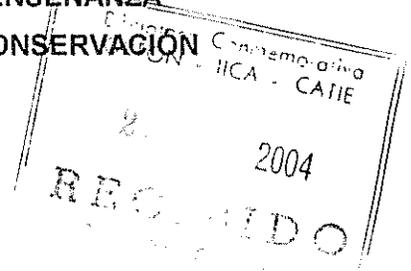


Conocimiento local de la cobertura arbórea en sistemas de
producción ganadera en dos localidades de Costa Rica.

DIEGO ANDRÉS MUÑOZ GUERRERO

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



**CONOCIMIENTO LOCAL DE LA COBERTURA ARBOREA EN SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN GANADERA EN DOS LOCALIDADES DE COSTA RICA**

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

Diego Andrés Muñoz G.

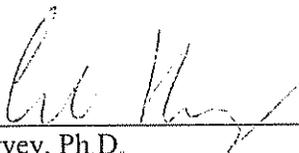
Turrialba, Costa Rica

2004

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por el Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

FIRMANTES:



Celia Harvey, Ph.D.
Consejero Principal



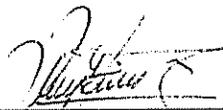
Muhammad Ibrahim, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Jairo Morá, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Glenn Galloway, Ph.D.
**Director Programa de Educación y
Decano de la Escuela de Posgrado**



Diego Andrés Muñoz Guerrero
Candidato

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposa Adriana, por su inmenso apoyo y compañía durante estos dos años en CATIE.

AGRADECIMIENTOS

El autor deja constancia de su agradecimiento a las siguientes instituciones y personas:

Agradezco a mis padres por el esfuerzo hecho para que siguiera adelante y poder cumplir con mis metas.

Al CATIE por su apoyo y acogida en la Escuela de Postgrado.

Al proyecto FRAGMENT "Developing methods and models for assessing the impacts of trees on farm productivity and regional biodiversity in fragmented landscapes" (Programa del Quinto Esquema de la Comunidad Europea "Confirming the International Role of Community Research", INCO-DEV Contract ICA4-CT-2001-10099), por su financiamiento económico para el desarrollo de este trabajo.

A la Universidad de Nariño (Colombia) por su respaldo y motivación para realizar la maestría.

A Celia Harvey, Profesor consejero, por su dirección y apoyo en este trabajo.

A Muhammad Ibrahim, miembro del comité asesor, por su valioso apoyo durante los dos años de mi estadía en CATIE.

A Jairo Mora, miembro del comité asesor, por su importante aporte en el desarrollo de este trabajo.

A Patricia Hernández, Cristobal Villanueva y Alexis Pérez por toda la colaboración y apoyo brindado.

A Jaime Villacis, estudiante CATIE, por su amistad e importante colaboración durante mi trabajo en Río Frío.

A Fergus Sinclair y grupo de trabajo de AKT5 en Bangor por su importante ayuda en el manejo de AKT5.

A Carlos Chacón y su familia, productores de Río Frío, por su amistad, colaboración y acogida durante la fase de campo en Río Frío.

A los finqueros de las localidades de Cañas y Río Frío, por su disponibilidad y colaboración durante la fase de campo de este trabajo.

A Jorge Navia, profesor de la Universidad de Nariño, por su amistad y apoyo moral.

A mis amigos del CATIE: Manuel Mollinedo, Walter Robledo, Wilmer Reyes y Jorge Martínez, por todos los momentos compartidos en CATIE.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
1. INTRODUCCION GENERAL	16
2. OBJETIVOS	18
2.1 General	18
2.2 Específicos	18
3. HIPOTESIS GENERALES	18
4. REVISIÓN DE LITERATURA	19
4.1 Definición de conocimiento local	19
4.2 Tipos de conocimiento local	20
4.3 Conocimiento local, procesos de decisión y conducta	20
4.4 Técnicas para la adquisición del conocimiento	21
4.5 El uso de sistemas expertos como herramientas para el conocimiento local	22
4.6 Ganadería en Costa Rica	25
4.7 Los sistemas silvopastoriles	27
4.8 Ganadería en Guanacaste	28
4.9 Ganadería en Río Frio	28
4.10 El componente arbóreo en fincas ganaderas de Costa Rica	29
4.11 Conocimiento local en sistemas silvopastoriles	30
5. BIBLIOGRAFÍA	31
6. ARTICULO 1	36
6.1 Resumen	36
6.2 Introducción	37
6.3 Objetivos	38
6.3.1 General	38
6.3.2 Específicos	38
6.4 Metodología	38
6.4.1 Localización	38
6.4.2 Métodos	40
6.4.2.1 Organización para la recolección de datos	40
6.4.2.1.1 Revisión de información secundaria	40
6.4.2.1.2 Visitas de campo	40
6.4.2.2 Procedimientos para la recolección de información	41
6.4.2.2.1 Estratificación de informantes	41

