oropéndola (<i>Psarocolius nmontezuma</i>) consumen frutos de esta especie
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Pájaros consumen flores de esta especie
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Pájaros consumen las flores de esta especie
Mango	<i>Manguijera indica</i>	Chocoyo (<i>Aratinga spp.</i>) y Loras (<i>Amazona spp.</i>), Lora cancan (<i>Aratinga canicularis</i>), Chocoyo Chanero (<i>Aratinga nana</i>) consume frutos de esta especie
Matasano	<i>Casimiroa sapota</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie
Mora	<i>Maclura tinctoria</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie
Muñeco	<i>Cordia collococca</i>	Chocoyos (<i>Aratinga spp.</i>) consumen frutos de esta especie en la época de verano
Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie en la época de septiembre
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Oropéndola (<i>Psarocolius nmontezuma</i>), Chachalaca (<i>Ortalis spp.</i>), Loras (<i>Amazona spp.</i>), Chocoyos (<i>Aratinga spp.</i>), Chocoyo chanero (<i>Aratinga nana</i>), Piaca (<i>Cyanocorax mori</i>), Pájaro carpintero (<i>Melanerpesw hoffmannii</i>), Lora cancan (<i>Aratinga canicularis</i>) consumen frutos de naranja en el mes de febrero principalmente
Níspero	<i>Manilkara zapota</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie
Papamiel	<i>Combretum farinosum</i>	Gorrión (especies no identificada), consume frutos de esta especie
Pochote	<i>Pachira quinata</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie
Sangregado	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie
Soncoya	<i>Anona purpurea</i>	Urraca (<i>Calocitta formosa</i>) consume fruto de esta especie en la época de agosto a septiembre
Sotacaballo	<i>Zygia longifolium</i>	Pájaros consumen vainas de este árbol
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie
Tiguilote	<i>especie no identificada</i>	Pájaros consumen frutos de esta especie

Artículo 2. Validación de base de conocimiento local de productores ganaderos sobre cobertura arbórea en Matiguás, Nicaragua

Resumen

Se validó una base de conocimiento local de productores ganaderos de la parte baja de la cuenca del río Bulbul en Matiguás, Nicaragua, con el objetivo de determinar como se distribuía el conocimiento sobre especies arbóreas entre la población general y entre diferentes grupos de productores, e identificar los principales factores socioeconómicos que influyen en el conocimiento local en sistemas silvopastoriles. La primera fase de la investigación consistió en la construcción de base de conocimiento en el programa AKT (Agroforestry Knowledge Tool) mediante entrevistas a 25 informantes claves entre ellos 5 mujeres. De la base de conocimiento fueron seleccionados cuatro temas para ser validados con una muestra representativa de la población (n = 69). Los temas validados fueron conocimiento sobre especies de árboles dañinos o tóxicos para el consumo del ganado, especies de árboles con buena calidad para leña, especies de árboles que afectan el crecimiento del pasto, especies de árboles con buena calidad para sombra de ganado y especies de árboles que no afectan el crecimiento del pasto en los potreros. Para la validación se identificaron tres grupos de ganaderos (finqueros, campesinos y mujeres campesinas), y encuestaron 69 productores (23 encuestados por grupo) con los temas seleccionados. Los resultados mostraron que la base de conocimiento posee información veraz y significativa sobre los temas seleccionados. Además se demostró que existen diferencias de conocimiento entre los grupos: los finqueros mostraron conocer más sobre especies tóxicas para el ganado en especial conocimiento sobre el árbol de Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), los campesinos mostraron conocer más sobre especies de árboles que afectan el crecimiento del pasto principalmente Madero negro (*Gliricidia sepium*), y las mujeres mostraron tener mayor conocimiento sobre especies con buena calidad para leña y los atributos que determinan la calidad de especies arbóreas para leña. El acceso a la información, la asistencia técnica y el nivel académico fueron las principales variables que inciden en el tipo de conocimiento. El análisis de cluster demostró que los finqueros se concentraron en el grupo donde existía mayor acceso a la información y la asistencia técnica, y mejor nivel académico que los campesinos y mujeres. El estudio manifestó que la base de conocimiento posee información importante y potencialmente utilizable para identificar especies de árboles de uso múltiple en los sistemas ganaderos de la zona.

Palabras claves: leña, sombra, árboles tóxicos, sistemas silvopastoriles, asistencia técnica

1. Introducción

El conocimiento local de productores ganaderos de Matiguás sobre la cobertura arbórea en su finca podría representar un potencial para el desarrollo de sistemas silvopastoriles en la zona (Martínez *et al.* 2003). Este potencial puede determinarse mediante la identificación de especies arbóreas o arbustivas que pueden ser explotadas en los sistemas silvopastoriles como leña, madera, forrajes y medicinas, los cuales muchas veces son conocidas solamente por productores de la zona como parte de su conocimiento local. Otra potencialidad de este conocimiento es que puede servir como base para investigaciones en sistemas silvopastoriles.

Los sistemas silvopastoriles de la zona están estructurados principalmente por sistemas tradicionales como las cercas vivas y los árboles dispersos en potreros (Gómez *et al.* 2003, *sin publicar*). El diseño de estos sistemas está influenciado por el conocimiento que ha sido acumulado a lo largo de muchos años en base a la experiencia en su manejo. Por ejemplo la decisión de dejar ciertas especies de árboles en los potreros está determinado por el conocimiento que tienen los ganaderos sobre las especies como su uso para madera leña o forraje o el tipo de crecimiento de los árboles que no afecta el desarrollo del pasto. Esto expresa la importancia que tiene el conocimiento local para el manejo de la finca.

El conocimiento local puede estar influenciado por factores socioeconómicos como el nivel educativo, nivel de vida, tipo de productor, acceso a la información, etc (Grenier 1997, Mundy y Compton 1997). En la zona de Matiguás, Nicaragua se localizan productores ganaderos que poseen conocimiento local que puede estar influenciado por las condiciones socioeconómicas en que se desarrollan que también pueden influir en el manejo de las fincas. Entre estas condiciones podemos mencionar los recursos que poseen como por ejemplo área de la finca, área de pastos, área para los cultivos agrícolas, área de tacotales, cabezas de ganado, etc. (Martínez *et al.* 2003, presentan características de los ganaderos de la zona de Matiguás en cuanto a la posesión de recursos que determina su modo de vida). Otras condiciones socioeconómicas identificadas que pueden influir en el conocimiento de los ganaderos en la zona son el acceso a la información agropecuaria, roles de género, acceso a la asistencia técnica y acceso a capacitación. En base a esto se pueden identificar tres grupos de productores: finqueros ganaderos, campesinos finqueros y mujeres campesinas que viven en las fincas ganaderas de Matiguás, quienes presentan condiciones socioeconómicas diferentes (Marín y Pauwels 2001).

Debido a las características socioeconómicas diferentes de estos grupos identificados en la zona se puede suponer que existen diferencias en el conocimiento sobre las especies arbóreas y las interrelaciones de los árboles con los demás componentes del sistema. Estas diferencias

pueden estar originadas en el nivel económico principalmente, que permite mejor acceso a las fuentes de información de un grupo de los productores ganaderos.

El objetivo de este estudio fue validar el conocimiento local de los productores ganaderos sobre cobertura arbórea en Matiguás y determinar si existen diferencias en el conocimiento de diferentes tipos de productores.

2. Objetivos

2.1 General

Validar base de conocimiento local sobre la cobertura arbórea y distribución del conocimiento entre los productores ganaderos de Matiguás, Nicaragua.

2.2 Específico

1. Identificar como se distribuye el conocimiento local entre diferentes grupos de productores (finqueros ganadero, campesinos finqueros y mujeres rurales en fincas ganaderas).
2. Determinar los factores que se asocian al tipo de conocimiento de los diferentes grupos de productores y mujeres de la zona.
3. Identificar grupos de productores de acuerdo al conocimiento y las características sobre el acceso a las fuentes de información.

3. Hipótesis

1. Existen diferencias de conocimientos entre los diferentes grupos de productores identificados (finqueros ganadero, campesinos finqueros y mujeres campesinas en fincas ganaderas).
1. Existen factores que influyen en el tipo de conocimiento local de los productores y mujeres sobre las especies arbóreas de las zonas.
2. El acceso a las fuentes de información de los productores y el tipo de conocimiento influyen el conocimiento local.

4. Metodología de la investigación

4.1 Ubicación del sitio

El poblado de Matiguás tiene una extensión de 1335 km² y se encuentra ubicado a 249 km al nordeste de la capital de Nicaragua, Managua (85° 27' latitud norte y 12° 50' longitud oeste). La población rural de este municipio es de 38,584 habitantes de los cuales el 48% son mujeres. El principal rubro de producción es la ganadería a la que se dedica 12,532 ha con una población de 10 a 12,000 cabezas de ganado (INIFOM¹ e INEC², sf, citados por Levard *et al.*2000).

Salas (1993) ubica al municipio de Matiguás en la Región Ecológica III sector central, caracterizado por ser una zona de transición de las regiones del pacífico y atlántico, y tener un clima moderadamente cálido. Indica también que en esta región están presentes especies arbóreas de las regiones del Pacífico y Atlántico de Nicaragua

La zona de la investigación fue la parte baja de la cuenca del río Bulbul, donde están ubicados el proyecto GEF³ y FRAGMENT⁴ en un área 13,046 ha (Figura 1). Estos proyectos atienden actualmente a 82 productores de esta zona, con más de 8,500 cabezas de ganado. La precipitación promedio anual de la zona de estudio esta entre los rangos de 1200 a 1800 mm, altura de 200 a 900 msnm y temperatura promedio anual de 27° C (FRAGMENT 2003).

La cuenca del río Bulbul esta ubicado entre algunos ecosistemas de áreas protegidas ubicadas en el departamento de Matagalpa. Según MARENA⁵ (2001), existen al menos 5 ecosistemas protegidos que pueden tener relación con el área de estudio (Reserva Natural Guabule, Cerro Musún, Cerro Pancasán, Cerro Kuskawás y Sierra Kiragua).

¹ INIFOM: Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal

² INEC: Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos

³ Proyecto Regional Silvopastoril GEF (Global Environment Facility) Forma parte de una serie de acciones coordinadas, que países y organizaciones mundiales como las Naciones Unidas han emprendido para enfrentar los efectos devastadores del cambio climático. Desarrollar incentivos y mecanismos que beneficien a las fincas ganaderas y a las comunidades por los servicios ambientales de conservación de la biodiversidad, agua y captura de carbono en Costa Rica Colombia y Nicaragua; liderado por el Departamento de Agricultura y Agroforestería del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

⁴ Proyecto FRAGMENT; Proyecto de “Desarrollo de métodos y modelos para la valoración del impacto de los árboles en la productividad de la finca y biodiversidad regional en paisajes fragmentados”, que es liderado por el Departamento de Agricultura y Agroforestería del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

⁵ MARENA: Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (Nicaragua)

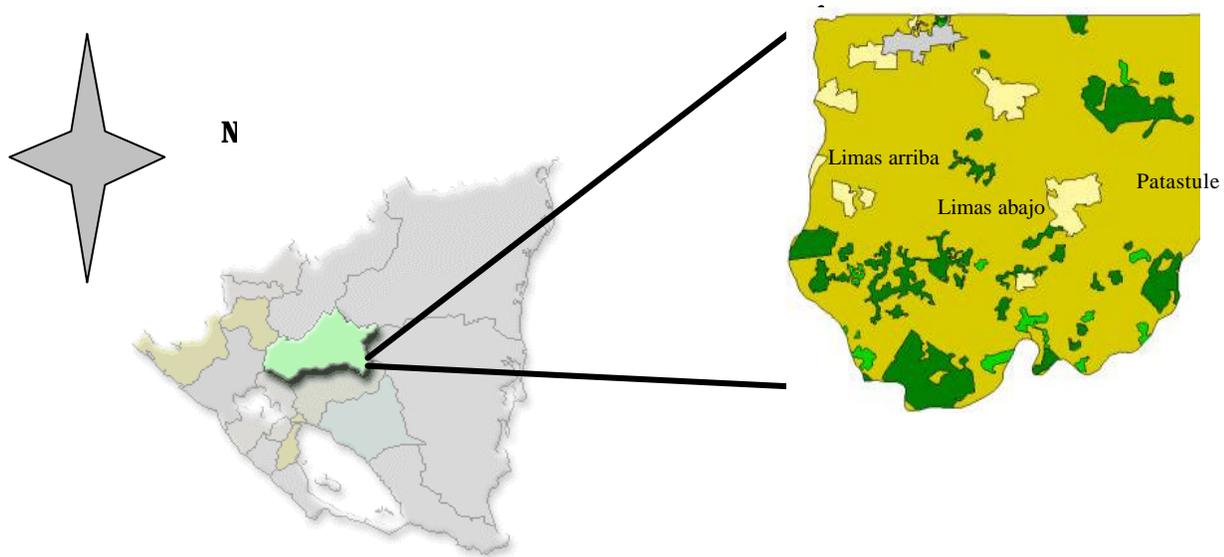


Figura 1. Mapa del área de estudio sobre conocimiento local en Matiguás, Nicaragua.

4.2 Metodología

Esta investigación fue realizada entre enero y julio del año 2003. La metodología se basó en la utilización del programa AKT (Agroforestry Knowledge Tool) diseñado por la Universidad de Bangor (Dixon *et al.* 2001). La primera parte de esta investigación se desarrolló mediante la selección de 25 informantes claves seleccionados de acuerdo a los modos de vidas (se identificaron 3 modos de vidas). Estos informantes fueron entrevistados sobre su conocimiento de especies arbóreas y arbustivas con potencial para leña, madera y forraje, y además de su conocimiento sobre especies arbóreas que son fuente de alimento para especies de animales silvestres, y las interacciones entre la cobertura arbórea y los componentes de la finca. Para más detalles, ver artículo sobre conocimiento local en Matiguás por Martínez *et al.* (2003).

Con la información recopilada en las entrevistas se construyó una base de conocimiento en el programa AKT versión 3.3. Esta información fue introducida de acuerdo al lenguaje que es utilizado por el programa (Dixon *et al.* 2001). Martínez *et al.* (2003) describen la metodología detallada para la elaboración de la base de conocimiento.

4.21 Validación de la base de conocimiento

Una vez construida la base de conocimiento se determinó que el conocimiento local sobre cobertura arbórea y las interrelaciones con los componentes del sistema, podría diferenciarse de acuerdo a la tipología del productor (campesinos finqueros y finqueros ganaderos) y los roles de géneros (mujeres campesinas). Por lo tanto en esta fase se estratificó la población y se validó la base de conocimiento; además se identificó las diferencias de conocimientos entre los grupos o estratos de productores identificados.

Para la validación y comparación entre tipos de productores se estratificó la población en base a tipologías de productores identificadas por Marín y Pauwels (2001) pero con algunas modificaciones en base a características socioculturales (extracción social, roles de género, proceso de establecimiento de sus sistemas productivos) y económicas (tamaño de la finca, fuentes de ingresos, actividades comerciales) observadas en el campo. De acuerdo a esta información se identificó dos tipos de productores ganaderos y un tipo de productora presentes en la zona de estudio: 1) campesino finquero 2), finqueros ganadero y 3) mujeres campesinas.

Campesinos finqueros: Este tipo de productor se caracteriza por tener una dotación de tierra que oscila entre 30 y 200 Mz¹ (21 a 210 ha aproximadamente). La guerra de los años 80's provocó el abandono de sus fincas y evitó que estos ganaderos ampliaran el área de sus sistemas de producción (Marín y Pauwels 2001). También se caracterizan por poseer menos recursos económicos y materiales que los finqueros para el manejo de su finca. Aunque algunos poseen grandes extensiones de tierras como los finqueros ganaderos, no poseen recursos suficientes para su explotación. Estos campesinos finqueros representan a aquellos productores que por las condiciones agro ecológicas desfavorables como la sequía, no tienen capacidad de mantener muchos animales en su finca. Generalmente habitan en la finca con su familia y tienen un contacto más directo con sus sistemas de producción que los finqueros ganaderos.

Finqueros ganaderos: Este tipo de productor posee fincas que oscilan 30 y 400 Mz (21 y 280 ha aproximadamente). Estos productores conservan algunos esquemas de comportamientos propios de campesinos, por ejemplo el jefe de la familia no trabaja directamente en las actividades de la finca, pero coordina y supervisa los trabajos realizados por la mano de obra contratada. Se dedica a otras actividades comerciales diferentes a sus actividades productivas de las fincas, por tanto la visión de ellos es mas empresarial que campesina (Marín y Pauwels 2001). Los productores y su familia viven generalmente en Matiguás o en la cabecera departamental más cercana. La finca está a cargo de mandadores generalmente, pero las decisiones son tomadas por

¹ Mz= manzana, una manzana es una medida de superficie utilizada por agricultores de Nicaragua y es equivalente a 0.70 hectáreas

el finquero quien visita diariamente las fincas para realizar actividades de comercio o dotar de insumos o materiales al mandador o capataz. La cercanía de las fincas de estos productores a la cabecera municipal de Matiguás les permite coordinar las actividades de manejo de sus sistemas de producción.

Mujeres campesinas: Este grupo de mujeres es del mismo tipo de los campesinos finqueros pero se diferencian de los dos grupos anteriores porque desarrollan actividades de acuerdo a roles de género vinculadas a la ganadería como ordeño, manejo de terneros, comercialización de la leche, manejo de especies menores etc. Además de estas actividades desarrollan otras vinculadas a la parte reproductiva como cuidado de los niños, elaboración de alimentos y embellecimiento del hogar. Aunque en menos frecuencia que los hombres, las mujeres se involucran en actividades comunitarias como reuniones con organismos e instituciones que brindan asistencia técnica en ganadería, actividades religiosas y comités de padres de familias en las escuelas. Son generalmente las esposas o familiares de los campesinos finqueros. Aunque es poco común, existen casos de mujeres que son las encargadas de administrar y coordinar actividades en sus fincas.

4.2.2. Elaboración de la encuesta de validación de la base de conocimiento

Para la validación se seleccionó los tópicos donde los productores tenían mayor diversidad de conocimiento (ver Martínez *et al.* 2003) y donde parecía existir diferencias entre grupos de productores y mujeres.

Los temas seleccionados para esta investigación fueron (Anexo 1):

- ?? Conocimiento de especies arbóreas que ocasionan daños cuando el ganado las consume
- ?? Conocimiento de especies arbóreas con buena calidad para leña y sus atributos
- ?? Conocimiento de especies arbóreas que impiden el desarrollo de los pastos (dentro de este tema se hizo énfasis en el conocimiento de especies arbóreas que presentan ‘sombra caliente’, llamada así por los productores a aquellas especies de árboles que tienen efectos de quemado en los pastos o simplemente impiden el crecimiento de estos bajo su sombra).
- ?? Conocimiento de especies arbóreas con buena calidad para sombra de ganado
- ?? Conocimiento de especies arbóreas que no afectan el crecimiento del pasto bajo su sombra.

Por cada tema se hicieron preguntas cerradas donde se preguntaba a los entrevistados que si conocían determinada especie de árbol con algún tipo de atributo y después se les hacía preguntas abiertas donde se les pidió que mencionaran otras especies de árboles que ellos o ellas conocían

que poseía esa propiedad o atributo. Por ejemplo cuando se abordó el tema de especies de árboles que afectan el crecimiento del pasto, primeramente se preguntó a los encuestados que si conocían especies arbóreas o arbustivas que afectarían el crecimiento del pasto. Si la respuesta fue ‘si’ entonces se nombró una lista de 4 o 5 especies que fueron mencionados en la base de conocimiento y se les preguntó si conocían si esas especies afectaban el crecimiento del pasto y que efectos tenían. Luego como ultima parte de la pregunta se preguntó sobre otras especies que conocían que afectaban el crecimiento del pasto. Se consideró como atributos a aquellas propiedades de las especies arbóreas que fueran favorables o desfavorables para los ganaderos como por ejemplo ‘sombra caliente’ es un atributo desfavorable y ‘sombra buena para ganado’ es un atributo favorable.

Además de las preguntas sobre conocimiento, la encuesta contaba con una sección sobre información general del encuestado donde se incluía: nombre, edad, nivel educativo, acceso a la información sobre temas agropecuarios y ambientales, años de vivir en la zona y años de dedicarse a la ganadería. Esta información fue recopilada para identificar los factores que influyen para que el conocimiento local sea diferente entre grupos de productores.

4.2.3. Selección de la muestra

La selección de la muestra se basó en las recomendaciones hechas por Dixon *et al.* (2001) y Walker *et al.* (1994) que sugiere encuestar al menos 20 personas por cada estrato de productor identificado. Se seleccionaron al azar un total de 23 productores por estrato para un total de 69 productores. Para el caso de los finqueros y campesinos se seleccionó al azar los nombres de los entrevistados y para el caso de las mujeres campesinas se encuestó a las esposas o cónyuges de los campesinos seleccionados.

Se tomaron algunas medidas al momento de la encuesta para evitar sesgo en el levantamiento de la información. Una de ellas es que las encuestas a las mujeres y los campesinos finqueros se realizó simultáneamente y en la casa pero en lugares separados evitando que la conversación fuera oída por cualquiera de los encuestados, con el fin de que ninguno de los dos fuera a influir en la respuesta del otro. Otra de las medidas que se tomó fue que la encuesta a las mujeres fuera hecha por una persona del sexo femenino para asegurar que las mujeres se sentían con más confianza.

Las encuestas a los finqueros fueron hechas en su casa de habitación ubicadas en el pueblo de Matiguás o en sus fincas. Las entrevistas tuvieron una duración de 25 minutos como promedio.

4.2.4. Análisis de la información

La información de las encuestas se resumió en archivos de formato excel. Las variables de conocimiento se resumieron como variables categóricas dicotómicas (0 = no conoce, 1= conoce), para las variables de acceso a la información agropecuaria y acceso a la asistencia técnica se manejaron también como variables categóricas dicotómicas (0 = no tiene acceso, 1 = tiene acceso) y para las variables de nivel académico se manejaron como variables categóricas (Cuadro 1). Las variables de conocimiento son aquellas donde el encuestado pudo decir si conocía o no a una especie arbórea en base a alguna característica, por ejemplo si conocía el Madero negro como especie que afectaba el crecimiento del pasto o el Guanacaste como especie tóxica para el ganado (0 = no conoce, 1 = si conoce). Se utilizó el paquete computacional SAS para el análisis estadísticos.

Cuadro 1. Variables de respuestas para validación de conocimiento local en Matiguás, Nicaragua.

Variables sociales	Forma de presentar
Nivel académico	0 = ninguno, 1 = primaria, 2 = secundaria, 3 = técnico, 4 = universitaria
Acceso a la información agropecuaria	0 = no tiene, acceso 1 = tiene acceso, medios de información a los que se tiene acceso
Acceso a la asistencia técnica y capacitación	0 = no tiene acceso, 1 = tiene acceso, instituciones que brindan asistencia técnica y capacitación
Edad	cantidad en años
Años de vivir en la zona	cantidad en años
Años dedicados a la ganadería	cantidad en años
Variables de conocimiento:	
Especies de árboles o arbustos dañinos para el consumo de ganado	0 = no conoce, 1 = conoce, especies que se conocen
Especies de árboles o arbustos con buena calidad para leña	0 = no conoce, 1 = conoce, especies que se conocen. Para el conocimiento sobre atributos para leña se usaron categorías específicas como por ejemplo 0 = poco fino y 1 = muy fino, 0 = poco poroso y 1= muy poroso, 0 = baja producción de humo y 1 = alta producción de humo. Los atributos que fueron clasificados por los entrevistados fueron obtenidos de la base de conocimiento local de Matiguás.
Especies de árboles o arbustos que impiden el crecimiento del pasto	0 = no conoce, 1 = conoce, especies que se conocen
Especies de árboles o arbustos que sirve como sombra para ganado	0 = no conoce, 1 = conoce, especies que se conocen
Especies de árboles o arbustos que no impiden el crecimiento del pasto en los potreros	0 = no conoce, 1 = conoce, especies que se conocen

Para identificar diferencias estadísticas entre los grupos en cuanto a edad, años de vivir en la zona y años dedicados a la ganadería, se realizó análisis de varianza.

Para determinar si existía asociación de las variables de conocimiento con el tipo de grupo de productores y grupo de mujeres, se hicieron pruebas de Chi-cuadrado. Las pruebas de Chi cuadrado también se utilizaron para determinar si existía asociación del nivel académico, fuentes de información, capacitación y asistencia técnica, con las variables de conocimiento.

Se utilizaron gráficos de barras para representar en términos porcentuales las diferencias de conocimiento en los grupos. Para el número de especies arbóreas conocidas (especies dañinas para el ganado, especies para leña, especies de sombra caliente, especies para sombra de ganado y especies que no afectan el crecimiento del pasto) se utilizaron gráficos de barra para representar la frecuencia con que fueron mencionados por los productores.

Se realizó análisis de correlación de Pearson para identificar relaciones entre la forma de categorizar especies para diferentes usos entre los grupos de productores y las mujeres. Debido a que el número de especies arbóreas que se mencionaron en las encuestas fue diferente para cada productor se realizó la normalización de los ranking hechos por cada encuestado y antes de realizar el análisis de correlación.

Se analizó si existía relación entre la edad, nivel académico, años de vivir en la zona, años de dedicarse a la ganadería, acceso a asistencia técnica y capacitación, y acceso a fuentes de información agropecuaria y la variables de conocimiento (conocimientos sobre especies arbóreas tóxicas para el ganado, especies arbóreas para leña, especies arbóreas para sombra de ganado, especies arbóreas que impiden el crecimiento del pasto y especies arbóreas que no impiden el crecimiento del pasto en los potreros). Para este análisis se usó la prueba de Chi cuadrado, no se incluyó el número de especies conocidas debido a que este análisis solo se puede trabajar con variables ordinales y variables dicotómicas. Las variables de edad, años de vivir en la zona y años dedicados a la ganadería se les asignó categorías para convertirlas de variables cuantitativas a variables cualitativas ordinales y poder hacer el análisis de Chi cuadrado.

Se realizó análisis de distancias de Jaccard con el objetivo de identificar cluster de productores e identificar como se distribuían los ganaderos y mujeres de acuerdo a las características de acceso a la información (acceso a asistencia técnica y capacitación, acceso a fuentes de información) y el conocimiento sobre los tópicos investigados. Para este análisis solo fueron usados las variables dicotómicas (por ejemplo, 1 = conoce, 0 = no conoce; 1= tiene acceso y 0 = no tiene acceso). Para la realización de este análisis se tomo en cuenta 130 variables dicotómicas en las que se incluía el acceso a la información agropecuaria, asistencia técnica y capacitación, y el conocimiento de especies arbóreas en los tópicos estudiados. La identificación

de estos grupos no sustituye a los grupos detallados inicialmente. Para identificar las variables que determinaron la agrupación se realizaron pruebas de Chi cuadrado a todas las variables en los grupos formados.

La formación de cluster obedece principalmente al interés de comparar los grupos formados originalmente en base a características socioeconómicas con los grupos formados (cluster) en base a criterios estadísticos, con el objetivo de demostrar la consistencia de los grupos formados originalmente.

5. Resultados

Los resultados que se presentan describen las características de los grupos en cuanto a la información general sobre la edad, nivel académico, años de vivir en la zona y años dedicados a la ganadería. Seguidamente se presenta la sección de validación de la base de conocimiento haciendo una comparación con los resultados encontrados. Además se hace una comparación entre grupos sobre el conocimiento de especies arbóreas y dañinas para el consumo de ganado, especies arbóreas con buena calidad para leña, especies arbóreas que afectan el crecimiento del pasto, especies arbóreas con buena calidad para sombra de ganado y especies arbóreas que se pueden combinar en los potreros y que no afectan el crecimiento del pasto. Por último se presenta una sección de los factores sociales que afectan el conocimiento de los ganaderos.

5.1 Análisis de la información general de los encuestados

Los grupos de productores y mujeres fueron similares en cuanto a la edad y años dedicados a la ganadería ($p < 0.05$), sin embargo presentaron diferencias significativas en cuanto a los años de vivir en la zona (Cuadro 2). Los finqueros tuvieron el promedio más alto de años de vivir en la zona (25.5) comparados con las mujeres (15.7) y los campesinos (16.5). Entre los campesinos y mujeres no hubo diferencia estadísticas en cuanto a esta variable ($p < 0.05$).

Cuadro 2. Análisis de varianza para variables de edad, años de vivir en la zona y años dedicados a la ganadería entre tres grupos: finqueros ($n = 23$), campesinos ($n = 23$) y mujeres ($n = 23$) en Matiguás, Nicaragua.

Variable	Valor F	p
Edad	1.73	0.1857
Años de vivir en la zona	3.74	0.0291
Años dedicados a la ganadería	1.84	0.1668

Se presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en el nivel académico, acceso general a la información, acceso a la información escrita, acceso a la información por televisión y el acceso general a la asistencia técnica y capacitación, entre los grupos. En cambio no se encontró asociación en las variables acceso a la información por radio y el acceso a la asistencia técnica y capacitación de las instituciones NITLAPAN¹ e INTA² con los grupos (Cuadro 3).

¹ NITLAPAN Instituto de investigación y Desarrollo de la Universidad Centroamericana (UCA Nicaragua). Contraparte de los proyectos GEF y FRAGMENT en Nicaragua.

² INTA: Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, institución de carácter estatal que brinda asistencia técnica y capacitación al sector agropecuario del país.

Cuadro 3. Prueba de Chi-cuadrado para diferentes variables entre tres grupos: finqueros (n = 23), campesinos (n = 23) y mujeres (n = 23) en Matiguás, Nicaragua.

VARIABLES	Valor Chi-cuadrado	p
Nivel académico	32.37	-0.0001
Acceso general a la información	17.0758	0.0002
Acceso a la información escrita	28.023	-0.0001
Acceso a la información por televisión	15.58	0.0004
Acceso a la información por radio	3.033	0.2195
Acceso general a asistencia técnica y capacitación	9.381	0.0092
Acceso a asistencia técnica a NITLAPAN	2.5556	0.2787
Acceso a asistencia técnica a INTA	3.092	0.2131

En general el nivel académico fue menor en las mujeres y campesinos que en los finqueros. Un alto porcentaje de mujeres (30%) y de campesinos (35%) no poseen ningún nivel académico y el 61% de cada uno de estos grupos ha cursado algún nivel de educación primaria básica. En cambio la mayoría de los finqueros han recibido educación secundaria (43%) o formación técnica (22%) (Figura 2).

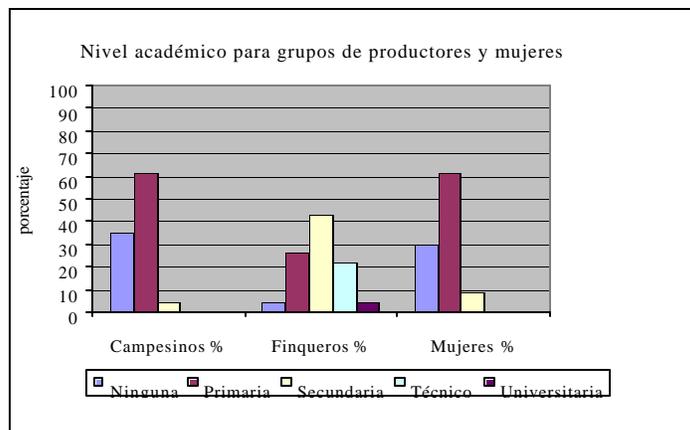


Figura 2. Nivel académico de los campesinos, finqueros y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.

Los finqueros tuvieron el mayor acceso a la información agropecuaria o ambiental, 83% de ellos expresaron tener acceso al menos a una fuente de información, mientras solamente el 35% de los campesinos y el 26% de las mujeres tenían acceso a la información agropecuaria. Los finqueros tienen mayor acceso a la información agropecuaria o ambiental por medios escritos y por televisión que los otros dos grupos (Figura 3). De igual manera los finqueros son los que

tienen mayor acceso a la información agropecuaria y ambiental por medios escritos y por televisión, con un 70% y 30% respectivamente.

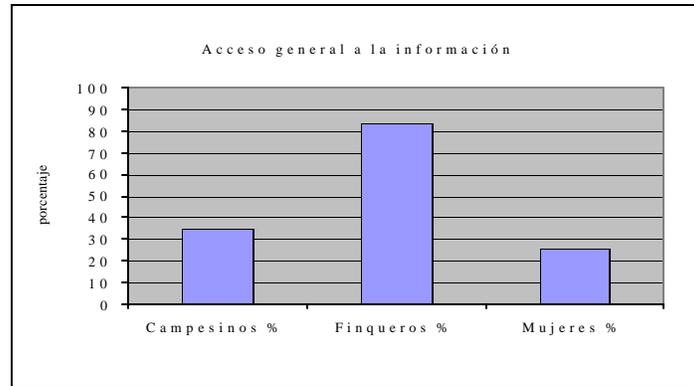


Figura 3. Acceso general de campesinos, finqueros y mujeres a al menos un tipo de información agropecuaria ó ambiental (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.

En general los finqueros y campesinos tuvieron mayor acceso general a la asistencia técnica y capacitación que las mujeres: 82% de los finqueros y 65% de los campesinos expresaron haber tenido acceso a las actividades de asistencia técnica o capacitación de las instituciones u organismos comparado con un 35% de las mujeres (Figura 4).

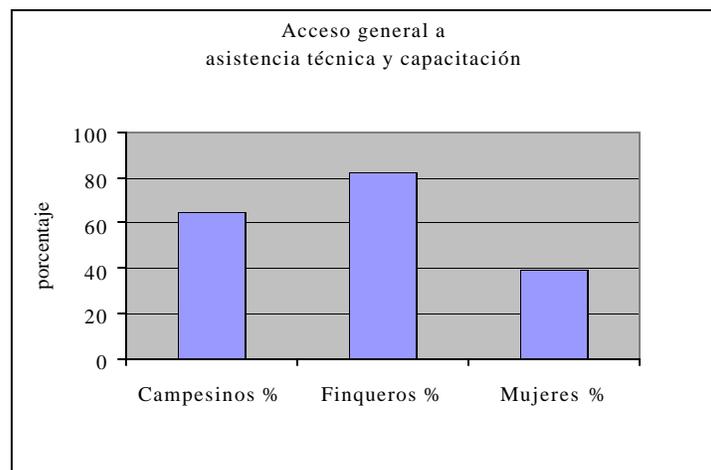


Figura 4. Acceso general a asistencia agropecuaria de campesinos, finqueros y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.

5.2 Validación y comparación del conocimiento sobre árboles en diferentes tópicos

De manera general la validación demostró que la base de conocimiento programa AKT posee información consistente y representativa en cuanto a los tópicos validados. En lo referente a la comparación el conocimiento sobre árboles fue bastante similar en algunos temas y diferenciados en otros. Por ejemplo el conocimiento del número de especies de árboles con sombra caliente y del número de especies de árboles dañinos para el consumo del ganado no mostró diferencias estadísticas entre los grupos. En cambio hubo diferencias en cuanto al conocimiento sobre el número de especies arbóreas utilizadas para leña. El Anexo 2 muestra una lista de las especies de árboles identificados con sus nombres científicos.