6.4.2.2.2	Selección de informantes claves	42
6.4.2.2.3	Estructuración de entrevistas	42
6.4.2.2.4	Aplicación de entrevistas	44
6.4.2.2.5	Trascripción de entrevistas	44
6.4.2.3	Representación del conocimiento	45
6.4.2.3.1	Elaboración de expresiones unitarias	45
6.4.2.3.2	Introducción de las frases unitarias al programa AKT5	45
6.4.2.3.3	Organización de la base de conocimiento	48
6.4.2.3.3.1	Organización de temas (Topics)	48
6.4.2.3.3.2	Creación de jerarquías	49
6.4.2.3.3.3	Elaboración de diagramas	50
6.4.2.3.3.4	Definición de términos formales	50
6.4.2.4	Análisis del conocimiento local	51
6.4.2.4.1	Revisión de temas	51
6.4.2.4.2	Realización de nuevas entrevistas	51
6.4.2.5	Proceso de validación	52
6.4.2.5.1	Selección de la muestra	53
6.4.2.5.2	Aplicación de encuestas	54
6.4.2.5.3	Digitación y análisis estadísticos	54
6.5	Resultados	55
6.5.1	Características de los informante claves	55
6.5.2	Salidas de la base de conocimiento en AKT5	55
6.5.3	Como están distribuidos los árboles en las fincas?	55
6.5.4	Conocimiento local sobre aspectos biológicos	58
6.5.5	Conocimiento local sobre el uso de especies arbóreas	59
6.5.5.1	Conocimiento local sobre cercas vivas	60
6.5.5.1.1	Manejo de cercas vivas	62
6.5.5.2	Conocimiento local sobre postes muertos	63
6.5.5.3	Conocimiento local sobre leña	64
6.5.5.4	Conocimiento local sobre árboles maderables	66
6.5.5.5	Conocimiento sobre el uso de árboles para sombra	67
6.5.5.5.1	Atributos que influyen en la cantidad de sombra que producen los árboles	69
6.5.5.6	Conocimiento sobre el uso de árboles medicinales	69
6.5.6	Conocimiento local sobre interacciones entre componentes (Ganado,	

	suelo, pastos y biodiversidad)	
6.5.6.1	Interacciones entre árboles y ganado	71
6.5.6.2	Interacciones árboles – pastos	73
6.5.6.2.1	Efecto de sombra sobre el pasto	73
6.5.6.2.2	Efecto de las raíces sobre los pastos	74
6.5.6.3	Interacciones pastos – ganado	75
6.5.6.4	Interacciones ganado – suelo	76
6.5.6.5	Interacciones árboles – suelo	77
6.5.6.6	Interacciones árboles – biodiversidad	79
6.5.7	Resultados de el proceso de validación	81
6.5.7.1	Conocimiento sobre frutos arbóreos consumidos por el ganado	81
6.5.7.2	Especies arbóreas dañinas para el ganado	85
6.5.7.3	Validación del conocimiento local sobre la sombra arbórea	86
6.5.7.4	Validación del conocimiento local sobre pastos	90
6.6	Discusión	92
6.7	Conclusiones	96
6.8	Recomendaciones	97
6.9	Bibliografía	98
7.	ARTICULO 2	101
7.1	Resumen	101
7.2	Introducción	102
7.3	Objetivos	103
7.3.1	General	103
7.3.2	Específicos	103
7.4	Metodología	104
7.4.1	Localización	104
7.4.2	Revisión de información secundaria	105
7.4.3	Visitas de campo	105
7.4.4	Procedimientos para la recolección de información	105
7.4.4.1	Estratificación de informantes	106
7.4.4.2	Selección de informantes claves	107
7.4.4.3	Estructuración de entrevistas	107
7.4.4.4	Aplicación de entrevistas	109
7.4.4.5	Trascripción de entrevistas	109
7.4.5	Representación del conocimiento	110

7.4.6	Proceso de validación	110
7.4.6.1	Selección de la muestra para la validación	111
7.4.6.2	Aplicación de encuestas de la validación	112
7.4.6.3	Digitación y análisis estadísticos de los resultados de la validación	112
7.5	Resultados	113
7.5.1	Características de los informante claves	113
7.5.2	Salidas de la base de conocimiento en AKT5	113
7.5.3	Distribución de los árboles en las fincas de Río Frío	114
7.5.4	Conocimiento local sobre aspectos biológicos de las especies arbóreas	115
7.5.5	Conocimiento local sobre el uso de especies arbóreas	116
7.5.5.1	Cercas vivas	117
7.5.5.2	Postes muertos	118
7.5.5.3	Leña	119
7.5.5.4	Conocimiento local sobre árboles maderables	120
7.5.5.5	Conocimiento sobre el uso de árboles para sombra	
7.5.5.6	Conocimiento sobre el uso de árboles medicinales	123
7.5.6	Conocimiento local sobre interacciones entre componentes (Ganado, suelo, pastos y biodiversidad)	
7.5.6.1	Interacciones árboles – ganado	124
7.5.6.2	Interacciones árboles – pastos	128
7.5.6.3	Interacciones pastos – ganado	128
7.5.6.4	Interacciones ganado – suelo	133
7.5.6.5	Interacciones árboles – suelo	134
7.5.6.6	Interacciones árboles y biodiversidad	136
7.5.7	Especies arbóreas en vía de extinción	136
7.5.8	Resultados del proceso de validación	137
7.5.8.1	Validación sobre el conocimiento local sobre frutos arbóreos	137
7.5.8.2	Especies arbóreas nocivas para el ganado	140
7.5.8.3	Validación del conocimiento local sobre follaje arbóreo como alimento del ganado	141
7.5.8.4	Validación sobre el conocimiento local del efecto de los árboles sobre el suelo	143
7.5.8.5	Validación del conocimiento local sobre la sombra arbórea	144
7.6	Discusión	149

7.7	Conclusiones	153
7.8	Recomendaciones	154
7.9	Bibliografía	154
8.	ARTICULO 3	157
8.1	Resumen	157
8.2	Introducción	158
8.3	Objetivos	159
8.3.1	General	159
8.3.2	Específicos	159
8.4	Hipótesis	159
8.5	Metodología	159
8.5.1	Localización	159
8.6	Resultados	161
8.6.1	Comparación del conocimiento local sobre aspecto biológicos y fenológicos de las especies arbóreas	161
8.6.2	Comparación sobre el conocimiento relacionado a los usos de las especies arbóreas	162
8.6.2.1	Uso de los árboles como cercas vivas	162
8.6.2.2	Uso de los árboles como postes muertos	163
8.6.2.3	Uso de los árboles como leña	164
8.6.2.4	Uso de árboles maderables	164
8.6.2.5	Uso de los árboles como sombra para el ganado	166
8.6.2.6	Uso de los árboles como medicina	168
8.6.3	Comparación sobre el conocimiento de interacciones entre componentes de la finca	170
8.6.3.1	Interacciones entre árboles y ganado	170
8.6.3.2	Interacciones árboles y pastos	171
8.6.3.3	Interacciones ganado y pastos	171
8.6.3.4	Interacciones árboles y suelo	174
8.6.3.5	Interacciones árboles – biodiversidad	177
8.7	Discusiones	177
8.8	Conclusiones	179
8.9	Bibliografía	180
	ANEXOS	182