5.2.1. Conocimiento sobre especies de árboles dañinos o tóxicos para el ganado

En cuanto a este tema 43% del total de los encuestados afirmaron conocer especies tóxicas o dañinas para el consumo del ganado. Los finqueros afirmaron en un mayor porcentaje conocer especies arbóreas que causan daños cuando son consumidas por el ganado. En esto destacan 61% de los finqueros y 35% de mujeres y 35% de campesinos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Frecuencia de respuesta sobre el conocimiento de especies arbóreas dañinas o tóxicas para el ganado para finqueros (n = 23), campesinos (n = 23) y mujeres (n = 23) en Matiguás, Nicaragua.

Grupos de productores	¿Conoce árboles dañinos o tóxicos para el ganado?	
	Si conoce	No conoce / no contesto
Finqueros	61	39
Campesino finqueros	35	65
Mujeres rurales	35	65

Se mencionaron un total 7 especies arbóreas que se consideran dañinas o tóxicas para el ganado incluyendo dos especies nuevas (*Guazuma ulmifolia* y *Gliricidia sepium*) que no fueron mencionadas en la base original.

No se presentaron diferencias estadísticas significativas en el número de especies mencionadas por los entrevistados de cada grupo ($p = 0.73$). Como promedio los finqueros mencionaron 0.78 especies, los campesinos 0.74 y las mujeres 0.57. El número total de especies mencionadas por los mujeres (6) fue mayor que las mencionadas por los campesinos (5) y los finqueros (3) (Figura 5).

Las especies mayormente mencionadas fueron el Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Jobo (*Spondias mombin*) y Naranja (*Citrus sinensis*) causantes de una diversidad de

problemas en el ganado que las consume. Las especies de Guanacaste y Naranja fueron mencionadas por los tres grupos.

A las vainas de Guanacaste se le atribuyó tener sustancias nombradas por los productores como calientes, muy fuertes o sustancias ácidas causantes de efectos como abortos y fiebres. Uno de los finqueros expresó que el Guanacaste tenía sustancias llamadas aminoácidos venenosos que causaba aborto en las vacas preñadas. Fue muy común escuchar en los finqueros expresiones como sustancias tóxicas, aminoácidos venenosos y soda cáustica, para referirse a la toxicidad del Guanacaste. En cambio, las expresiones más usadas en los campesinos y las mujeres para referirse a la toxicidad del Guanacaste fueron que poseían sustancias calientes, sustancias muy fuertes y ‘sustancias jabonosas’¹.

¹ Según el conocimiento local de los productores ganaderos de Matiguás las sustancias jabonosas son producidas por las semillas de Guanacaste relacionándolo a que el ganado segrega altas cantidades de espuma por el hocico cuando consume grandes proporciones de vainas de Guanacaste.

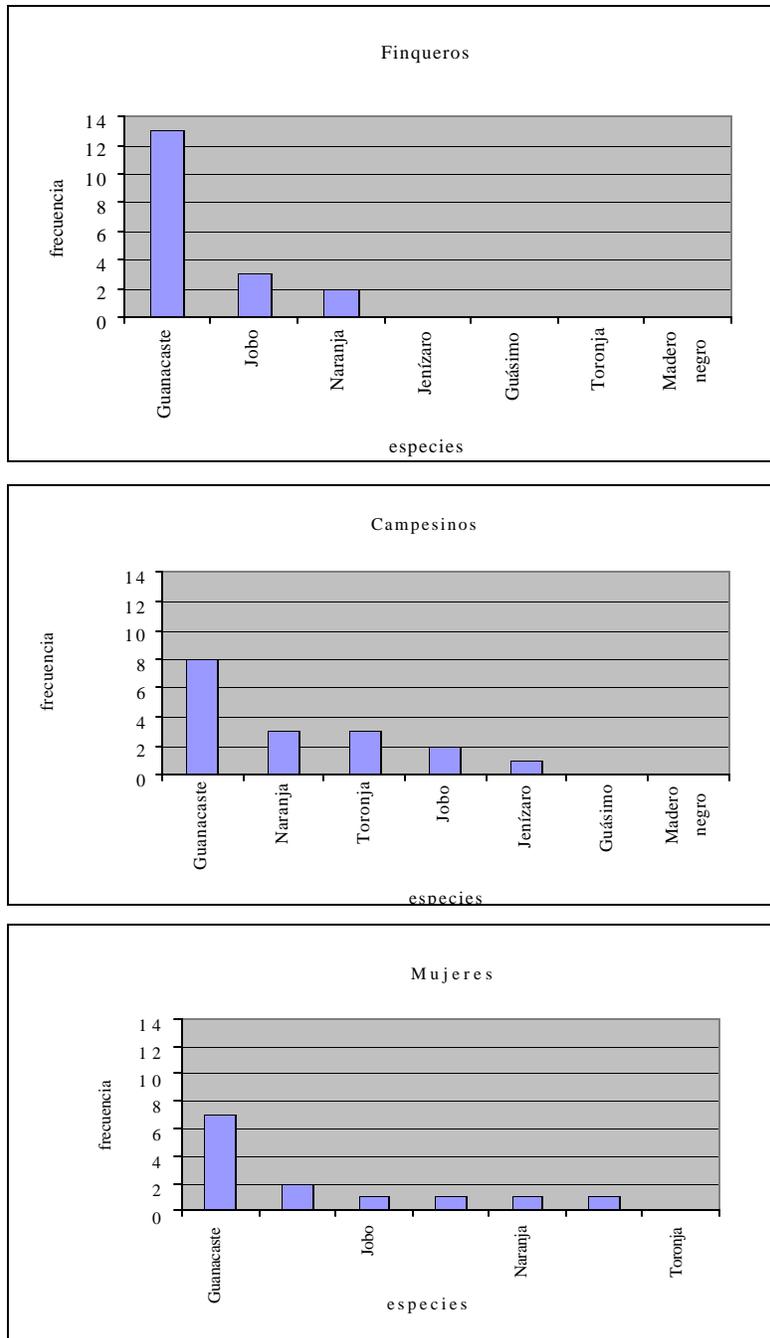


Figura 5. Frecuencia de especies conocidas de árboles tóxicos o dañinos para el consumo del ganado por campesinos, finqueros y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.

5.2.2. Conocimiento sobre especies de árboles con buena calidad para leña.

El 99% los encuestados indicaron especies arbóreas con buena calidad para leña (solamente un finquero no mencionó árboles con calidad para leña). Los encuestados indicaron un total de 38 especies de árboles y en cambio en la base de conocimiento donde se mencionaron 32 especies. Los encuestados mencionaron 23 especies similares a las indicadas en la base de conocimiento. Como promedio general se mencionaron 5.7 especies por encuestado.

Los productores y mujeres mostraron un conocimiento diferenciado sobre las especies usadas para la leña y sus atributos. Los campesinos mencionaron un mayor número de especies (29) que las mujeres (24) y los finqueros (24) sin embargo las mujeres y los campesinos conocían un promedio mayor de especies que los finqueros ($p = 0.0014$). Entre los campesinos y mujeres no se presentaron diferencias significativas (Cuadro 5).

Cuadro 5. Total de especies arbóreas mencionadas para leña, promedio de especie por encuestados, error estándar y rango de especies conocidas por campesinos, finqueros y mujeres ($n = 23$ por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua (letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas, $p \leq 0.05$).

Tipo	Campesinos	Finqueros	Mujeres	Total
% de productores que conocen especies para leña	100	100	100	100
Numero de especies conocidas	28	24	25	38
Promedio de especies conocidas por encuestado (\pm EE)	6.22 ± 0.41 b	4.78 ± 0.48 a	6.26 ± 0.26 b	5.75 ± 0.24
Rango de especies conocidas por encuestado	2 - 11	0 - 9	3 - 8	0-11

La frecuencia de las principales especies arbóreas mencionadas para leña se presentan en la Figura 6. Las principales especies mencionadas por los tres grupos son Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Madero negro (*Gliricidia sepium*), Laurel (*Cordia alliodora*), Quebracho (*Lysiloma auritum*), Acasia (*Senna siamea*), Carao (*Casia grandis*), Frijolillo (*Leucaena shannoni*) y Jagua (*Genipa americana*). Los grupos coincidieron en total de 14 especies arbóreas (Anexo 3).

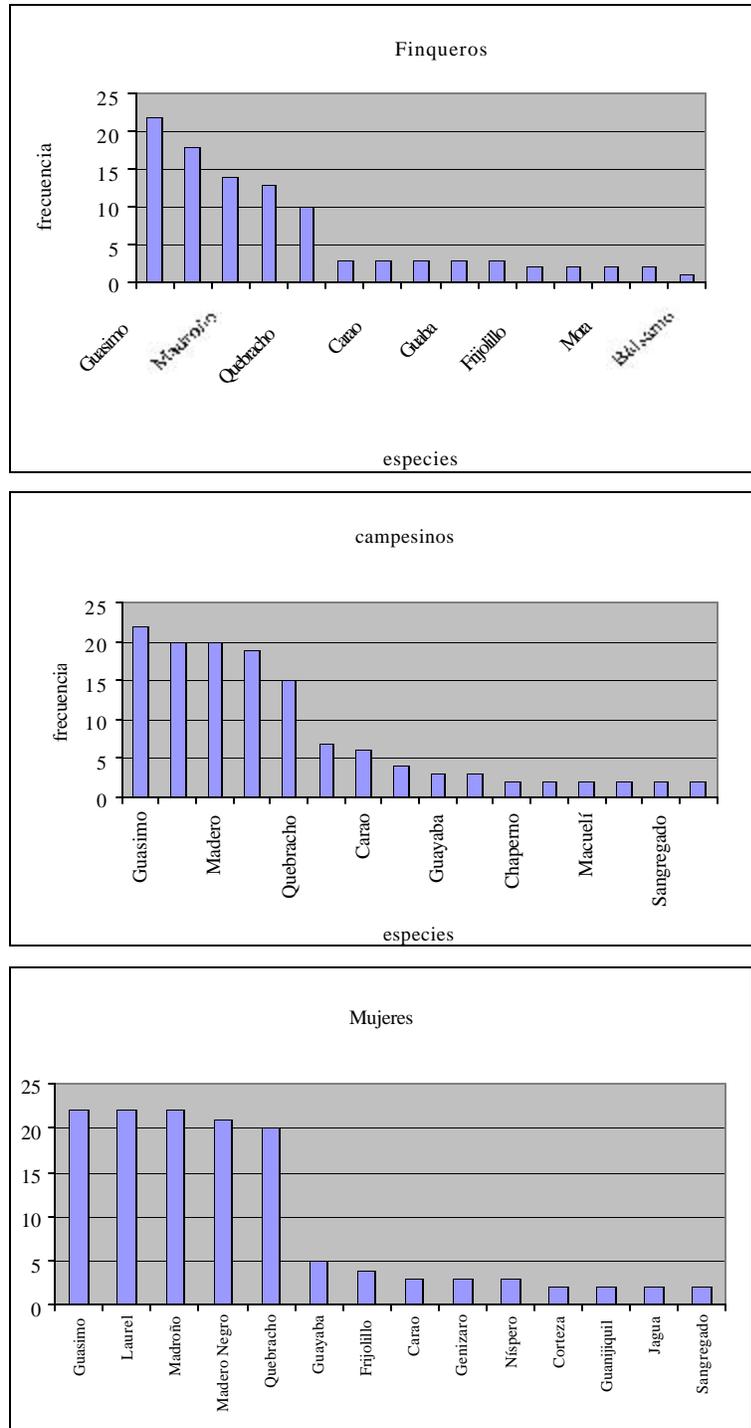


Figura 6. Frecuencia de especies conocidas con buena calidad para leña por campesinos, finqueros y mujeres; con n = 23 por cada grupo, Matiguás, Nicaragua.

También se presentaron diferencias en cuanto al conocimiento de los atributos que determinan la calidad para leña. De manera general, las mujeres demostraron tener conocimientos diferentes sobre los atributos que deben cumplir las especies arbóreas para tener calidad para leña (Cuadro 6). El atributo donde se presentó mayor diferencia entre los grupos fue en el mantenimiento de la llama en la leña ($p = 0.0006$) donde un 43% de mujeres y 13% de campesinos expresaron que la llama se debía mantener por poco tiempo. El 100% de los finqueros opinaron que el mantenimiento de la llama en la leña debía ser por mucho tiempo.

Cuadro 6. Prueba de Chi-cuadrado para diferentes variables de conocimiento de campesinos, finqueros y mujeres sobre atributos de especies arbóreas con calidad para leña ($n = 23$ por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.

Atributo	Valor Chi cuadrado	p
Producción de brasas	7.26	0.0265
Producción de carbón	15.7	0.0265
Producción de Cenizas	8.405	0.015
Porosidad ¹	7.2508	0.0266
Mantenimiento de la llama ²	14.97	0.0006
Mantenimiento de la brasa ³	1.2719	0.5294
Fineza del árbol ⁴	5.5558	0.0622

Otro de los atributos donde se mostró diferencias entre los grupos es sobre la producción de cenizas ($p = 0.015$). El 43% de las mujeres y el 52 % de los campesinos opinaron que la producción de cenizas para la leña de buena calidad debía ser baja, en cambio solamente un 13% de los finqueros se inclinaron por esta opción. La Figura 7 muestra las diferencias entre los grupos sobre el conocimiento de diversos atributos de calidad de las especies para leña.

¹ Porosidad: este atributo se refirió a que si la leña de buena calidad debía tener muchos poros o pocos poros

² Mantenimiento de la llama: este atributo se refirió a que si la leña de buena calidad debía mantener encendida la llama por mucho tiempo o por poco tiempo

³ Mantenimiento de las brasas: este atributo se refirió a que si la leña de buena calidad debía mantener las brasas por mucho tiempo o por poco tiempo

⁴ El atributo llamado fineza de madera se refiere a la propiedad física de la madera conocida como densidad o peso específico. Según el conocimiento campesino la madera fina es la mas pesada, por tanto la madera más fina es la que tiene mayor densidad o peso específico.

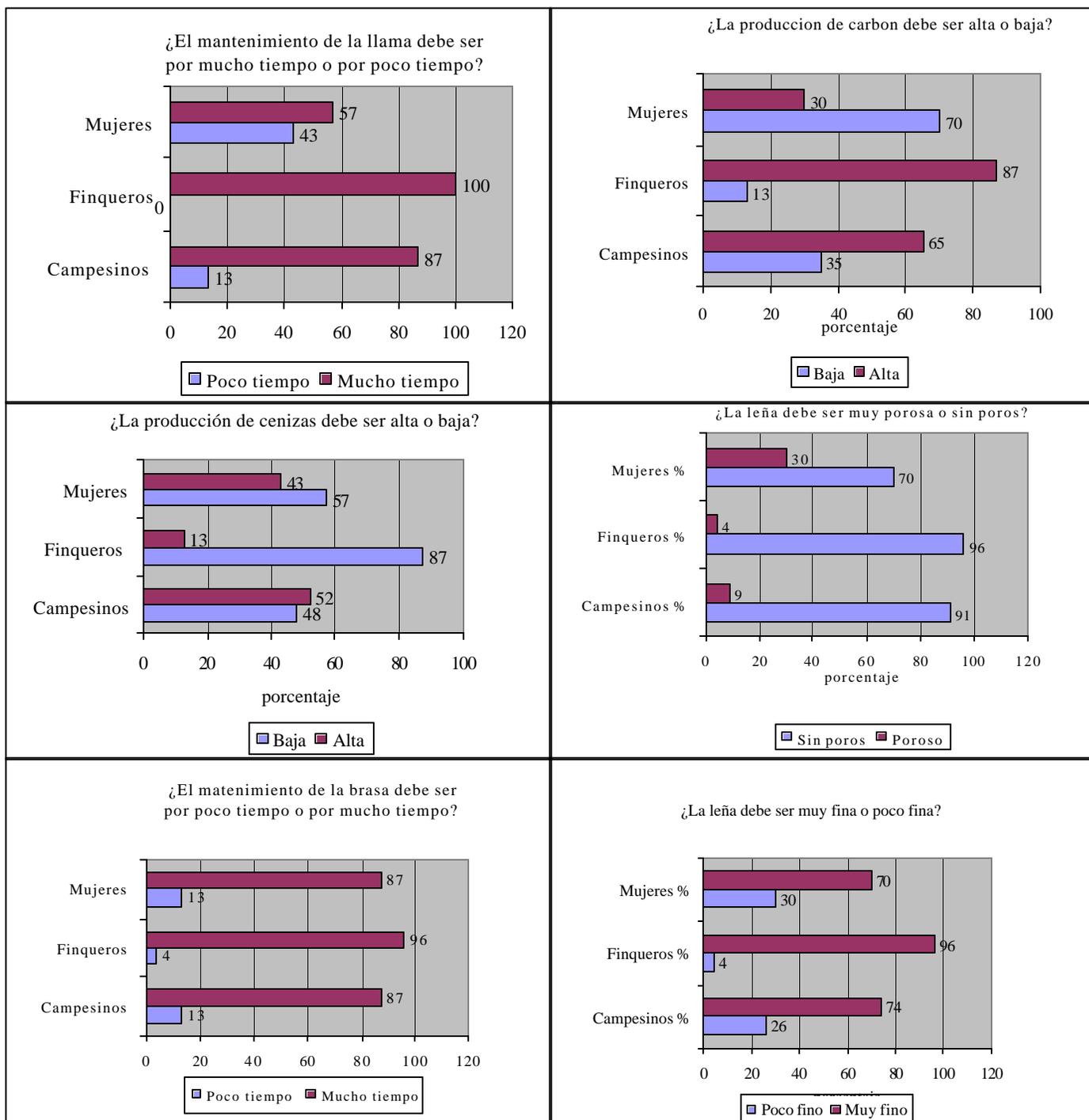


Figura 7. Conocimiento sobre atributos para leña de finqueros, campesinos y mujeres (n = 23) en Matiguás, Nicaragua.