LISTA DE CUADROS

	Pág
Cuadro 1. Lista de informantes claves seleccionados para la aplicación de entrevistas en Cañas, Costa Rica.	43
Cuadro 2. Ejemplo de enunciados introducidos en AKT5 con su correspondiente lenguaje natural.	47
Cuadro 3. Clasificación de los informantes claves de Cañas en estratos, edad y género.	55
Cuadro 4. Resumen de las características de la base de conocimiento realizada en AKT5 para Cañas, Guanacaste.	56
Cuadro 5. Especies más usadas por los finqueros de Cañas y aspectos biológicos conocidos.	60
Cuadro 6. Conocimiento de los ganaderos de Cañas sobre la duración y dureza de las especies arbóreas utilizadas como postes muertos y número de informantes que lo mencionaron.	64
Cuadro 7. Características de las especies más usadas para leña, atribuidas por los ganaderos de Cañas, Costa Rica.	66
Cuadro 8. Clasificación de la madera, de acuerdo a los ganaderos de Cañas y los usos más comunes.	67
Cuadro 9. Clasificación de las sombras arbóreas de acuerdo a los ganaderos de Cañas, Costa Rica.	69
Cuadro 10. Conocimiento de los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre los niveles de sombreamiento de las especies arbóreas usadas para sombra y número de informantes claves que lo mencionaron en las entrevistas.	69
Cuadro 11. Conocimiento de los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre árboles medicinales.	70
Cuadro 12. Especies de frutos conocidos por los dos grupos de productores ganaderos de Cañas, Costa Rica y número de veces que fueron nombrados.	83
Cuadro 13. Ranking promedio normalizado de los frutos consumidos por el ganado mencionados en ambos grupos de productores.	84
Cuadro 14. Conocimiento de los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre las características por las cuales los frutos arbóreos son consumidos por el ganado.	85

Cuadro 15.	Conocimiento de los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre los efectos dañinos que producen algunas especies arbóreas.	86
Cuadro 16.	Conocimiento de los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre especies de árboles que producen sombras frescas.	88
Cuadro 17.	Conocimiento de los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre especies de árboles que producen sombras malas (los números representan las veces que fueron nombradas por lo productores y estan ordenados del mas nombrado al menos nombrado).	89
Cuadro 18.	Conocimiento local de los ganaderos de Cañas, Costa Rica sobre los efectos que producen las sombras malas.	89
Cuadro 19.	Especies de pasto conocidas por los ganaderos de Cañas, Costa Rica.	91
Cuadro 20.	Conocimiento local de los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre los niveles de consumo de los pastos más conocidos.	92
Cuadro 21.	Lista de informantes claves entrevistados durante el estudio de conocimiento local de la cobertura arbórea en sistemas de producción ganadera en Río Frío, Costa Rica.	108
Cuadro 22.	Clasificación de los informantes claves de Río Frío por estrato, edad y género.	113
Cuadro 23.	Resumen de las características de la base de conocimiento realizada en AKT5 para Río Frío, Costa Rica.	113
Cuadro 24.	Conocimiento de los ganaderos de Río Frío sobre las características biológicas y fenológicas de las especies arbóreas más conocidas.	116
Cuadro 25.	Conocimiento de los ganaderos de Río Frío, Costa Rica, sobre especies útiles para postes muertos.	119
Cuadro 26.	Clasificación de la madera realizada por los ganaderos de Río Frío, Costa Rica.	121
Cuadro 27.	Conocimiento de los ganaderos de Río Frío sobre árboles medicinales.	124
Cuadro 28.	Especies de frutos consumidos por el ganado mencionados por los ganaderos entrevistados en Río Frío, ordenados del más mencionado al menos mencionado.	126
Cuadro 29.	Conocimiento de los ganaderos de Río Frío, Costa Rica, sobre los atributos que tienen los frutos arbóreos para que sean apetecidos por el ganado.	127
Cuadro 30.	Especies arbóreas que de acuerdo a los ganaderos de Río Frío son	136

bastante visitadas por las aves.

Cuadro 31.	Especies de animales que de acuerdo a los ganaderos de Río Frío son dispersoras de semillas arbóreas.	136
Cuadro 32.	Especies de frutos conocidas por los los grupos de productores y número de veces que fueron nombradas por los productores (n = 50).	139
Cuadro 33.	Ranking promedio normalizado de los frutos consumidos por el ganado mencionados en ambos grupos de productores en Río Frío, Costa Rica.	139
Cuadro 34.	Conocimiento de los ganaderos de Río Frío, sobre las características que presentan los frutos arbóreos por las cuales son consumidos por el ganado.	141
Cuadro 35.	Especies arbóreas que producen efectos dañinos en el ganado.	142
Cuadro 36.	Especies forrajeras conocidas por los ganaderos de Río Frío.	142
Cuadro 37.	Conocimiento local de los ganaderos de Río Frío sobre características y situaciones generales por las cuales el ganado apetece el forraje arbóreo.	143
Cuadro 38.	Conocimiento local de los ganaderos de Río Frío sobre especies de árboles consideradas como benéficas para el suelo.	146
Cuadro 39.	Conocimiento local de los ganaderos de Río Frío sobre especies de árboles consideradas como malas para el suelo.	147
Cuadro 40.	Conocimiento de los ganaderos de Río Frío, Costa Rica, sobre especies de árboles que producen sombras frescas, ordenados de el más nombrado al menos nombrado.	148
Cuadro 41.	Conocimiento de los ganaderos de Río Frío, Costa Rica, sobre especies de árboles que producen sombras malas.	149
Cuadro 42.	Características climáticas y geográficas de Cañas y Río Frío.	160
Cuadro 43.	Características fenológicas de los árboles conocidos por los ganaderos de Cañas y Río Frío y número de especies arbóreas de las cuales conocen dichas características.	162
Cuadro 44.	Conocimiento de los ganaderos de Cañas y Río Frío sobre especies útiles como postes muertos.	163
Cuadro 45.	Conocimiento de los ganaderos de Cañas y Río Frío sobre especies útiles para leña, ordenados de forma alfabética por nombre común.	164
Cuadro 46.	Especies arbóreas de sombras frescas conocidas por los ganaderos de Cañas y Río Frío.	167

Cuadro 47. Especies arbóreas de sombras malas conocidas por los ganaderos de Cañas y Río Frio.	168
Cuadro 48. Especies arbóreas medicinales conocidas por los ganaderos de Cañas y Río Frio, ordenados por nombre común en orden alfabético.	169

LISTA DE FIGURAS

		Pág
Figura 1.	Modelo heurístico de la relación entre factores exógenos, conocimiento y conducta (sain, 1997)	21
Figura 2.	Etapas de la metodología de AKT5 (Adaptado de Dixon et al., (2001))	25
Figura 3.	Localización del área de estudio	39
Figura 4.	Ventana de AKT5 para la introducción de frases o statements.	45
Figura 5.	Ventana en AKT5 que permite introducir información de los entrevistados.	46
Figura 6.	Ventana de AKT5 donde muestra de manera clasificada todos los enunciados frases que se introdujeron.	48
Figura 7.	Ventana de AKT5 que permite la organización de la base por temas.	49
Figura 8.	Ejemplo de una jerarquía de objetos en AKT5 sobre pastos utilizado en Cañas.	49
Figura 9.	Ejemplo de un Figura AKT5 – Usos de la madera en Cañas.	50
Figura 10.	Ejemplo de definición de términos formales usadas en la base AKT5 de Cañas.	51
Figura 11.	Características de los finqueros seleccionados para el proceso de validación (n=50).	53
Figura 12.	Jerarquía de objetos "Arboles usados en cercas vivas".	61
Figura 13.	Jerarquía creada en AKT5 – Arboles para leña.	65
Figura 14.	Interacciones Arboles – Ganado.	71
Figura 15.	Diagrama en AKT5 que muestra el efecto que tienen las raíces arbóreas sobre los pastos.	75
Figura 16.	Gráfico de AKT5 mostrando las interacciones entre los árboles y el suelo que conocieron los ganaderos de Cañas, Costa Rica.	78
Figura 17.	Gráfico de AKT5 mostrando el conocimiento que tuvieron los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre las Interacciones entre árboles y biodiversidad.	80
Figura 18.	Total de frutos arbóreas consumidos por el ganado que conocieron los ganaderos de Cañas, Costa Rica y número de veces que fueron nombrados.	82
Figura 19.	Correlación de los ranking promedio de las especies de frutos consumidos por el ganado mencionados por los ganaderos de Cañas.	84

Figura 20.	Localización del área del estudio de conocimiento local sobre cobertura arbórea en Río Frío, Costa Rica.	104
Figura 21.	Jerarquía de objetos en AKT5 que muestra las especies maderables de Río Frío y los diferentes usos que tienen estas especies.	121
Figura 22.	Gráfico en AKT5 que muestra el conocimiento de los ganaderos de Río Frío sobre la influencia de las fases de la luna en la madera.	122
Figura 23.	Gráfico generado en AKT5 mostrando el conocimiento de los ganaderos de Río Frío sobre algunas interacciones entre pastos y árboles.	129
Figura 24.	Gráfico de AKT5 mostrando algunas características y comportamiento del pasto Retana, según el conocimiento de los ganaderos de Río Frío, Costa Rica.	132
Figura 25.	Gráfico generado en AKT5 que muestra los factores que inciden en la producción de leche, de acuerdo al conocimiento de los ganaderos de Río Frío, Costa Rica.	133
Figura 26.	Gráfico en AKT5 que muestra el conocimiento de los ganaderos de Río Frío sobre los factores que inciden en la fertilidad del suelo.	135
Figura 27.	Especies de frutos arbóreos mencionados por los productores como consumidos por el ganado.	138
Figura 28.	Correlación de los ranking promedio de las especies de frutos consumidos por el ganado mencionados por los ganaderos de Río Frío.	140
Figura 29.	Formas de clasificación de la madera en las localidades de Cañas y Río Frío	165
Figura 30.	Gráfico de interacciones entre pastos y ganado, de acuerdo a los ganaderos de Río Frío.	172
Figura 31.	Gráfico de interacciones entre pastos y ganado, de acuerdo a los ganaderos de Río Frío.	173
Figura 32.	Conocimiento de los ganaderos de Cañas sobre las interacciones entre ganado y pastos.	174
Figura 33.	Conocimiento de los ganaderos de Cañas sobre las interacciones entre árboles y suelo.	175
Figura 34.	Conocimiento de los ganaderos de Río Frío sobre las interacciones entre árboles y suelo.	176