5.2.3. Conocimiento sobre especies de árboles que impiden el crecimiento del pasto

El 71% del total de los encuestados mencionó que conocía árboles que afectaba negativamente el crecimiento del pasto (entre ellos el 91% de los campesinos, 70% de finqueros y 52% de mujeres). Se indicaron un total de 32 especies de árboles que son capaces de impedir el desarrollo de los pastos de diferentes formas muchas más que las 7 mencionadas en la base de conocimiento (en sección posterior se hará énfasis en los árboles considerados de “sombra caliente” por considerarlos de particular importancia en la zona).

Se encontró una asociación del conocimiento general sobre especies arbóreas que afectan el crecimiento del pasto y los grupos ($p = 0.0135$). De manera más específica se encontró diferencias en el conocimiento sobre algunas especies arbóreas que afectaban el crecimiento del pasto. El Quebracho (*Lysiloma spp.*) es conocido por 22% de los campesinos y 30% de las mujeres como una especie arbórea que afecta el crecimiento del pasto por su sombra densa. Los finqueros no mencionaron conocer el Quebracho como especie de árbol que afecta el crecimiento del pasto por su sombra densa ($p = 0.0196$) (Cuadro 7).

Las especies mencionadas que impiden el crecimiento del pasto por su sombra densa mencionadas por los tres grupos fueron el Guanacaste, Genízaro (*Albizia saman*), Madero negro, Quebracho y Guásimo.

Cuadro 7. Prueba de Chi cuadrado para variables sobre conocimiento de especies arbóreas que afectan el crecimiento del pasto, de finqueros, campesinos y mujeres ($n = 23$ por cada grupo) en Matiguás Nicaragua.

Variables	Valor Chi cuadrado	p
¿Conocen árboles que impiden el crecimiento del pasto?	8.197	0.0135
¿Conocen el Quebracho como especie arbórea que impide el crecimiento del pasto por su sombra densa?	5.6549	0.0196

También el Madero negro fue mencionado por poseer sombra densa que afectaba el desarrollo del pasto y por poseer algún tipo de insecto el cual afectaba con su ‘orina’¹ el crecimiento del pasto (Cuadro 8). Los campesinos y mujeres mencionaron efectos como ‘sombra caliente’, sombra densa y la ‘orina’ de insectos como las principales efectos de las especies

¹ De acuerdo al conocimiento de los productores, la ‘orina’ de los insectos que afectan los pastos generalmente se refieren a sustancias irritantes, quemantes o abrasivas que puedan producir los insectos y que afectan el crecimiento del pasto, y no necesariamente lo que se conoce comúnmente como orina

arbóreas que afectan el crecimiento del pasto. En cambio los finqueros indicaron la sombra densa como el principal efecto de los árboles que impiden el crecimiento del pasto.

Cuadro 8. Numero de encuestados y frecuencia de atributos conocidos de especies arbóreas que impiden el crecimiento del pasto, por finqueros, campesinos y mujeres (n = 23 por cada grupo), Matiguás, Nicaragua

Especie	Efecto	Finqueros (n = 16)	Campesino (n = 21)	Mujeres (n = 12)	Total
Quebracho (<i>Lysiloma auritum</i>)	Sombra caliente	4	2	3	9
	Orina de insecto	0	0	0	0
	Sombra densa	0	5	7	12
	Pudrición del pasto	0	0	1	1
	Otras formas de afectación	1	0	0	1
Madero negro (<i>Gliricidia sepium</i>)	Sombra caliente	1	10	4	15
	Orina de insecto	0	2	3	5
	Sombra densa	0	4	4	8
	Pudrición del pasto	0	0	0	0
	Otras formas de afectación	1	0	0	1
Guásimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	Sombra caliente	0	1	2	3
	Sombra densa	9	10	9	28
	Otras formas de afectación	1	0	0	1
Guanacaste (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>)	Sombra caliente	1	2	1	4
	Orina de insecto	1	0	0	1
	Sombra densa	13	13	9	35
	Pudrición del pasto	1	0	0	1
	Otras formas de afectación	1	1	0	2
Cornizuelo (<i>Acacia colinsi</i>)	Sombra caliente	3	2	0	5
	Orina de insecto	0	0	0	0
	Sombra densa	2	0	0	2
Genizaro (<i>Albizia saman</i>)	Sombra caliente	0	2	1	3
	Orina de insecto	1	0	0	1
	Sombra densa	10	8	4	22

5.2.3.1 Afectación del pasto por árboles con sombra caliente

Los productores y productoras de Matiguás afirman que existen ciertas especies de árboles considerados como árboles con “sombra caliente”. Se considera sombra caliente aquella sombra que impide el crecimiento del pasto y produce una apariencia de quemado en este. Un 57% del total de productores afirmaron que existen árboles de “sombra caliente” para los pastos. Se mencionaron un total de 25 especies de “sombra caliente” mientras que en la base de conocimiento solo se mencionaron 5 especies (Guásimo, Madero negro, Quebracho, Guanacaste

y Genízaro) Estas 5 especies fueron mayormente mencionadas por los encuestados en la fase de validación y parecen ser las más conocidas.

El conocimiento del Madero negro como sombra caliente indicó que las diferencias entre los grupos, los campesinos mencionaron esta especie como causante del quemado del pasto por su sombra caliente (Cuadro 9).

Cuadro 9. Prueba de Chi cuadrado para variables de conocimiento de especies arbóreas con características de sombra caliente, conocidas por campesinos, finqueros y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.

<i>Variables</i>	<i>Valor Chi cuadrado</i>	<i>p</i>
¿Conoce árboles con sombra caliente que afectan los pastos?	9.9077	0.00071
¿Conocen el Madero negro porque afecta el crecimiento del pasto por su sombra caliente?	11.8843	0.0047

Existen diferencias en el conocimiento sobre la existencia de especies arbóreas que afectan el pasto por su sombra caliente. Un 83% de los campesinos afirmaron conocer especies de árboles con estas características comparado con un 49% de los finqueros y un 39% de las mujeres. Los campesinos mencionaron más especies arbóreas conocidas por su sombra caliente (15) que los finqueros (10) y mujeres (12) (Anexo 4). Sin embargo no hubo diferencia entre el promedio de especies conocidas entre los grupos (Cuadro 10)

Cuadro 10. Número de especies arbóreas de sombra caliente conocidas por campesinos, finqueros y mujeres (con n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua (letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas, $p \leq 0.05$).

Tipo	Campesinos	Finqueros	Mujeres	Total
% de productores que conocen árboles de "sombra caliente"	83%	43%	39%	57%
Total de especies conocidas	15	10	12	25
Promedio de especies conocidas por encuestado \pm E.E	1.7 \pm 0.25 a	0.78 \pm 0.2a	1.3 \pm 0.42 a	1.26 \pm 0.18
Rango de especies conocidas por encuestado	0 - 4	0 - 3	0 - 7	0-7

Las especies que se conocen con mayor frecuencia como causante del quemado del pasto por su sombra caliente fueron diferentes entre los grupos (Cuadro 11).

Cuadro 11. Frecuencia de especies de árboles conocidas por su “sombra caliente”, organizadas en orden descendente de acuerdo a la frecuencia mencionada por los campesinos finqueros.

N°	Nombre común de la especie	Nombre científico	Finqueros	Campesinos finqueros	Mujeres campesinas	Total
1	Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	1	12	5	18
2	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	3	6	5	14
3	Quebracho	<i>Lysiloma auritum</i>	3	4	7	14
4	Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	4	5	10
5	Genizaro	<i>Albizia saman</i>	0	2	1	3
6	Cornizuelo	<i>Acacia collinsii</i>	2	2	0	4
7	Ceiba	<i>Ceiba petandra</i>	1	2	0	3
8	Mora	<i>Maclura tinctoria</i>	0	2	0	2
9	Vainillo	<i>Senna atomaria</i>	0	1	0	1
10	Coyote	<i>Platymiscium parviflorum</i>	0	1	0	1
11	Aromo	<i>Acacia spp.</i>	0	1	0	1
12	Muñeco	<i>Cordia collococca</i>	0	1	0	1
13	Jobo	<i>Spondias mombin.</i>	0	1	1	2
14	Matapalo	<i>Ficus spp.</i>	0	1	0	1
15	Guásimo molenillo	<i>Luehea candida</i>	0	1	0	1
16	Eucalipto	<i>Eucaliptus spp.</i>	1	0	0	1
17	Acacia	<i>Cassia siamea</i>	2	0	0	2
18	Espino de playa	<i>Pithecellobium dulce</i>	1	0	0	1
19	Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	0	0	1
20	Jagua	<i>Genipa americana</i>	0	0	1	1
21	Palo de tusa	No identificada	0	0	1	1
22	Carao	<i>Cassia grandis</i>	0	0	1	1
23	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	0	0	1	1
24	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	0	0	1	1
25	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	0	0	1	1
	Numero de especies		10	15	12	

Para los campesinos la especie que más se mencionó fue el Madero negro con una frecuencia de 12 veces, seguido por el Guanacaste con 6, mientras que los finqueros se inclinaron mayormente por el Guanacaste y Quebracho con una frecuencia de 3 veces cada una. Las mujeres mencionaron con mayor frecuencia las especie de Quebracho con 7 veces y Guanacaste con 5 veces. Las especies Madero negro, Guásimo, Quebracho, Guanacaste y Genízaro fueron mencionados por los tres grupos (Figura 8).

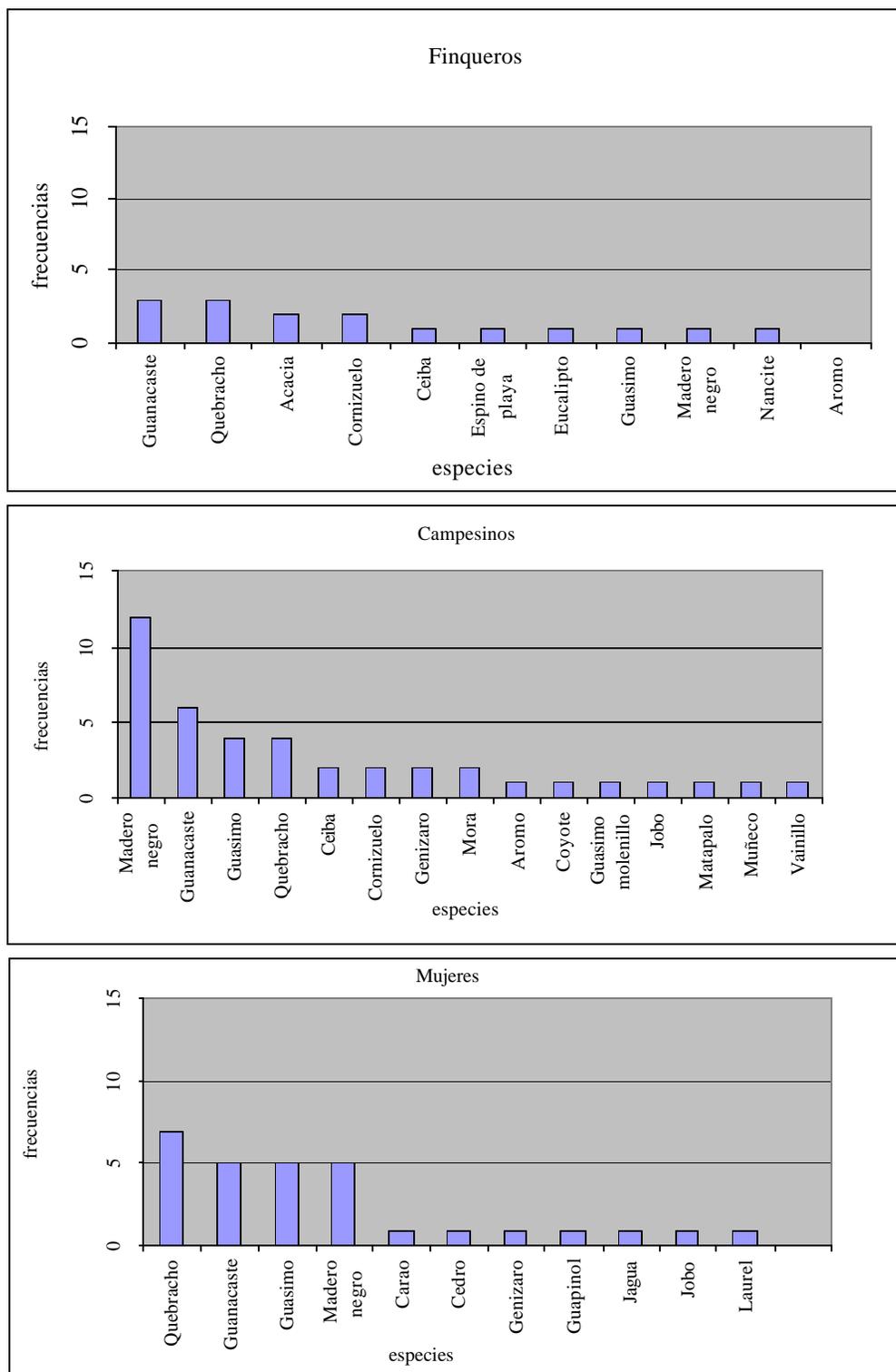


Figura 8. Número de especies arbóreas de sombra caliente que afecta el crecimiento del pasto conocidas por campesinos, finqueros y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.

5.2.4. Conocimiento sobre especies arbóreas de sombra para ganado

Los encuestados mencionaron un total de 38 especies de árboles conocidos por ser buenos para sombra de ganado, se indicaron 6 especies en común para los tres grupos (Carao, Genízaro, Guanacaste, Guásimo, Madero, Negro y Quebracho). Las dos especies más mencionadas por los encuestados fue el Genízaro (96%) y el Guanacaste (91%) (Cuadro 12). A diferencia de la base de conocimiento que solamente menciona 15 especies, de las cuales un 79% (11 especies) fueron mencionados por los encuestados. El Genízaro, Guásimo y Guanacaste fueron las especies que mayormente se mencionaron.

Cuadro 12. Frecuencia de especies de árboles conocidas para sombra de ganado, organizadas en orden descendente de acuerdo a la frecuencia mencionada por los finqueros.

N°	Nombre común de la especie	Nombre científico	Finqueros	Campesinos finqueros	Mujeres campesinas	Total
1	Genizaro	<i>Albizia saman</i>	21	22	23	66
2	Guásimo	<i>Luehea candida</i>	20	19	19	58
3	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	18	22	23	63
4	Madero Negro	<i>Gliricidia sepium</i>	5	15	19	39
5	Quebracho	<i>Lysiloma spp.</i>	4	16	15	35
6	Carao	<i>Cassia grandis</i>	2	1	2	5
7	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	2	0	1	3
8	Acasia	<i>Senna siamea</i>	1	2	3	6
9	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	1	0	1	2
11	Chilamate	<i>Ficus spp.</i>	1	0	5	6
10	Cuanijiquil	<i>Inga spp.</i>	1	0	2	3
12	Espino de playa	<i>Pithecellobium dulce</i>	1	0	0	1
13	Elequeme extranjero	<i>Erythrina fusca</i>	1	0	1	2
14	Macuelí	<i>Tabebuia rosea</i>	1	3	0	4
15	Mango	<i>Mangifera indica</i>	1	1	0	2
16	Naranja	<i>Citrus spp.</i>	1	0	1	2
17	Pochote	<i>Pachira quinata</i>	1	0	1	2
18	Aguacate montero	No identificada	0	0	1	1
19	Ceiba	<i>Ceiba petandra</i>	0	0	1	1
20	Comajuche	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0	1	0	1
21	Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i>	0	0	1	1
22	Coyote	<i>Platymiscium parviflorum</i>	0	3	2	5
23	Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	0	0	2	2
24	Frijolillo	<i>Leucaena shannoni</i>	0	2	0	2
25	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	0	1	2	3
26	Jagua	<i>Genipa americana</i>	0	2	1	3
27	Jiñocuabo	<i>Bursera simaruba</i>	0	1	0	1
28	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0	1	1	2
29	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	0	3	1	4
30	Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	0	1	0	1
31	Malinche	No identificada	0	0	2	2
32	Matapalo	<i>Ficus spp.</i>	0	2	1	3
33	Mora	<i>Maclura tinctoria</i>	0	0	1	1
34	Muñeco	<i>Cordia collococca</i>	0	0	1	1
35	Palo de Tusa	No identificada	0	0	1	1
36	Soncoya	<i>Annona muricata</i>	0	1	0	1
37	Sotacaballo	<i>Zygia longifolium</i>	0	0	1	1
38	Tempisque	<i>Sideroxylon capiri</i>	0	1	0	1
	Número de especies		17	21	30	

Se presentaron diferencias de conocimiento en el número de especies arbóreas para sombra de ganado. El promedio de especies para sombra mencionados por las mujeres (5.91 ± 0.29) y por los campesinos (5.22 ± 0.31) fue mayor a lo mencionado por los finqueros (3.57 ± 0.35) ($p = <0.0001$) (Cuadro 13).

Cuadro 13. Número de especies arbóreas para sombra de ganado conocidas por campesinos, finqueros y mujeres; con $n = 23$ por cada grupo en Matiguás, Nicaragua (letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas, $p \leq 0.05$).

Tipo	Campesinos	Finqueros	Mujeres	Total
% de productores que mencionaron especies para sombra	100	96	100	99
Total de especies conocidas	21	17	30	39
Promedio de especies conocidas por encuestado \pm E.E.	5.22 ± 0.31 b	3.57 ± 0.35 a	5.91 ± 0.29 b	4.9 ± 0.22
Rango de especies conocidas por encuestado	2 - 8	0 - 7	3 - 8	0 - 8

Además se presentaron diferencias de conocimientos entre finqueros, campesinos y mujeres en algunas especies para sombra de ganado (Cuadro 14).

Cuadro 14. Prueba de Chi cuadrado para variables de conocimiento de especies arbóreas con buenas características para sombra de ganado conocidas por campesinos, finqueros y mujeres ($n = 23$ por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua

Variables	Valor Chi cuadrado	p
¿Conoce al Guanacaste como buena sombra para ganado?	7.4953	0.0236
¿Conoce al Madero negro como buena sombra para ganado?	18.9794	<0.0001
¿Conoce al Quebracho como buena sombra para ganado?	16.4139	0.0003
¿Conoce al Chilamate como buena sombra para ganado?	7.4708	0.0239

Las mujeres mencionaron un total de 30 especies arbóreas con calidad para sombra de ganado comparado con 21 especies mencionados por los campesinos y 17 especies mencionados por los finqueros (Figura 9).

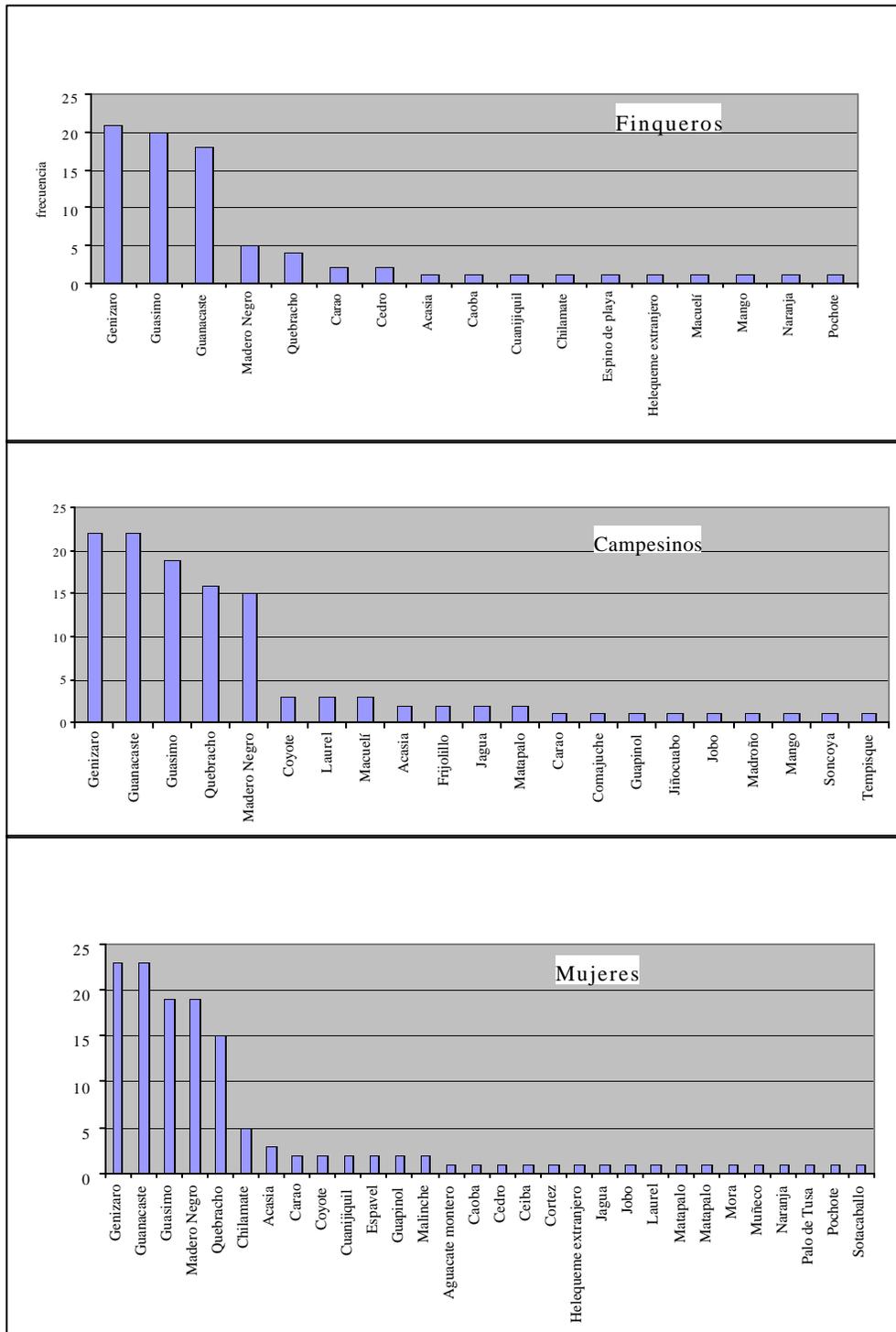


Figura 9. Frecuencia de especies conocidas con buena calidad para sombra por tres diferentes grupos: campesinos, finqueros y mujeres; con n = 23 por cada grupo, Matiguás, Nicaragua.

Las características que mencionaron con mayor frecuencia los campesinos y las mujeres que hace que los árboles sean buenos para sombra son: que posean una sombra densa y que perdure en el verano, mientras que los finqueros expresaron con mayor frecuencia que las especies de sombras para el ganado se caracterizaban por tener ramas extendidas y proveer forraje para el ganado en verano.

El conocimiento del Quebracho y Madero negro como especies buenas para sombra de ganado es propio de las mujeres y los campesinos. El Chilamate fue mayormente mencionado por las mujeres. En cambio los finqueros mencionaron con mayor frecuencia el Genízaro como sombra de ganado (Anexo 5).

5.2.5 Conocimiento de especies arbóreas que no afectan el crecimiento del pasto en los potreros

Se mencionaron un total de 35 especies de árboles que no afectan el crecimiento del pasto en los potreros comparados con 7 especies mencionadas en la base de conocimientos. De estas 7 especies 6 fueron mencionadas por los encuestados (la especie que no se mencionó fue *Maclura tinctoria*). El 100% de los campesinos y finqueros mencionaron especies de árbol de este tipo mientras que el 96% de las mujeres indicaron conocer estas especies de árboles. Las especies mayormente mencionadas fueron: Laurel (*Cordia alliodora*) con un 98%, Macuelí (*Tabebuia rosea*) con un 96%, Cedro (*Cedrela odorata*) con un 81%, Coyote (*Platymiscium parviflorum*) con un 84% y Caoba (*Swietenia macrophylla*) con un 56% (Anexo 4).

Se presentaron diferencias entre los grupos en el conocimiento de la Caoba (*Swietenia macrophylla*) como especies de árbol que no impide el crecimiento del pasto en los potreros: 83% de los campesinos y 65% de las mujeres mencionaron esta especie que no afecta el crecimiento, en cambio solo un 22% de los finqueros la identificaron con esta característica.

Los campesinos demostraron el promedio mas alto de especies conocidas (5.61 ± 0.31), seguido por las mujeres (4.91 ± 0.35) y los finqueros (4.43 ± 0.23) (Cuadro 15). Hubo diferencias significativas en el número de especies conocidas entre los finqueros y los campesinos, pero no entre las mujeres y los finqueros ($p = 0.0259$).

Cuadro 15. Número de especies arbóreas que no afectan el crecimiento del pasto, conocidas por campesinos, finqueros y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua (letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas $p < 0.05$).

Tipo	Campesinos	Finqueros	Mujeres	Total
% de productores que conocen especies arbóreas que no afectan el crecimiento del pasto	100	100	96	99
Total de especies conocidas	24	16	16	35
Promedio de especies conocidas por encuestado \pm E.E.	5.61 ± 0.31 a	4.43 ± 0.23 b	4.91 ± 0.35 ab	4.99 ± 0.18
Rango de especies conocidas por encuestado	2 - 9	3 - 8	0 - 9	0 - 9

Los productores mencionaron características de los árboles que no afectan el crecimiento del pasto. Entre estas características se mencionan el tipo de sombra el cual puede ser sombra alta, sombra fresca y sombra rala (sombra de baja densidad), y que el tipo de crecimiento del árbol debe ser recto (vertical) y de tamaño alto. A la sombra poco densa (también llamada sombra rala) se le atribuye la propiedad de dejar pasar los rayos solares para que el pasto pueda crecer. En el Anexo 5 se presentan los principales especies conocidas que no afectan el crecimiento del pasto y los diferentes atributos o características mencionadas por los productores.

5.2.6 Correlación entre los ranking asignado a las especies arbóreas para leña, especies arbóreas de ‘sombra caliente’ y especies arbóreas para sombra de ganado.

La correlación de los ranking indicó la forma que los productores coinciden en la clasificación o categorización de diferentes especies arbóreas en base a su calidad para leña, sombra para ganado y ‘sombra caliente’ para los pastos.

Los tres grupos demostraron tener consistencia en la forma de clasificar las especies para leña. Los ranking de las especies de leña fue similar entre campesinos y mujeres ($r^2 = 0.97$, $p < 0.0001$) y se presentaron correlaciones altas entre los finqueros con los campesinos y mujeres. Las especies mencionadas en las primeras categorías para leña por los tres grupos, fueron el Madroño, Madero negro, Quebracho, Guásimo y Carao.

Las mujeres y campesinos tuvieron correlación entre los ranking de árboles para sombra de ganado ($r^2 = 0.90$, $p = 0.02$). Las especies que mayormente se mencionaron fueron el

Guanacaste y el Genízaro. No se presentó correlación entre finqueros y campesinos, ni finqueros con mujeres (Cuadro 16).

Los finqueros presentaron correlación con las mujeres en la forma de hacer ranking para árboles con ‘sombra caliente’ ($r^2 = 0.91$, $p = 0.03$). Pero esta correlación no fue significativa entre mujeres y campesinos ($r^2 = -0.42$, $p = 0.47$), y finqueros y campesinos ($r^2 = -0.15$, $p = 0.03$). La existencia de correlaciones negativas indicaron que la forma de clasificar las especies arbóreas para ‘sombra caliente’ de los campesinos es opuesto a la de las mujeres y los finqueros. Esto sugiere el conocimiento que poseen los campesinos sobre este tema es diferente a mujeres y finqueros. La especie de ‘sombra caliente’ más mencionada por los campesinos fue el Madero negro.

Cuadro 16. Coeficiente de correlación de Pearson para ranking de árboles para leña, árboles de ‘sombra caliente’ y árboles para sombra de ganado entre campesinos, mujeres y finqueros en Matiguás, Nicaragua.

Grupos correlacionados	Ranking de árboles para sombra de ganado		Ranking de árboles de ‘sombra caliente’		Ranking de árboles para leña	
	Coeficiente de correlación	p	Coeficiente de correlación	p	Coeficiente de correlación	p
Mujeres / campesinos	0.90	0.002	-0.42	0.47	0.97	<0.0001
Mujeres / finqueros	0.52	0.18	0.91	0.03	0.87	0.0001
Campesinos /finqueros	0.61	0.11	-0.15	0.80	0.88	<0.0001

5.2.7 Relación del conocimiento de la cobertura arbórea con otras variables (nivel académico, años de vivir en la zona, años de dedicarse a la ganadería, edad, acceso a asistencia técnica y capacitación y acceso a fuentes de información agropecuaria)

No se encontró asociación entre la edad de los productores, el acceso general a la asistencia técnica y el tiempo dedicado a la ganadería, con el conocimiento de especies arbóreas. Si embargo si hubo asociación del conocimiento de las especies arbóreas y el nivel académico, acceso general a la información agropecuaria, y los años de vivir en la zona. A continuación se presentan los resultados encontrados, con mayor detalle.

5.2.7.1 Relación del nivel académico con el conocimiento de especies arbóreas

El nivel académico se asoció con las variables de conocimiento de especies arbóreas para leña (Cuadro 15). El análisis determinó que existen especies que son mejor conocidas por ganaderos que tienen determinado nivel académico. Por ejemplo el Guásimo, Madero negro, Madroño y Laurel son especies para leña conocidas principalmente por productores con más bajo nivel académico (ningún nivel académico, primaria y secundaria).

Cuadro 17. Prueba de Chi cuadrado para determinar asociación entre el nivel académico y el conocimiento, con un n = 69, Matiguás, Nicaragua.

Variable asociada al nivel académico	Valor Chi cuadrado	p
Conocimiento del Guásimo como leña	22.43	0.0002
Conocimiento de Madero negro como leña	10.25	0.0241
Conocimiento del Laurel como leña	11.22	0.0241
Conocimiento del Madroño como leña	11.22	0.0241

El nivel académico también se asoció con el conocimiento sobre especies de árboles que afectan el crecimiento del pasto por su sombra caliente ($p = 0.0022$). Los ganaderos con menor nivel académico expresaron conocer de forma general especies arbóreas con sombra caliente que impiden el crecimiento del pasto.

Los productores con menos nivel académico mostraron conocer en mayor porcentaje especies que afectan el crecimiento del pasto. El Madero negro es la especie arbórea más conocida por los ganaderos de menos nivel académico como árbol que afecta el crecimiento del pasto por su sombra caliente ($p = 0.0468$). También expresaron en mayor porcentaje conocer las afectaciones del Madero negro al pasto por su sombra densa sombra ($p = 0.0369$).

Por otra parte los productores con menor nivel académico mostraron conocer la especie Caoba (*Swietenia macrophylla*) como una especie arbórea que no afecta el crecimiento del pasto en los potreros ($p = 0.0108$).

5.2.7.2 Relación de la edad de los encuestados con el conocimiento de especies arbóreas.

No se encontró relación de la edad de los encuestados con el conocimiento general de las especies arbóreas como tóxicas, especies para leña, especies para sombra, especies de sombra caliente y especies que no afectan el crecimiento del pasto. Todas las probabilidades para esta variable resultaron mayor $p = 0.05$.

5.2.7.3 Relación del acceso a la información agropecuaria con el conocimiento de especies arbóreas.

Se determinó que existe relación del conocimiento entre los encuestados y el acceso a la información agropecuaria. La principal asociación en este sentido se dio en el conocimiento de especies arbóreas dañinas ($p = 0.0103$) con el acceso a la información. Los encuestados que tenían acceso a la información agropecuaria presentaron un mayor conocimiento sobre especies de árboles tóxicos o dañinos para el ganado que los productores sin ningún tipo de información agropecuaria: el 61% de ellos afirmó que existen especies arbóreas que son tóxicas o dañinas al ganado cuando son consumidas. La especie de Guanacaste es conocida como árbol tóxico para el consumo del ganado por el 58% de los ganaderos que tenían acceso a la información agropecuaria. Este conocimiento tuvo relación con el nivel de acceso a la información agropecuaria ($p = 0.0099$).

5.2.7.4 Relación del acceso general a la asistencia técnica y capacitación agropecuaria con el conocimiento de especies arbóreas.

No se encontró asociación entre el conocimiento de especies arbóreas con el acceso general a la asistencia técnica y capacitación agropecuaria. Sin embargo, el 62% de los ganaderos atendidos por el INTA expresaron conocer el árbol de Guanacaste como una especie tóxica cuando el ganado consume sus vainas. El conocimiento de esta especie como árbol tóxico está asociado al acceso a la asistencia técnica y capacitación del INTA ($p = 0.0542$) debido a que la mayor parte de productores que son atendidos por esta institución conocen el Guanacaste como una especie tóxica.

Se puede identificar que los productores que más conocen al Guanacaste como una especie tóxica para el ganado, son los que son atendidos por el INTA y los que más acceso a la información poseen. Esto hace suponer que esta institución podría estar contribuyendo al conocimiento local con información agropecuaria a través de diferentes medios (escritos, radios,

capacitación y asistencia técnica). Además existen otras organizaciones e instituciones como IDR y NITLAPAN que trabajan en la capacitación y asistencia técnica agropecuaria que están facilitando información a los productores ganaderos.

5.2.7.5 Relación de los años de vivir en la zona con el conocimiento de especies arbóreas.

Los ganaderos con menos años de vivir en la zona conocen el Guanacaste como especie arbórea buena para sombra del ganado. La prueba de Chi cuadrado mostró que este conocimiento es mayor en ganaderos con menos tiempo de vivir en la zona ($p = 0.0492$). Posiblemente esto se deba a que los ganaderos que se han asentado recientemente en la zona provengan de zonas con explotaciones ganaderas más extensivas donde el Guanacaste puede desempeñar un papel importante en la alimentación del ganado. Otro atributo del Guanacaste es que se considera como buena sombra debido a que su copa es ancha y brinda un ambiente fresco para el descanso del ganado.

5.2.7.6 Relación de los años dedicados a la ganadería con el conocimiento de especies arbóreas

No se encontró relación entre los años dedicados a la ganadería con el conocimiento de especies arbóreas. de las especies arbóreas como tóxicas, especies para leña, especies para sombra, especies de sombra caliente y especies que no afectan el crecimiento del pasto.

5.2.8 Análisis del conocimiento y las fuentes de información para la formación de grupos o conglomerados

El análisis de conglomerados de distancias de Jaccard logró agrupar a los encuestados en tres grupos o conglomerados (Figura 10), usando las características de acceso a la información y características de su conocimiento sobre especies arbóreas. Los grupos o cluster formados se caracterizaron de la siguiente manera:

El grupo 1 se caracterizó por componerse de un 61% de las mujeres encuestadas un 22% de finqueros y un 17% de campesinos. Un 11% tiene acceso a la información agropecuaria y 55% tiene acceso a asistencia técnica y capacitación. Un 22% conoce especies dañinas o tóxicas para el ganado. Un menor porcentaje conoce especies de árboles que afectan el crecimiento del pasto.