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo 1. Lista de temas tratados en las entrevistas	183
Anexo 2. Modelo de la encuesta aplicada en Cañas en la fase de validación	185
Anexo 3. Lista de productores encuestados durante la fase de validacion en Cañas	190
Anexo 4. Lista de especies arbóreas nombradas por los finqueros en la zona de Cañas, Costa Rica.	191
Anexo 5. Especies que producen sombras frescas mencionadas por los finqueros ganaderos en Cañas, Costa Rica	193
Anexo 6. Especies que producen sombras frescas mencionadas por los finqueros mixtos en Cañas, Costa Rica	194
Anexo 7. Características que tienen los árboles por las cuales los finqueros ganaderos y mixtos de Cañas consideran que producen sombras frescas	195
Anexo 8. Especies arbóreas que producen sombras malas, en Cañas, Costa Rica	196
Anexo 9. Características que consideran los ganaderos de Cañas por las cuales los pastos son consumidos por el ganado	197
Anexo 10. Encuesta de validación aplicada a los productores de Río Frío, Costa Rica	198
Anexo 11. Lista de finqueros encuestados durante la fase de validacion en Rio Frío.	204
Anexo 12. Lista de especies arbóreas nombradas por los finqueros en la zona de Río Frío, Costa Rica.	205
Anexo 13. Lista de temas incluidos en las bases de conocimiento de Cañas y Río Frío.	206

Muñoz, D. 2003. Conocimiento local de la cobertura arbórea en sistemas de producción ganadera en dos localidades de Costa Rica

Palabras claves: sistemas silvopastoriles, ganadería, forraje, cercas vivas

RESUMEN

Se recopiló y validó el conocimiento de los ganaderos de Cañas y RíoFrio (Costa Rica) acerca de los árboles y sus interrelaciones con los elementos de la finca (ganado, pastos, suelo, etc). Se comparó el conocimiento entre diferentes tipos de finqueros ganaderos presentes en cada zona. Se aplicó entrevistas a 25 ganaderos en cada sitio (informantes claves) que se grabaron y transcribieron para extraer frases unitarias y luego introducirlas en el software AKT5, que es un sistema experto para analizar conocimiento local en agroforestería. Se obtuvo como producto dos bases de conocimiento que se validaron a través de una encuesta a 50 ganaderos en cada sitio seleccionados al azar. Los ganaderos de Cañas y RíoFrio tuvieron un amplio conocimiento de las especies que más utilizan en cercas vivas, madera, postes y leña. El conocimiento que tuvieron sobre las interacciones entre árboles, pastos y ganado fue amplio en ambas zonas: los ganaderos conocen efectos positivos y negativos que ejercen los árboles sobre las pasturas y el ganado (como el efecto de sombra, el forraje, los frutos como alimento y el efecto tóxico y abortivo de algunas especies arbóreas) y tienen sus propios sistemas de clasificación de árboles con respecto a su sombra (sombras frescas y sombras malas), palatabilidad, valor nutritivo como forraje, calidad de madera y utilidad como leña. Aunque las zonas son muy diferentes en cuanto a condiciones ecológicas y climáticas, en general el conocimiento fue similar en ambos sitios. Los ganaderos de Río Frio en comparación a Cañas mencionaron términos técnicos como la fijación de nitrógeno, salinidad y acidez de los suelo. No hubo diferencias de conocimiento local entre los diferentes tipos de ganaderos. El conocimiento recopilado servirá como una herramienta para ser tenida en cuenta en los procesos de planificación de futuros proyectos agroforestales y silvopastoriles en las dos zonas.

Muñoz, D. 2003. Local Knowledge of the tree cover in livestock production systems in two sites in Costa Rica. MSc. Thesis. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

SUMMARY

The local knowledge of the farmers of Cañas and Río Frío (Costa Rica) about the trees and their interrelations with the elements of the farm (cattle, grass, soil, etc) was compiled and validated. The local knowledge of diverse types of cattle farmers was compared. A total of 25 farmers (key informants) were interviewed in each site; interviews were recorded and transcribed and unitary phrases were extracted and introduced into the AKT5 software, (an expert system to analyze local knowledge in agroforestry systems). Two knowledge bases were created: these were validated through surveys of 50 farmers selected at random in each site. The farmers of Cañas and Río Frío had a broad knowledge of the species they use as live fences, timber, fence posts and firewood. Their knowledge of the interactions between trees, grass and cattle was ample in both zones: the farmers knew both the positive and negative effects that trees exert on pastures and cattle (such as the effect of shade, forage, the presence of fruits as food and the poisonous and abortive effects of some arboreal species). They also have their own classification system of trees with respect to shade quality (classifying them as 'fresh' shades and 'bad' shades), palatability, nutritional value as forage, timber quality and firewood utility. Although the ecological and climatic conditions of the two zones are very different the level of knowledge was similar in both sites. The farmers of Río Frío mentioned more technical terms such as nitrogen fixation, salinity and soil acidity than the Cañas farmers. There were no differences in local knowledge between the different types of farmers in either site. The compiled knowledge bases will serve as a tool for the planning of future agroforestry and silvopastoral projects in these zones.

1. INTRODUCCION GENERAL

El conocimiento local es el que es único a una cultura o a una sociedad dada (Grenier, 1988). Es el conjunto de conocimientos, creencias y costumbres que son consistentes entre si y lógicas para aquellos que la comparten, campesinos e indígenas (Farrington y Martin, 1988). Con raíces firmemente asentadas en el pasado, el conocimiento local es acumulativo y dinámico, basándose en experiencia de generaciones pasadas y adaptándose a los nuevos cambios tecnológicos y socioeconómicos del presente (Johnson, 1992). Este conocimiento representa una reserva importante de experiencias y saberes para la toma de decisiones ante los distintos problemas y retos que enfrenta una comunidad (Quiroz, 1992).

En las últimas dos décadas ha existido un notable esfuerzo por registrar y documentar los conocimientos y la cosmovisión de comunidades campesinas y pueblos indígenas sobre sus recursos. Ello ha confirmado la existencia de saberes tradicionales muy elaborados, y a veces mas valiosos que nuestros conocimientos científicos para enfrentar los problemas ambientales y agronómicos a los cuales estas poblaciones están confrontados (Marglin, 2001). Este conocimiento local de los agricultores, tanto de hombres como mujeres, sobre la producción y manejo de la tierra junto con el conocimiento agrícola de los investigadores se ayudarían y complementarían en la búsqueda de soluciones, tanto técnicas como de conservación de los recursos naturales (Altieri, 1992).