El grupo 2 se caracterizó por componerse 57% de campesinos y un 47% de mujeres, en este grupo no hubo presencia de finqueros. El 100% vive en la finca, no tiene acceso a

información agropecuaria. Son poco atendidos por instituciones del sector agropecuario. Un alto porcentaje conoce especies de árboles que impiden el crecimiento del pasto.

El grupo 3 se caracterizó por componerse por un 63% de finqueros, 27% de campesinos y 10% de mujeres. Este grupo fue dominado por finqueros en su mayoría. Solamente un 36% vive en la finca, un 90% tiene acceso a la asistencia técnica y capacitación y 60% tiene acceso a la información agropecuaria y ambiental. Un alto porcentaje conoce especies de árboles que afectan el crecimiento del pasto.

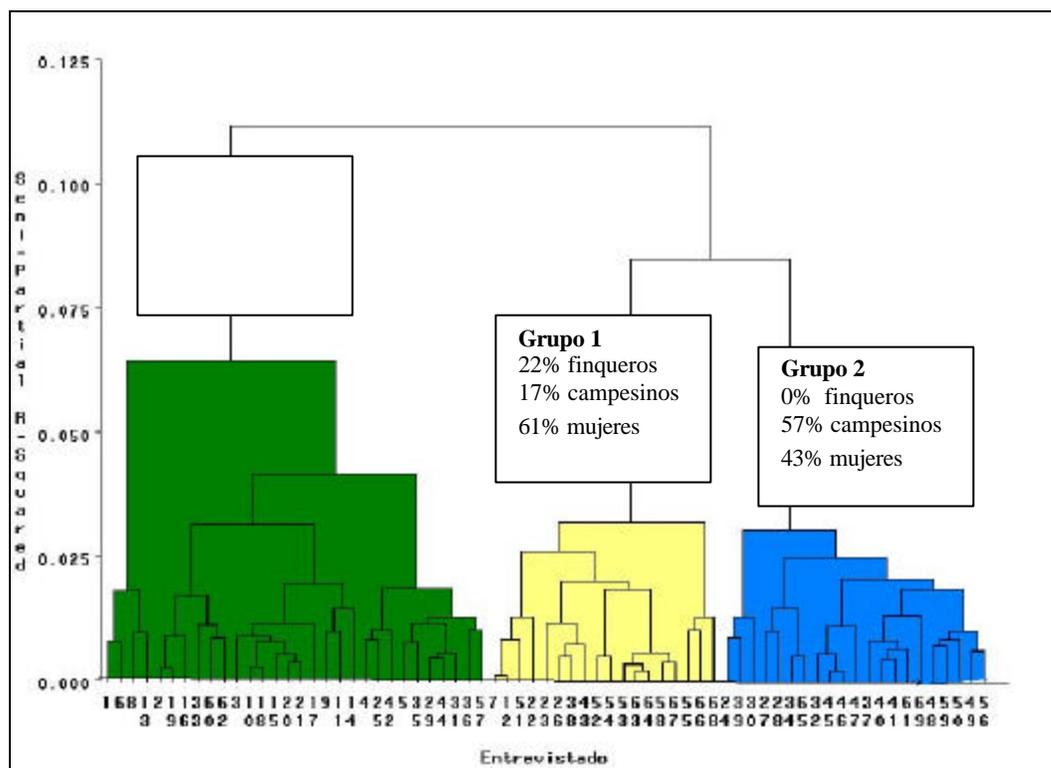


Figura 10. Dendrograma del análisis de distancia de Jaccard mostrando los 3 grupos formados de acuerdo a diferentes variables de acceso a información y variables de conocimiento y la composición de estos grupos en Matiguás, Nicaragua (n = 69).

El dendrograma sugiere que la agrupación original de los productores la cual se hizo intencionalmente (finqueros, campesinos y mujeres campesinas) tiene validez, debido a que la mayoría de los encuestados se agrupan de manera similar a los grupos originales. Los grupos 1 y 2 son conformados por campesinos y mujeres en su mayoría debido a que tienen condiciones

similares de acceso a la información y además poseen un conocimiento propio de los grupos campesinos de la zona. El grupo número 3 esta conformado por finqueros en su mayoría y tienen mejor acceso a los medios de información agropecuaria. El Cuadro 16 y 17 muestran la composición principal de estos grupos y las características principales.

Cuadro 18. Conglomerados identificados en el análisis de distancias de Jaccard y la distribución porcentual de los grupos originales (finqueros, campesinos, mujeres) entre estos conglomerados (n = 69) en Matiguás, Nicaragua.

Numero del grupo identificado	Finqueros		Campesinos		Mujeres		Total
	Número	% de productores en el grupo	Número	% de productores en el grupo	Número	% de productores en el grupo	% de productores en el grupo
1	4	22	3	17	11	61	18
2	0	0	12	57	9	43	21
3	19	63	8	27	3	10	30

Cuadro 19. Grupos formados en el análisis de conglomerados de distancias de Jaccard y sus características principales (n = 69) en Matiguás, Nicaragua.

Variables	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
% del grupo que vive en la finca	77	100	36
% del grupo con acceso a información agropecuaria o ambiental	11	28	60
% del grupo con acceso a la asistencia técnica o capacitación	55	0	90
% del grupo atendido por el INTA	11	10	40
% del grupo atendido por el IDR	22	0	27
% del grupo que conoce especies de árboles dañinos o tóxicos para el ganado	22	14	77
% del grupo que conoce el Madroño como especie para leña	94	0	63
% del grupo que conoce el Laurel como especie para leña	100	86	63
% del grupo que conoce el Guayaba como especie para leña	5	33	3
% del grupo que conoce especies arbóreas que afectan el crecimiento del pasto	11	100	87
% del grupo que conoce el Madero Negro como especie que afecta el pasto por su sombra caliente	0	57	13
% del grupo que conoce el Quebracho como especie que afecta el pasto por su sombra densa	0	48	7
% del grupo que conoce el Guásimo como especie que afecta el pasto por su sombra densa	11	67	40
% del grupo que conoce el Guanacaste como especie que afecta el pasto por su sombra densa	6	81	57
% del grupo que conoce el Genizaro como especie que afecta el pasto por su sombra densa	0	33	33
% del grupo que conoce el Guanacaste como especie para sombra de ganado	100	100	80
% del grupo que conoce especies de árboles de sombra caliente para el pasto	0	90	67
% del grupo que conoce el Guanacaste como especie que afecta el pasto por su sombra caliente	0	43	17
% del grupo que conoce el Guásimo como especie que afecta el pasto por su sombra caliente	0	33	19
% del grupo que conoce el Quebracho como especie que afecta el pasto por su sombra caliente	0	38	20

6. Discusión

De manera general la validación mostró que la base de conocimiento tiene información que refleja el conocimiento general de todos los productores ganaderos sobre la cobertura arbórea y otros componentes del sistema productivo. Además la validación logró recopilar información que no existía en la base de conocimiento logrando así una ampliación y respaldo de la base. También se presentaron diferencias interesantes en el conocimiento de finqueros, campesinos y mujeres sobre las especies presentes en la cobertura arbórea de la finca. Las variables sociales mostraron ser diferentes para todos los grupos y se determinó que existen algunas de estas variables como el nivel académico, acceso a la asistencia técnica y capacitación, y acceso a la información, que influyen en el tipo de conocimiento.

6.1 Validación general

La validación mostró que la base de conocimiento posee muy buena información de las especies arbóreas mencionadas por los informantes claves. Además demostró que los productores ganaderos poseen similar información a la de la base de conocimiento sobre atributos de calidad de las especies arbóreas usadas para leña, así como también las especies que se consideran tóxicas o dañinas para el ganado, especies que afectan el crecimiento del pasto y especies que no afectan el crecimiento del pasto en los potreros.

Un 43% del total de los ganaderos entrevistados afirmó conocer especies de árboles que son tóxicos para el ganado, los atributos que lo hacen tóxicos y los síntomas que se presentan. Los síntomas mencionados fueron similares a los mencionados en la base de conocimiento, reflejando un buen nivel de observación de los síntomas que causa la toxicidad de estos árboles. De igual manera Thapa *et al.* (1997) demostraron que productores de Nepal poseían un considerable conocimiento sobre especies tóxicas y los daños ocasionados al ganado, basados en la observación de las actividades de consumo del ganado.

El conocimiento de especies arbóreas de “sombra caliente” fue bajo debido a que solamente un 57% del total de los encuestados mencionaron conocer especies de sombra caliente. Sin embargo se mencionaron un total de 25 especies (20 especies más que las mencionadas en la base de conocimiento). Según el conocimiento local, un árbol posee sombra caliente” cuando bajo su sombra el pasto u otras hierbas no logran desarrollarse y generalmente se manifiesta en un aspecto de marchites o deshidratación de la planta que esta bajo esta sombra. Los ganaderos también identificaron los efectos negativos que producen algunas especies de árboles sobre el pasto. No hubo diferencias entre los tipos de efectos mencionados en la fase de validación con los que contiene la base de conocimiento.

La validación también demostró que la base de conocimiento posee muy buena información sobre especies de árboles para sombra de ganado debido a que un 99% de los ganaderos conocían estas especies (los encuestados mencionaron 11 de las especies presentes en la base de conocimiento que equivale a un 79% del total de la base). Además los ganaderos lograron identificar atributos de calidad que hace que los árboles sirvan para sombra de ganado como la sombra densa y la provisión de forraje al ganado. El conocimiento de árboles para sombra de ganado está fundamentado en el conocimiento de la morfología (forma de crecimiento, densidad de la sombra, etc) de las especies y los productos adicionales que puedan brindar (forraje, leña, madera).

Es importante destacar que la validación mostró mas especies de árboles con calidad para sombra de ganado (39 especies) que en la base de conocimiento (15 especies), al igual que sucedió con las especies arbóreas de los demás tópicos validados.

Un factor que puede haber influido en la diferencia entre validación y base de conocimiento es que se encuestaron una mayor cantidad de productores en la validación (69, entre ellos 23 mujeres) que las cantidad de productores entrevistados (25, productores entre ellos 5 mujeres) en la fase de construcción de la base de conocimiento. Es relevante destacar que el grupo de mujeres encuestadas en la validación (23) demostraron tener un conocimiento amplio sobre las especies arbóreas y sus usos. Esto se debe a que las mujeres son 100% de origen campesino y por lo tanto su interacción con los componentes de la finca es mayor que el que tienen los finqueros. Esto logró incluir más conocimiento de este género.

Otro factor que puede haber influido en que la cantidad de especies arbóreas indicadas en la fase de validación sea mayor que en la base de conocimiento, es que la cantidad de tópicos validados fue menor que los tópicos abordados en las entrevistas con los informantes claves (fase de construcción de la base de conocimiento). Esto permitió que en la validación los encuestados pudieran centrarse y profundizar en el conocimiento acerca de tópicos definidos. En cambio los informantes claves no pudieron profundizar debido a una mayor cantidad de tópicos abordados.

6.2 Diferencias entre grupos

La investigación reveló que los campesinos, mujeres y finqueros, tienen conocimientos diferentes sobre especies de árboles y sus interacciones con los componentes del sistema (suelo, pastos, ganado). Estos conocimientos están determinados por el tipo de interacción que tienen los ganaderos con sus sistemas de producción (si permanecen mucho o poco tiempo en sus fincas) y algunos factores sociales (ver sección 6.3).

Los productores basan su conocimiento en experiencias propias producto de las actividades que se realizan en las fincas. Una de estas actividades es la preparación de alimentos usando la leña como fuente de energía. Generalmente esta actividad es realizada por mujeres y es la base del conocimiento sobre especies arbóreas con buena calidad para leña. Esta actividad ha enriquecido el nivel de conocimiento de las mujeres.

Las mujeres demostraron mayor conocimiento y más facilidad para discutir sobre atributos de leña que los hombres, indicando que los roles de género determinan el tipo de conocimiento. Se pueden mencionar algunos ejemplos donde las mujeres mostraron conocimientos sobre leña diferentes al de los hombres. Por ejemplo la mayoría de campesinos y finqueros expresaron que la leña debía mantener la llama encendida por mucho tiempo, sin embargo un 43% de mujeres expresaron que la leña debía permanecer encendida por poco tiempo debido a que era preferible que la leña se quemara en forma de brasa porque producía mas calor y menos humo. La mayor parte de finqueros y campesino también expresaron que la leña de buena calidad debía producir una alta cantidad de carbón. Sin embargo un alto porcentaje de mujeres expresaron que la producción de carbón en la leña debía ser baja aduciendo que una alta producción de carbón podría impedir la combustión de la leña por ahogamiento de la llama. Estos ejemplos nos muestra que el conocimiento de las mujeres en este aspecto es respaldado por indagaciones propias con una lógica razonable.

Otro de los tópicos donde hubo diferencia estadística entre los tipos de productores, fue en el conocimiento de especies arbóreas tóxicas para el ganado. Un 61% de finqueros conocen especies tóxicas o dañinas para el ganado, mientras que solamente un 35% de mujeres y 35% de campesinos confirmaron tener este conocimiento. Los finqueros también se diferencian de los campesinos y mujeres por mencionar términos técnicos como por ejemplo: “aminoácidos venenosos”, “sustancias tóxicas” y “soda cáustica”, para definir el contenido de las vainas de Guanacaste que la hacen tóxicas; este uso de términos técnicos refleja su facilidad de acceso a las fuentes de información y capacitación. En cambio los campesinos y mujeres utilizan términos más sencillos para describir el contenido de sustancias tóxicas en el Guanacaste (como sustancias jabonosas, sustancias calientes).

Los campesinos parecen tener mayor conocimiento sobre especies arbóreas de ‘sombra caliente’ que los finqueros y las mujeres. Un 83% de los campesinos conocía especies de ‘sombra caliente’, comparado con un 49% de los finqueros y un 39% de las mujeres. Este mayor conocimiento de los campesinos parece venir de sus experiencias a través de la observación sistemática de los efectos de los árboles sobre el pasto. Lo que hace suponer que esta basado en las apreciaciones que tiene los campesinos sobre las relaciones de los árboles con los demás componentes del sistema

(suelo, árboles, pastos, ganado) y por tanto poseen una mejor observación sistemática de los procesos físicos y fisiológicos (por ejemplo alelopatía y efecto de la luminosidad sobre las plantas).

Como parte de el sistema de nomenclatura propia de los campesinos de Matiguás, se puede acentuar el uso del adjetivo ‘caliente’ que es utilizado para definir el proceso en el cual una planta afecta negativamente el desarrollo fisiológico normal de otras especies vivas que pueden ser plantas o animales (ejemplo ‘sombra caliente’ y ‘sustancia caliente’).

Por otra parte el 98% de los ganaderos mencionaron que existían especies de árboles que no afectan el crecimiento del pasto en los potreros reflejando un conocimiento generalizado. Sin embargo hubo diferencia entre los grupos en el número de especies conocidas. Los campesinos mencionaron un mayor número de especies (24) que los finqueros (16) y las mujeres (16). Este conocimiento es uno de los que influye en la toma de decisiones de los ganaderos para el manejo de regeneración natural de algunas especies arbóreas, debido a que se toma en cuenta los atributos de las especies para disponer si dejarlas o no en los potreros. Entre los atributos mencionados que deben tener estas especies para no afectar el pasto y poder dejar su regeneración natural en los potreros, están: crecimiento vertical y alto, sombra rala (poco densa) y sombra alta. Las especie mayormente mencionadas con estos atributos fueron Coyote, Roble Macuelí, Caoba y Laurel.

Los grupos de productores también manifestaron diferencias en el conocimiento sobre especies arbóreas para sombra de ganado. Este conocimiento estuvo más desarrollado en los campesinos y mujeres quienes mencionaron mayor número de especies que los finqueros. Se determinó que los tres atributos principales que debían cumplir estas especies arbóreas son: proveer de forraje al ganado, poseer una sombra densa y mantener el follaje durante todo el año. Por tal razón se mencionaron especies como Carao, Genízaro, Guanacaste, Chilamate y Madero negro como especies buenas para sombra de ganado (aunque no todas cumplen con los tres atributos principales pero cumple con el atributo de ser forrajeras). El manejo de especies arbóreas para sombra de ganado también reflejo un buen conocimiento sobre características fenológicas y fisiológicas de especies de árboles.

6.3 Factores que influyen en el conocimiento local

La investigación indicó que existen factores sociales (como el nivel académico, acceso a las fuentes de información, años de vivir en la zona y acceso a la asistencia técnica y capacitación) que influyen en el tipo de conocimiento local de los productores ganaderos. Además se identificaron otros

que no tienen influencia en el conocimiento local de los ganaderos (como la edad y los años dedicados a la ganadería).

El nivel académico es una de las variables que influyó en el conocimiento de especies arbóreas de los grupos. Los ganaderos con más bajo nivel académico (campesinos y mujeres en su mayoría) presentaron el más alto conocimiento sobre las especies arbóreas para leña en comparación con los finqueros, por tanto se puede deducir que el conocimiento que poseen estos dos grupos sobre las especies para leña está más vinculado a la experiencia en sus fincas en el uso de la leña que al conocimiento que se puede adquirir en un centro de educación formal. La experiencia en el uso de la leña en la finca parece ser un método muy práctico para identificar atributos que deben presentar las especies con buena calidad para leña.