Por ejemplo, los estudios de conocimiento local que tienen los finqueros sobre los árboles en sus fincas, recopilan información forestal básica y localizada que permitan obtener líneas bases que pueden ser un excelente punto de partida para mayores investigaciones científicas, además de proporcionar instrumentos útiles para el manejo forestal sostenible (Townsend, 1997). Los finqueros saben que especies arbóreas se adaptan en sus fincas, cuáles son de mayor o menor preferencia, reconocen especies con potencial forrajero, identifican frutos que consume el ganado y perciben tipos de sombra arbórea favorables y no favorables para el ganado y los pastos. Muchas veces este conocimiento es ignorado por el saber científico, pero que es un factor de importancia para los productores en sus decisiones de manejo de la finca.

Las diferentes actividades y prácticas de manejo de los recursos naturales que se efectúan en cada localidad hacen que los productores adquirieran experiencias y conocimientos muy específicos de una zona. La cantidad y calidad del conocimiento local sobre el medio ambiente pueden variar entre los miembros de una comunidad y entre comunidades o zonas, dependiendo del género, edad, posición social, capacidad intelectual y profesión. Por ejemplo los productores que han recibido capacitaciones o tienen un cierto nivel de educación poseen una visión diferente que aquellos que nunca la obtuvieron (Johnson,1992). Estos bagajes de conocimientos locales, que varían de una región a otra, es decisivo en la conservación in situ de especies, en el manejo y mejora de los recursos fitogenéticos para alimento y cultivo, y en la planificación de estrategias y políticas de extensión rural de un país o región (FAO, 2000).

Puesto que el conocimiento local ambiental es esencial para el desarrollo y conservación de los recursos naturales, se sugiere a menudo que debe ser recolectado y documentado (Warren et al.,1993), para que esté disponible y sea tenido en cuenta por entidades e instituciones de desarrollo rural. Es conveniente que tales estudios se archiven en forma de base de datos y de manera sistemática, para que sean difundidos e intercambiados adecuadamente entre personas y organizaciones interesadas (Warner, 1991).

En Costa Rica existen muy pocos estudios de conocimiento local de productores agrícolas o ganaderos. Este trabajo pretende rescatar el conocimiento que tienen los ganaderos de Cañas y Río Frío sobre la cobertura arbórea integrada con los componentes de la finca, para que en un momento determinado sea aprovechado como una herramienta para la planificación y toma de decisiones de proyectos agroforestales y silvopastoriles.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Identificar, sistematizar y comparar el conocimiento local sobre el uso y manejo del componente arbóreo en fincas ganaderas de dos localidades de Costa Rica, para obtener unas bases de conocimientos que sirvan como herramienta en la toma de decisiones de futuros proyectos agroforestales y silvopastoriles.

2.2 Específicos

Caracterizar el conocimiento local de los productores de Cañas y Río Frío sobre las cobertura arbórea y su relaciones con suelos, pastos y animales

Comparar el conocimiento local entre grupos de productores presentes en cada una de las zonas

Comparar el conocimiento local de los ganaderos de Cañas y Río Frío sobre la cobertura arbórea

3. HIPOTESIS GENERALES

El conocimiento que tienen los ganaderos de Cañas y Río Frío sobre la cobertura arbórea es amplia por los múltiples beneficios que brindan las especies arbóreas.

Existen diferencias de conocimiento local sobre la cobertura arbórea entre grupos de productores en cada zona.

Existen diferencias de conocimiento local sobre la cobertura arbórea entre las localidades de Cañas y Río Frío.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Definición de conocimiento local

El conocimiento local es el conocimiento que es único a una cultura o a una sociedad dada (Grenier, 1998). Es el conjunto de conocimientos, creencias y costumbres que son consistentes entre si, y lógicas para aquellos que la comparten, campesinos e indígenas (Farrington y Martin, 1988). Este conocimiento 'pertenece' a las generaciones actuales y futuras del mismo modo que perteneció a los ancestros que lo originaron (Montecinos, 1999), y no se restringe al patrimonio exclusivo de grupos étnicos específicos. Se deriva de observaciones diarias y de la experimentación con formas de vida, sistemas productivos y ecosistemas naturales (Montecinos, 1999; Johnson, 1992). Este conocimiento incluye entre otros, a los vocabularios botánicos, el conocimiento de los suelos de los agricultores, la visión sobre el componente arbóreo de su finca, la percepción sobre las interacciones entre árboles, pastos y animales, la preferencia de especies arbóreas y el conocimiento sobre pastos consumidos por el ganado (Brush, 1996).

Se ha discutido que el conocimiento local está relacionado con la cultura entera de una gente, incluyendo su identidad y creencia espiritual y religiosa. Mientras que algunos científicos y planificadores del desarrollo pueden ver conocimiento tradicional como los medios de resolver ciertos problemas del desarrollo, las comunidades locales lo ven como parte de su cultura total, vital para su supervivencia como gente (Dewes 1993).

La cantidad y calidad del conocimiento local sobre el medio ambiente puede variar entre los miembros de una comunidad y entre comunidades o zonas, dependiendo del género, edad, posición social, capacidad intelectual y profesión, por ejemplo los productores que han recibido capacitaciones o tienen un cierto nivel de educación poseen una visión diferente que aquellos que nunca la obtuvieron. También debido a que muchas veces el hombre es quien se encarga del manejo de la finca, la percepción de la mujer sobre el medio ambiente es diferente a la del hombre. A menudo las personas de mas edad han acumulado mayores experiencias y tienen una visión más amplia que la gente joven (Johnson, 1992).

4.2 Tipos de conocimiento local

En el conocimiento local se distinguen tres grandes categorías: percepciones, taxonomías y modelos causales (Sain, 1997). Las percepciones, que pueden o no ser ampliamente compartidas, en muchos casos pueden ser idiosincrasias, particulares a un individuo y sin ninguna o poca consistencia entre individuos, por ejemplo la preferencia de especies por algunas características en particular. También existen percepciones ampliamente compartidas y consistentes en una población, por ejemplo la percepción de la influencia de las fases lunares en la poda de árboles (Sain, 1997).

Si de las percepciones se abstraen categorías con nombres y propiedades definidas, y éstas se sistematizan, relacionándose entre sí de manera jerárquica, entonces se generan taxonomías. Por ejemplo los agricultores distinguen diferentes tipos de suelos que existen en una zona, estableciendo jerarquías de clasificación (Sain, 1997).

También existen modelos causales, del tipo "si esto ocurre, entonces esto sucede". Estos modelos pueden ser empíricos y nos dan una explicación del por qué de las relaciones entre causa y efecto, o pueden tener una teoría, esto es una explicación de porqué se da la relación causa-efecto (Sain, 1997). Un ejemplo de esto es el conocimiento de que si el pasto zacateburro se encuentra bajo sombra, su crecimiento es muy rápido (Stokes, 2001).

4.3 Conocimiento local, procesos de decisión y conducta

El conocimiento local es solo uno de los factores que influye en los procesos de decisión del agricultor; existen otros factores y limitantes exógenos que pueden jugar un papel fundamental en su conducta. Por ejemplo, los agricultores pueden saber que hacer para mantener la fertilidad de sus suelos, sin embargo factores externos pueden limitar lo que pueden hacer al respecto. Por lo tanto es importante ubicar al conocimiento local en el contexto de los factores exógenos y en contextos específicos que afectan los procesos de decisión del agricultor y por ende su conducta (Sain, 1997).

Existe también una relación entre el conocimiento local del agricultor, su proceso de toma de decisiones, su conducta y otros factores exógenos que influye sobre ésta (Sain 1997).

Estas relaciones generan conocimiento, y se combinan con los objetivos del agricultor y las condiciones de los factores exógenos para generar decisiones, que a su vez se traducen a conductas, entre otros, el ciclo se repite (Figura 1). En el largo plazo los factores exógenos también afectan los objetivos del agricultor.

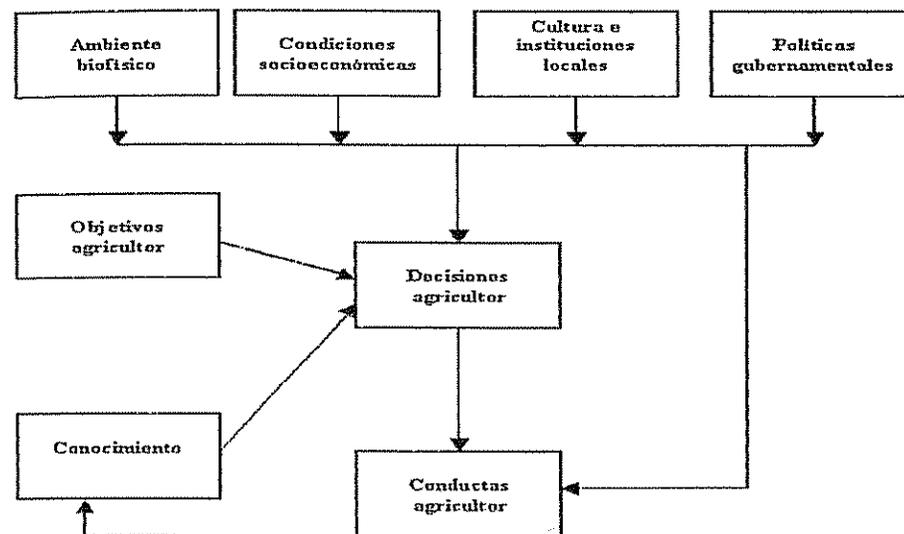


Figura 1. Modelo heurístico de la relación entre factores exógenos, conocimiento y conducta (Sain, 1997)

4.4 Técnicas para la adquisición del conocimiento

Existen varias técnicas para la adquisición del conocimiento local, el uso de entrevistas, las observaciones de campo y las caminatas dirigidas. Las entrevistas son una conversación entre dos o más personas, en la cual uno es el que pregunta (entrevistador). Estas personas dialogan con arreglo a ciertos esquemas o pautas de un problema o cuestión determinada, teniendo un propósito profesional (Spangler et al, 1989). Como técnicas de recolección están la interrogación estandarizada y la conversación libre, en ambos casos puede recurrirse a una guía que puede ser un formulario o esquema de cuestiones que han de orientar la conversación (Maundu, 1995).

Las entrevistas pueden ser individuales o en grupo. Las entrevistas individuales pueden definirse como una entrevista personal no estructurada que utiliza la indagación exhaustiva para lograr que un solo encuestado hable libremente y exprese en forma detallada sus persuasiones y sentimientos sobre un tema. El objetivo es llegar más allá de

las reacciones superficiales del encuestado y descubrir las razones fundamentales de sus actitudes y comportamientos (Kinnear y Taylor, 1998). La principal ventaja de la entrevista individual radica en la mayor profundidad de persuasión que puede lograrse, y habilidad para asociar la respuesta directamente con el encuestado; la desventaja que presenta es que su éxito depende completamente de la habilidad que tenga el entrevistador para dirigir la entrevista (Maundu, 1995).