El acceso a la información agropecuaria es una de las variables que influyó en el nivel de conocimiento y se refiere a la posibilidad que tienen los ganaderos de apropiarse de conocimientos técnicos a través del uso de medios como programas de radio, programas de televisión y materiales impresos. Los productores con mayor acceso a la información agropecuaria (generalmente los finqueros) expresaron conocer más especies de árboles dañinos para el consumo del ganado que los que no tienen acceso. Una de las causas de esta diferencia se puede deber a que los finqueros tienen una mejor y mayor posibilidad de intercambiar conocimiento con otros productores (por vivir en el pueblo y tener mejores recursos) o con personas profesionales del campo ganadero (como técnicos extensionistas en ganadería). Además la información sobre especies arbóreas tóxicas para el ganado pueden estar llegando a los finqueros por medios escritos de diferentes organismos que trabajan en asistencia técnica y capacitación.

El acceso a la información agropecuaria se debe diferenciar de la asistencia técnica y capacitación debido a que en el último se tiene un contacto directo con un profesional extensionista agropecuario quien transmite conocimientos por medio de una actividad de capacitación o una recomendación técnica. Estos dos factores pueden estar relacionados porque es común que los programas de asistencia técnica y capacitación contemplen actividades de difusión de información por medios escritos (impresos) o audiovisuales (radio y televisión) pero pueden presentarse de manera independiente.

En el caso de Matiguás existe la posibilidad que las fuentes de información agropecuaria sean muy diversas e independientes de la asistencia técnica de instituciones y organismos presentes en la zona. La televisión y los materiales impresos son la fuente de información mayormente mencionados por los finqueros, sin embargo los programas radiales son una fuente de información mencionados mayormente por los campesinos y mujeres. Altamirano (2002) también indica que una de las

principales fuentes de conocimiento ambiental de los campesinos en la zona del río San Juan, Nicaragua es la radio y la capacitación técnica de organismos e instituciones indicándose como una relación de las condiciones sociales con el conocimiento local. las fuentes de información de los finqueros es más variada (televisión, radio, folletos).

Los años de vivir en la zona fueron mayor para los finqueros en comparación con los campesinos y mujeres, sin embargo esta variable no influyó en el conocimiento sobre especies arbóreas a excepción del conocimiento del Guanacaste como especie para sombra, que fue más frecuente en los ganaderos con menos tiempo en la zona (principalmente campesinos y mujeres). Es posible que los campesinos trajeran este conocimiento de otras zonas ubicadas al norte del país, donde muchos campesinos emigraron hacia el municipio de Matiguás por efectos de la guerra. Por tanto, la migración es un factor social que enriquece el conocimiento local de los ganaderos de Matiguás. Grenier (1997), y Mundy y Compton (1997) igualmente explican que la migración es uno de los factores sociales que pueden influir en la variación del conocimiento local en una zona.

El acceso general a la asistencia técnica y capacitación agropecuaria no mostró asociación con el conocimiento de las especies arbóreas. No obstante los ganaderos atendidos por el INTA expresaron conocer en mayor porcentaje al Guanacaste como especie tóxica para ganado que los ganaderos no atendidos por el INTA. Esto sugiere que esta institución podría estar incluyendo en sus capacitaciones y visitas de asistencia técnica, temas relacionados al efecto tóxico de los árboles para el consumo del ganado, y de esta manera influir en el conocimiento de los ganaderos.

El análisis de distancia de Jaccard para la formación de conglomerados logró agrupar a los encuestados en tres grupos, que se diferenciaron principalmente por el lugar donde residen, acceso a los recursos de información (asistencia técnica y capacitación), conocimiento sobre especies arbóreas para leña, conocimiento sobre especies arbóreas consideradas como árboles calientes y conocimiento sobre especies arbóreas consideradas poseedoras de sombra densa.

Los grupos formados con este análisis tienen coincidencia con los grupos originales que se formaron de acuerdo a la tipología del productor (finqueros, campesinos y mujeres), pero con algunas modificaciones. El clúster número 1 está integrado en su mayoría por mujeres (61%) y en menos porcentaje los campesinos y los finqueros, el clúster número 2 está integrado por mujeres (43%) y campesinos (57%), sin la presencia de los finqueros. El clúster número 3 se caracteriza por estar integrado principalmente por finqueros (63%), campesinos (27%) y mujeres (10%), este grupo se diferenció por poseer mayor acceso a las fuentes de información, mayor acceso a la asistencia técnica, además mostraron poseer menos conocimiento en temas de especies de árboles que afectan el crecimiento del pasto y especies de árboles con sombra caliente. Esto indica que la primera

agrupación se realizó adecuadamente debido a que confirma la hipótesis que se planteó que existían diferencias de conocimiento entre los tipos de productores existentes en Matiguás.

Se percibe que el hecho de vivir en la finca (como el caso de los campesinos y mujeres campesinas) es razón para tener menos acceso a los recursos de capacitación, asistencia técnica e información agropecuaria. Esto puede deberse a que los campesinos no se sienten beneficiarios porque las actividades de capacitación no son adecuadas a sus condiciones, o en algunos casos una mala dirección del trabajo de los extensionistas de algunas instituciones, quienes pueden estar dando mayor atención a productores ubicados en fincas con mejores vías de acceso como los finqueros. Los finqueros tienen un mayor acercamiento a las fuentes de información y tienen un conocimiento más técnico. Esto implica que para entender el conocimiento local dentro de una región se deben tomar en cuenta factores sociales como el acceso a la información. Walker *et al.* (1995) puntualiza de la misma manera que el entendimiento del conocimiento local deben comprenderse en conjunto con las características sociales, económicas y culturales de los agricultores.

Otras de las causas de un mayor acceso de los finqueros a las fuentes de información, pueden deberse principalmente a dos motivos: la primera es el mejor nivel económico que poseen los finqueros lo que les facilita mayor acceso a fuentes de información y educación, y lo segundo y más preocupante es que los recursos de asistencia técnica y capacitación, estén beneficiando al sector con mayores recursos económicos, y a la vez marginando el género femenino.

Debido al poco acceso a las fuentes de información, los campesinos y mujeres poseen un conocimiento local principalmente basado en la experiencia como ganaderos, que tiene un valor similar al conocimiento recopilado por métodos científicos. Esta experiencia les ha permitido a los campesinos y mujeres, la oportunidad de observar, analizar e interpretar fenómenos como por ejemplo la afectación negativa del crecimiento del pasto por algunos tipos de árboles o las características de las especies arbóreas usadas para leña.

El conocimiento local de los campesinos, aplicado al manejo de sus sistemas de producción, les ha otorgado la posibilidad de permanecer como productores ganaderos bajo condiciones que no son las más adecuadas (bajo nivel académico, bajo acceso a la capacitación, asistencia técnica y financiamiento, pocos recursos de tierra y capital), tomando en cuenta que la ganadería es una de las actividades productivas que son más exigentes en recursos económicos y en conocimientos.

En el caso de los finqueros, la mayor parte de su conocimiento sobre árboles está basado en fuentes de información técnica y menos en observaciones en el campo. Esto puede implicar que los futuros descendientes de los finqueros, quienes se harán cargo del sistema de producción en un futuro, basen el manejo de sus fincas en conocimientos estrictamente técnicos y se pierda la capacidad de

observación y análisis de procesos que suceden en el campo. Esto no significa que los sistemas de producción de los finqueros serán menos productivos sino que el conocimiento local basado en experiencias propias de los ganaderos tendrá una tendencia a desaparecer. Por consiguiente se perderá un recurso muy valioso para la investigación.

7. Conclusiones

El proceso de validación demostró que la base de conocimiento posee información que es representativa de todos los productores de la zona en cuanto a los tópicos estudiados y que puede ser utilizada como una fuente confiable que brinda información sobre los aspectos que conocen los

productores (árboles tóxicos para el ganado, árboles con buena calidad para leña, árboles de sombra para ganado, árboles que impiden el crecimiento del pasto, árboles que no impiden el crecimiento del pasto en los potreros) tomando en cuenta la validación. Además demuestra que el conocimiento de los productores es más amplio y podría servir para aumentar la información de la base de conocimiento.

El conocimiento de las mujeres sobre leña está basado en su experiencia a través del desarrollo de actividades en base a sus roles de género. Ejemplo de esto es la diferencia de conocimiento entre hombres y mujeres sobre las especies de leña y sus atributos. Las mujeres mostraron tener un tipo de conocimiento diferente al de los campesinos y finqueros, en cuanto a los atributos de calidad para leña, y el número de especies de árboles para leña mencionadas.

Los finqueros, campesinos y mujeres presentaron similitudes en cuanto al conocimiento del número promedio de especies de árboles tóxicos para el ganado y el número promedio de especies de árboles con “sombra caliente” para el pasto. Si embargo se presentaron diferencias en el conocimiento del Guanacaste como árbol tóxico que fue manejado principalmente por los finqueros y diferencias en el conocimiento del Madero negro como árbol de “sombra caliente” que fue manejado principalmente por los campesinos.

Las diferencias de conocimiento se deben principalmente que los campesinos y mujeres basan su percepción en la observación sistemática de los fenómenos o eventos que se presentan frecuentemente en sus fincas. Mientras que los finqueros basan su conocimiento principalmente en las percepciones que tiene a través de las fuentes de información y su nivel académico, y en menos frecuencia en la observación sistemática de fenómenos o eventos naturales de sus fincas.

Las condiciones sociales que inciden en el conocimiento local de los ganaderos son el acceso de las fuentes de información agropecuaria o ambiental, el acceso a la asistencia técnica del INTA, el nivel académico y los años de vivir en la zona. Los productores con mayor acceso a las fuentes de información, mayor acceso a la asistencia técnica del INTA y mayor nivel académico demostraron conocer más al Guanacaste como especie arbórea tóxica para el ganado. Los ganaderos con menos nivel académico indicaron conocer más sobre especies de árboles de “sombra caliente”, demostrando que este conocimiento está basado más en las situaciones observadas en las fincas que en información obtenida a través de una institución de educación formal.

La formación de clusters a través del análisis de distancias de Jaccard señaló que muchos de los recursos de capacitación y asistencia técnica están siendo dirigidos más hacia un sector de los ganaderos como son los finqueros y menos hacia los campesinos y mujeres. Los clusters formados tuvieron similitud con los grupos originales (finqueros, campesinos y mujeres). Las mujeres y los campesinos presentaron características semejantes en cuanto a conocimiento y acceso a la información

y se agruparon de forma dividida en dos grupos semejantes, a diferencia de los finqueros que se agruparon en su mayoría en un solo grupo. Esto demuestra también que se hizo una buena agrupación en la formación de grupos de productores debido a que el análisis de cluster también los diferenció.

8. Recomendaciones

Para dar continuidad al proceso de validación de la base de conocimiento se debe plantear nuevos temas de validación sobre esta misma base, como por ejemplo especies de árboles que sirven de alimentos para animales silvestres, especies de árboles para cercas vivas y su manejo, especies de árboles que ayuda a mantener la fertilidad del suelo o ayudan a mantener las fuentes de agua.

La asistencia técnica y la capacitación representan una muy buena opción para enriquecer el conocimiento local con información técnica. Esta información debe ser combinada con el uso de medios de información o extensión rural adecuados a las características educativas del productor debido a que existe gran parte de los campesinos y mujeres que tienen un bajo nivel escolar. Por tanto resulta difícil que los productores de bajo nivel académico puedan aprender por medios escritos como guía técnicas, folletos o revistas. Sin embargo los métodos demostrativos prácticos pueden ser los mas apropiados para que las personas con bajo nivel escolar puedan enriquecer su conocimiento.

Debido a que el acceso a información y capacitación pueden aumentar el conocimiento local, los recursos de información (medios de divulgación de información agropecuaria, asistencia técnica y capacitación) deben ser mejor utilizados dando mayor cobertura al sector ganadero especialmente a las campesinos.

Las instituciones que brindan asistencia técnica y capacitación agropecuaria como el INTA y NITLAPAN deben diseñar metodologías de capacitación y asistencia técnica donde puedan tener acceso las personas con distintos niveles educativos.

El conocimiento local de los ganaderos debe ser tomado en cuenta para el desarrollo de planes de atención con proyectos de desarrollo. Esto permitirá lograr la ejecución de actividades haciendo uso de este recurso humano, como por ejemplo para la selección y establecimiento de especies arbóreas con potencial en sistemas silvopastoriles; específicamente para la selección de especies con características de uso múltiple. El conocimiento de las mujeres podría ayudar en la selección de especies con buena calidad para leña así como también en otras especies de árboles como por ejemplo para sombra de ganado.

Se deben tomar en cuenta el conocimiento local de ganaderos en la implementación de planes de investigación, en especial aquellos campesinos ganaderos que por su experiencia práctica en el campo pueden aportar información valiosa para la investigación agropecuaria. Debido a que los sistemas silvopastoriles se están expandiendo en la zona y el país, el efecto de diferentes especies de árboles sobre el crecimiento del pasto debe ser un tema de primordial investigación en sistemas silvopastoriles.

9. Bibliografía

- Altamirano Tinoco, MA. 2002. Actitudes, conocimientos, manejo de finca y percepción de los campesinos hacia el uso de recurso bosque en comunidades aledañas a la Gran Reserva Biológica de Indio-Maíz, El castillo, Río San Juan, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE, Turrialba, CR. 160 p.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza(CATIE). 1984. Especies para leña: Arbustos y árboles para la producción de energía. Trad. Arguello, V. Ed. Proyecto leña y fuentes alternas de Energía. Talleres Gráficos Trejos Hermanos. San José, CR. 344 p.
- Dixon, HJ; Dolores, JW; Joshi, L; Sinclair, FL. 2001. Agroecological knowledge toolkit for windows: Methodological guidelines, computer software and manual for AKT 5. School of Agriculture and forest sciences, University of Wales, Bangor, UK. 171 p.
- Gómez, R; López, F; Sinclair, F; Harvey, C. 2003. Toma de decisiones de los productores sobre la eliminación, retención, selección y aprovechamiento de árboles y sus efectos sobre la cobertura arbórea en potreros en fincas de Belén – Rivas, Nicaragua. *In press*. Turrialba. CR. sp
- Grenier, L. 1997. Working with indigenous knowledge: A guide for researchers. Ottawa CA. IDRC. 98 p.
- Marín, Y; Pauwels, S. 2001. El campesino – finquero: hacia una modernización incluyente en la región central. Ed. S, Pauwels Managua NI. INPRIMATUR Artes Gráficas. . Tomo 2, 188 p.
- Martínez-Sánchez, JC; Morales Velasquez, S; Castañeda Méndoza, EA. 2000. Lista patrón de los mamíferos de Nicaragua. Fundación Cocibolca. s.n.t. Managua, NI. 35 p.
- Martínez Rayo, JL; Harvey, C; Ibrahim, M; Benjamin, T; Mora, J. 2003. Conocimiento local de productores ganaderos sobre cobertura arbórea la parte baja de la cuenca del río Bulbul en Matiguás, Nicaragua. sin publicar
- Mundy, P; Compton L. 1997. Indigenous Communication and Indigenous knowledge. In Fassaert, C; Prins, K; Rivera, JO; Westphal, SK. Investigación participativa. Compendio Generación e intercambio de conocimientos por y con las familias campesinas y nativas.1997. CR. p 12-16.
- Moreira, R; Velásquez, C; Nasser, R; Ruiz, J; Denen, H; van Dijk, J. 1993. Características de las mujeres ejecutoras del proyecto agrosilvopastoril. *In* La mujer rural: su papel en los agrosistemas de la región semiseca de Centroamérica. Karreman, AJ; Radulovich, R; Lok, R. eds. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, CR. 238 p.

- Ochoa, L, Fassaert, C; Somarriba, E; Schlonvölght, A. 1998. Conocimientos de mujeres y hombres sobre las especies de uso medicinal y alimenticio en huertos caseros de Nicoya, Costa Rica. *Revista Agroforestería de las Américas* 5 (17)
- Thapa, B. Walker, DH; Sinclair; FL. 1997. Indigenous knowledge of the feeding value of tree fodder. *ELSEIVER Animal feed science technology*. 67: 97-114
- Walker, D.H; Sinclair, F.L; Kendon, G; Robertson, D; Muetzelfeldt, R.I; Haggith, M. Turner, GS. 1994. *Agroforestry Knowledge Toolkit: methodological guidelines, computer software and manual for AKT1 and AKT2, supporting the use of knowledgebased systems approach in agroforestry research and extension*. School of Agricultural and Forest Sciences, University of Wales, Bangor.
- _____; Sinclair, FL; Thapa, B. 1995. Incorporation of indigenous knowledge and perspectives in agroforestry development. *Agroforestry systems*. 30: 235-248
- Wotowiec, P; Martínez H, HA. 1984. *Estudios silviculturales con especies para producción de leña en la zona semiárida de Guatemala. Informe preliminar*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE. Instituto Nacional Forestal. GU. 43p.

10. Anexos

Anexo 1. Encuesta para validación base de conocimiento local en la parte baja de la cuenca del río Bulbul, en Matiguás, Nicaragua

Información General.

Nombre del Productor o Productora: _____

Edad: _____

Localidad: _____

Vive en la finca: si ___ no ___

Nivel académico: Primaria ___ Secundaria ___ Tecnico ___ Universitaria _____

Lee: si ___ no ___

Escribe: si ___ no ___

¿Que revistas de información agropecuaria o ambiental lee?: _____

¿Qué programas de información agropecuaria o ambiental escucha en la radio o mira por televisión

¿Qué otras fuentes de información agropecuaria o ambiental tiene acceso (revistas, libros, almanaques, folletos)

¿Recibe o ha recibido asistencia técnica agropecuaria? Si ____, No ____

De quién? _____

¿Recibe o ha recibido capacitación técnica agropecuaria? Si ____, No ____

De quién? _____

¿Cuánto tiempo tiene de vivir en la zona? _____

¿Cuánto tiempo tiene de dedicarse a la ganadería?

Tema I. Plantas dañinas para el ganado

1. ¿Existen árboles que causan algún efecto perjudicial cuando el ganado las consume?
Si _____ No _____; Si la respuesta es sí, continúe con la siguiente pregunta.

2. ¿Mencione cuales son esos y los efectos que tiene?

Árboles perjudiciales	Que tipo de daño causan	Parte del árbol que se consume				
		Hoja	Fruto	Vainas	Hojas	Flores
Guanacaste						
Jobo						
Naranja						
Toronja						
Otros árboles						

3. ¿Por qué esos árboles causan esos efectos o daños?

Árboles perjudiciales	¿Qué poseen esas plantas que causan esos daños?
Guanacaste	
Jobo	
Naranja	
Toronja	
Otros árboles	

4. ¿En que época el ganado consumen estos árboles y porqué?

Árboles perjudiciales	Época de consumo			¿Porqué se consume en esa época?
	Verano	Invierno	Cualquier época	
Guanacaste				
Jobo				
Naranja				
Toronja				
Otros árboles				

5. Ordene los árboles del más dañino al menos dañino (el numero 1 para el más dañino y sucesivamente hasta el menos dañino)

Categoría	Nombre del árbol
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Tema II. Especies de árboles buenos para leña

1. ¿Existen en su finca árboles o arbustos que sean buenos para leña?
Si___ No___, Si la respuesta es si, continúe con las siguientes preguntas

2. ¿Cuáles son las mejores especies de árboles o arbustos que son buenos para leña? y porqué se consideran buenos

Especies conocidas para leña	Por qué se le considera buena?
Guásimo	
Madero negro	
Laurel	
Madroño	
Quebracho	
Otras especies mencionadas	

3. ¿Qué características o atributos debe poseer la leña para que pueda ser considerada buena?

Atributos	Poco	Bastante
Producción de humo		
Producción de brasas		
Producción de carbón		
Producción de cenizas		
Cantidad de poros		
	Poco tiempo	Mucho tiempo
Mantenimiento de la llama		
Mantenimiento de las brasas		
	Poco fino	Muy fino
Fineza del árbol		

Otros atributos	Poco	Bastante

4. Ordene los árboles mencionados anteriormente del mejor calidad para leña al menor calidad para leña (el numero 1 para el que tiene mejor calidad para leña y sucesivamente hasta el de menor calidad)

Categoría	Nombre del árbol
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Tema III. Especies de árboles que afectan el pasto

1. ¿ Existen árboles o plantas que causan daños a los pastos?
Si___ No___, Si la respuesta es si, continúe con la siguiente pregunta.

2. ¿Cuáles son las forma en que algunas especies de árboles afectan el crecimiento del pasto?

Especie de arboles	Efecto que causa sobre el pasto					
	Quemado por su sombra caliente	Quemado por orina de insecto sobre el pasto	Impide el crecimiento del pasto por la sombra	Pudrición del pasto	Otros efectos (mencionar)	Otros efectos (mencionar)
Quebracho						
Madero negro						
Guásimo						
Guanacaste						
Otros árboles que afectan al pasto						

3. ¿Menciona cuales son las especies de árboles que son “calientes” para los pastos?

Especies de árboles calientes para el pasto

4. Ordene los árboles de los que son más caliente para el pasto a los que son menos caliente (el numero 1 para el que es mas caliente para el pasto y sucesivamente hasta el de menos caliente)

Categoría	Nombre del árbol
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Tema IV. Especies de árboles con buena calidad para sombra de ganado y sombra para pastos, y los atributos de el porqué se le consideran buenas.

1. ¿Cuáles árboles conoce que tienen buena sombra para ganado y porqué son buenas?

Especies de árboles buenos para sombra de ganado	¿Por que se les considera buenas?
Genízaro	
Guanacaste	
Guásimo	
Madero Negro	
Quebracho	
Otras especies	

2.¿A qué se llama árbol con sombra caliente?

3. De los árboles mencionados, clasifique cual de las especies de árboles son mejor calidad para la sombra de ganado y los que tienen menos calidad para sombra?

(La clasificación es de '1' el de mejor calidad y sucesivamente hasta el de menor calidad)

Categoría	Nombre del árbol
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Tema V. Especies de árboles que no afectan el crecimiento del pasto den el potrero

1. ¿Cuáles son las especies de árboles que su sombra no afecta el crecimiento del pasto en los potreros?

Nombre de la especie del árbol	Afecta el crecimiento del pasto		*¿Por qué no afecta el crecimiento del pasto?
	No afecta	Sí afecta	
Caoba			
Roble Macuelí			
Laurel			
Coyote			
Cedro			
otras especies mencionadas			

*Esta pregunta solo es para los árboles que no afectan el crecimiento del pasto

Anexo 2. Especies de árboles conocidos por los productores de Matiguás.

No.	Nombre científico	Nombre común	Familia
1	<i>Acacia collinsii</i> Saff.	Cornizuelo	Mimosaceae
2	<i>Acrocomia mexicana</i> Karw. ex Mart.	Coyol	Arecaceae
3	<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand	Gavilán	Mimosaceae
4	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) F.Muell.	Genízaro, Cenízaro	Mimosaceae
5	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels	Espavel	Amaranthaceae
6	<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	Anacardiaceae
7	<i>Annona purpurea</i> Moç. & Sessé ex Dunal	Anona, Soncoya	Annonaceae
8	<i>Ardisia revoluta</i> Kunth in Humb.; Bonpl. & Kunth	Cufia, Guaba, Uva montera	Annonaceae
9	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Castaño	Myrsinaceae
10	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guacamaya	Asclepiadaceae
11	<i>Bauhinia monandra</i> Kurz	Pata de venado	Poaceae
12	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Jiñocuabo	Bombacaceae
13	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojoche	Burseraceae
14	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth in Humb.; Bonpl. & Kunth	Nance, Nancite	
15	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>rekoii</i> (Standl.) Standl.	María	Mimosaceae
16	<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) Dc.	Madroño	Clusiaceae
17	<i>Casimiroa sapota</i> Oerst.	Matasano	Rubiaceae
18	<i>Cassia grandis</i> L. f.,	Carao	Rutaceae
19	<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumo	Caesalpiniaceae
20	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Cecropiaceae
21	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f.	Ceiba pochote	Meliaceae
22	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	Bombacaceae
23	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Comajuche	Vitaceae
24	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Laurel	Combretaceae
25	<i>Cordia collococca</i> L.	Muñeco	Boraginaceae
26	<i>Cordia dentata</i> Poir.	Tiguilote	Boraginaceae
27	<i>Cupania guatemalensis</i> (Turcz.) Radlk.	Cola de pava	Boraginaceae
28	<i>Curatella americana</i> L.	Chaparro	Sapindaceae
29	<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M.Sousa	Guachipilín	Dilleniaceae
30	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Guanacaste	Fabaceae
31	<i>Erythrina berteriana</i> Urb.	Elequeme	Mimosaceae
32	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Elequeme playero	Fabaceae
33	<i>Ficus</i> spp.	Palo de leche	Fabaceae
34	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Chilamate	Moraceae
35	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Chilamate	Moraceae
36	<i>Genipa americana</i> L.	Jagua	Moraceae
37	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	Madero negro, Madero, Madrial	Rubiaceae
38	<i>Guaiacum sanctum</i> L.	Guayacán	Fabaceae
39	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guácimo, Guácimo de ternero	Zygophyllaceae
40	<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	Majagua	Sterculiaceae
41	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Guapinol	Tiliaceae
44	<i>Inga vera</i> Willd.	Cuajiniquil	Caesalpiniaceae

45	<i>Leucaena shannoni</i> Donn. Sm. ssp. <i>shannonii</i>	Frijolillo	Mimosaceae
46	<i>Lippia cardiostegia</i> Benth.	Totalquelite	Mimosaceae
47	<i>Lonchocarpus macrocarpus</i> Benth.	Elequeme blanco	Verbenaceae
48	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i> Donn. Sm.	Chaperno	Fabaceae
49	<i>Luehea candida</i> (Moç. & Sessé ex DC.) Mart.	Guácimo molenillo	Fabaceae
50	<i>Luehea seemannii</i> Triana & Planch.	Guácimo colorado	Tiliaceae
51	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	Quebracho	Tiliaceae
52	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud. ssp. <i>tinctoria</i>	Mora	Mimosaceae
53	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Níspero	Moraceae
54	<i>Muntingia calabura</i> L.	Capulín	Bignoniaceae
55	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms.	Bálsamo	Elaeocarpaceae
56	<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	Coralillo	Fabaceae
57	<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Alverson	Pochote	Fabaceae
58	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Espino de playa	Phytolaccaceae
59	<i>Pithecellobium seleri</i> Harms	Miebigüiste	Mimosaceae
60	<i>Platymiscium parviflorum</i> Benth.	Coyote, Granadillo	Mimosaceae
61	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Apocynaceae
62	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	Sangregrado	Myrtaceae
63	<i>Rehdera trinervis</i> (S.F. Blake) Moldenke,	Bimbayán	Fabaceae
64	<i>Ruprechtia costata</i> Meisn. in A. DC.	Guayaba silvestre	Verbenaceae
65	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce	Polygonaceae
66	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Patacón	Salicaceae
67	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell.) S.F. Blake	Gavilán	Sapindaceae
68	<i>Schoepfia schreberi</i> J.F. Gmel.	Areno blanco	Caesalpiniaceae
69	<i>Senna atomaria</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	Vainillo	Olacaceae
70	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby,	Casia amarilla	Caesalpiniaceae
71	<i>Sideroxylon capiri</i> (Pittier) T. D. Penn.	Tempisque	Sapindaceae
72	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	Sapotaceae
73	<i>Spondias purpurea</i> L.	Jocote tronador	Anacardiaceae
74	<i>Spondias purpurea</i> L.	Jocote	Anacardiaceae
75	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	Loranthaceae
76	<i>Tabebuia ochracea</i> ssp. <i>neochrysantha</i> (A.H. Gentry) A.H. Gentry	Cortez	
77	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC. in A. DC.	Macuelizo, Roble, Macuelí	Bignoniaceae
78	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	Guayabón	Bignoniaceae
79	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Capulín negro	Combretaceae
80	<i>Trichilia americana</i> (Sessé & Moç.) T. D. Penn.	Palo de piojo, Piojillo	Ulmaceae
81	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	Chinche	Meliaceae
82	<i>Zygia longifolium</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Britton & Rose	Sotacaballo	Rutaceae

Anexo 3. Frecuencia de especies de árboles conocidas para leña, organizadas en orden descendente de acuerdo a la frecuencia mencionada por los finqueros.

Nº	Nombre común de la especie	Nombre científico	Finqueros	Campesino	Mujeres campesinas	Total
1	Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	22	22	22	66
2	Madero Negro	<i>Gliricidia sepium</i>	18	20	22	60
3	Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	14	19	21	54
4	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	13	20	22	55
5	Quebracho	<i>Lysiloma auritum</i>	10	15	20	45
6	Acacia	<i>Senna siamea</i>	3	1	1	5
7	Carao	<i>Cassia grandis</i>	3	6	3	12
8	Chaperno	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	3	2	0	5
9	Guaba	<i>Inga spp.</i>	3	1	1	5
10	Sangregado	<i>Pterocarpus rohrii</i>	3	2	0	5
11	Frijolillo	<i>Leucaena shannoni</i>	2	7	4	13
12	Jagua	<i>Genipa americana</i>	2	4	2	8
13	Mora	<i>Maclura tinctoria</i>	2	2	0	4
14	Níspero	<i>Manilkara zapota</i>	2	3	3	8
15	Bálsamo	<i>Myroxylon balsamum</i>	1	0	0	1
16	Corteza	<i>Tabebuia ochracea</i>	1	1	2	4
17	Cuanijiquil	<i>Inga spp.</i>	1	2	2	5
18	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	1	0	1	2
19	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	1	3	5	9
20	Leucaena	<i>Leucaena spp.</i>	1	0	0	1
21	Michigüiste	<i>Pithecellobium seleri</i>	1	0	0	1
22	Pata de venado	<i>Bauhinia monandra</i>	1	0	1	2
23	Savalero	No identificada	1	0	0	1
24	Vainillo	<i>Senna atomaria</i>	1	1	1	3
25	Aguacate Montero	No identificada	0	1	1	2
26	Cola de pavo	<i>Cupania guatemalensis</i>	0	1	0	1
27	Coyote	<i>Platymiscium parviflorum</i>	0	1	1	2
28	Chinche	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	0	1	0	1
29	Genizaro	<i>Albizia saman</i>	0	1	3	4
30	Guachipilín	No identificada	0	1	0	1
31	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0	0	1	1
32	Guásimo molenillo	<i>Luehea candida</i>	0	0	1	1
33	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0	0	1	1
34	Macuelí	<i>Tabebuia rosea</i>	0	2	0	2
35	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0	1	1	2

36	Piojillo	<i>Trichilia americana</i>	0	1	0	1
37	Sotacaballo	<i>Zygia longifolium</i>	0	1	0	1
38	Tatascame	No identificada	0	2	0	2
	Número de especies		24	29	24	

Anexo 4. Frecuencia de especies de árboles conocidas que no afectan el crecimiento del pasto en los potreros, organizadas en orden descendente de acuerdo a la frecuencia mencionada por los finqueros.

N°	Nombre común de la especie	Nombre científico	Finqueros	Campesino	Mujeres campesinas	Total
1	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	23	23	22	68
2	Roble Macuelí	<i>Tabebuia rosea</i>	22	22	22	66
3	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	20	18	18	56
4	Coyote	<i>Platymiscium parviflorum</i>	20	20	18	58
5	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	5	19	15	39
6	Teca	<i>Tectonia grandis</i>	2	0	0	2
7	Aguacate Montero	No identificada	1	0	0	1
8	Carao	<i>Cassia grandis</i>	1	0	1	2
9	Corteza	<i>Tabebuia ochracea</i>	1	1	2	4
10	Frijolillo	<i>Leucaena shannoni</i>	1	2	0	3
11	Gavilán	<i>Albizia guachapele</i>	1	1	0	2
12	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	1	0	2
13	Leucaena	<i>Leucaena spp.</i>	1	0	0	1
14	Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	1	3	2	6
15	Maria	<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	0	0	1
16	Naranja	<i>Citrus spp.</i>	1	0	0	1
17	Acacia	<i>Senna siamea</i>	0	1	0	1
18	Bálsamo	<i>Myroxylon balsamum</i>	0	1	0	1
19	Ceiba	<i>Ceiba petandra</i>	0	1	3	4
20	Chaperno	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	0	1	0	1
21	Eucalipto	<i>Eucaliptus spp.</i>	0	1	0	1
22	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	0	1	0	1
23	Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0	0	3	3
24	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	0	0	1	1
25	Jiñocuabo	<i>Bursera simaruba</i>	0	1	0	1
26	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0	0	1	1
27	Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	0	3	1	4
28	Muñeco	<i>Cordia collococca</i>	0	0	1	1
29	Níspero	<i>Manilkara zapota</i>	0	2	0	2
30	Plomo	No identificada	0	1	0	1
31	Pochote	<i>Pachira quinata</i>	0	0	2	2
32	Quebracho	<i>Lysiloma auritum</i>	0	2	1	3
33	Querojin	No identificada	0	1	0	1
34	Quita calzón	No identificada	0	2	0	2
35	Zopilote	No identificada	0	1	0	1
	Número de especies		16	24	16	

Anexo 5. Especies y atributos diferentes de especies arbóreas que no afectan el crecimiento del pasto, conocidos por finqueros, campesinos y mujeres (n = 23 por cada grupo) en Matiguás, Nicaragua.

Especie	Nombre científico	Atributos	Finqueros	Campesinos	Mujeres	Total
Roble macuelí	<i>Tabebuia rosea</i>	Sombra fresca	1	1	0	2
		Sombra rala	2	4	0	6
		Sombra alta	9	7	11	27
		Crecimiento alto	5	6	8	19
		Árboles pequeños	2	0	1	3
		Copa pequeña	2	6	2	10
		Otros (pocos árboles, deja pasar la luz solar, están esparcidos, cercas vivas)	5	2	0	7
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Sombra fresca	1	0	0	1
		Sombra rala	2	4	1	7
		Sombra alta	9	8	9	26
		Crecimiento alto	4	8	6	18
		Árboles pequeños	2	0	0	2
		Crecimiento recto	2	2	7	11
		Sombra fresca	1	0	0	1
		Copa pequeña	4	6	0	10
		Otros (pocos árboles, deja pasar la luz solar, están esparcidos, cercas vivas)	6	4	3	13
Coyote	<i>Platymiscium parviflorum</i>	Sombra fresca	1	1	0	2
		Sombra rala	2	1	0	3
		Sombra alta	8	6	10	24
		Crecimiento alto	5	10	6	21
		Árboles pequeños	1	0	0	1
		Crecimiento recto	1	1	1	3
		Copa pequeña	2	7	0	9
		Otros (pocos árboles, deja pasar la luz solar, están esparcidos, cercas vivas)	5	1	4	10
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Sombra fresca	2	1	0	3
		Sombra rala	1	0	1	2
		Sombra alta	7	7	7	21
		Crecimiento alto	4	5	7	16
		Árboles pequeños	1	0	0	1
		Crecimiento recto	1	0	2	3
		Copa pequeña	2	6	1	9
		Otros (pocos árboles, deja pasar la luz solar, están esparcidos, cercas vivas)	6	0	3	9

Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Sombra fresca	1	1	0	2
		Sombra rala	1	6	0	7
		Sombra alta	1	6	10	17
		Crecimiento alto	3	12	5	20
		Crecimiento recto	0	2	0	2
		Sombra fresca	1	1	0	2
		Otros (pocos árboles, deja pasar la luz solar, están esparcidos, cercas vivas)	0	1	1	2