La entrevista en grupo se define como una entrevista vagamente estructurada, dirigida por un moderador entrenado entre un número pequeño de encuestados simultáneamente (Kinnear y Taylor, 1998). Tiene ventajas y desventajas en comparación con entrevistas individuales. En las entrevistas en grupo el nivel de información recopilado puede ser alto porque la información de la entrevista es discutida por los miembros más bien informados del grupo. El método es particularmente útil cuando el tiempo es limitado. Si hay incertidumbre sobre cualquier tema de la información, esto será hecho claramente por unos o más miembros del grupo. Finalmente, los participantes menos informados aprenden a los más bien informados (Maundu, 1995). Pero al igual que las entrevistas individuales, las entrevistas grupales también tienen desventajas, puesto que alguien que es más vocal puede 'secuestrar' la discusión, eclipsando las contribuciones del resto. Si esa persona goza de alta estima en la comunidad, como un administrador, por ejemplo, o político, entonces las otras no se atreverán a desafiarlo, y esta situación puede ir desapercibida y sin corregir. También en muchas comunidades las mujeres poco participan en la presencia de hombres (Maundu, 1995).

Las observaciones y caminatas dirigidas del campo son otras metodologías utilizadas en conocimiento local. Aquí el investigador camina los alrededores, visitando los sitios por ejemplo donde se puede esperar ver las plantas en uso, en hogares y los mercados. Donde sea posible, el investigador contacta personas del área, incluso niños, que pueden proporcionar información acerca de los temas que nos interesa (Maundu, 1995).

4.5 El uso de sistemas expertos como herramientas para el conocimiento local

Un sistema experto es un tipo de programa computacional que imita el comportamiento de un experto humano para la solución de un problema determinado (Nebendahl, 1988). Es decir almacena conocimientos de expertos de un campo determinado y propone

soluciones a través de deducciones lógicas. Estos sistemas tienen la ventaja de poder incorporar resultados de modelos de simulación y aún más importante, el poder fusionar conocimiento de diferentes fuentes y disciplinas (Doluschitz, 1990).

Los componentes básicos de un sistema experto son:

- **Base de conocimiento:** es la parte de un sistema experto donde se almacena el conocimiento relativo al área de interés. Se encuentra estructurada por una base de hechos donde se almacena todos los datos que identifican el problema y por una base de reglas donde se identifica la totalidad de reglas que se pueden aplicar en el problema o problemas que están relacionados con el área de interés (Arze, 1992).
- **Motor de inferencia:** es aquel que decide las técnicas de búsqueda heurística a usar, para determinar como se deben aplicar al problema las reglas almacenadas en la base de conocimiento, ejecutándolas y determinando si se ha encontrado una solución aceptable. El motor de inferencia es la parte del sistema que hace uso múltiple del conocimiento estableciendo diferentes respuestas (Arze, 1992).
- **Interfaz con el usuario:** es la parte del sistema experto que permite una comunicación simple con el usuario; generalmente esta comunicación se realiza a través de menús y gráficas, por lo que el usuario no necesita tener un amplio conocimiento en cuanto al manejo de programa (Arze, 1992).

La eficiencia en la adquisición del conocimiento dependerá en gran medida de la habilidad de la persona para extraer conocimiento del experto (Spangler et al, 1989), la habilidad para dominar y expresar el conocimiento del experto, y la habilidad para transformar ese conocimiento en formas representables a través de la base del conocimiento.

Uno de estos programas para documentar el conocimiento local es el AKT5 (Agroecological Knowledge Toolkit), desarrollado por la Universidad de Gales (Bangor), institución líder en el desarrollo de metodologías sistematizadas basadas en el conocimiento local. Este programa permite crear una base de conocimientos sobre un tópico en especial (suelo, biodiversidad, fauna, etc) teniendo en cuenta una variedad de fuentes (generalmente finqueros, científicos, consejeros agrícolas y literatura científica).

Hasta ahora, AKT5 se ha usado sobre todo como herramienta analítica de la investigación. Por ejemplo el AKT5 fue utilizado en los estudios de conocimiento local realizados por Southern (1994), Nishantha y Jinadasa (1995), Chesomek (1996) y Hitinayake (1996). Sin embargo el conocimiento almacenado de esta manera puede también ser consultado por científicos del recurso natural y extensionistas para que sea utilizado como una ayuda en la toma de decisiones en un determinado proyecto de desarrollo o transferencia de tecnología.

La metodología del programa AKT5 de acuerdo a Dixon *et al.*,(2001) inicia con una recopilación de la información mediante entrevistas repetidas a informadores previamente seleccionados. Se recopila toda la información que interesa, para esto se hace necesario utilizar una grabadora. Después se transcriben las entrevistas y se extraen las expresiones unitarias, o expresiones cortas que muestren claramente la información recopilada, por ejemplo: "la fertilidad del suelo arenoso es bajo", "la precipitación causa incrementos en la erosión del suelo" y "la producción de biomasa de una planta es proporcional al índice de su área foliar".

Una vez extraídas las expresiones unitarias se lleva a cabo la representación formal, que es el proceso de introducir al programa AKT5 las expresiones unitarias, para ello se utiliza una gramática especial que maneja el programa. Por ejemplo, la frase unitaria "las hojas de Guanacaste son pequeñas" se deberá escribir en AKT5 con la siguiente gramática: "att_value(part('Guanacaste',hojas),tamaño, pequeño)". Cada frase unitaria que se entre al programa debe ir acompañada de su fuente, es decir del nombre del entrevistado y la fecha, también dichas frases pueden provenir de revisión de literatura.

Después de la representación formal se organiza la base de conocimientos de acuerdo a temas específicos, por ejemplo: árboles forrajeros, siembra de árboles, entre otros; también se organiza por jerarquías de temas y de objetos, por ejemplo: los temas "corta de árboles" y "siembra de árboles" se clasifican ambos bajo "manejo forestal" que es un tema más general; y los objetos: "*Enterolobium cyclocarpum*" y "*Bursera simaruba*" pertenecen a un objeto más general que son "árboles".

En principio, la metodología de AKT5 sigue una secuencia lineal, pero a medida que se va avanzando en las etapas, hay necesidad de evaluarlas y regresar a etapas previas con el

fin de que la información recopilada este completa y sea de buena calidad (Figura 2) (Dixon *et al.*, 2001)

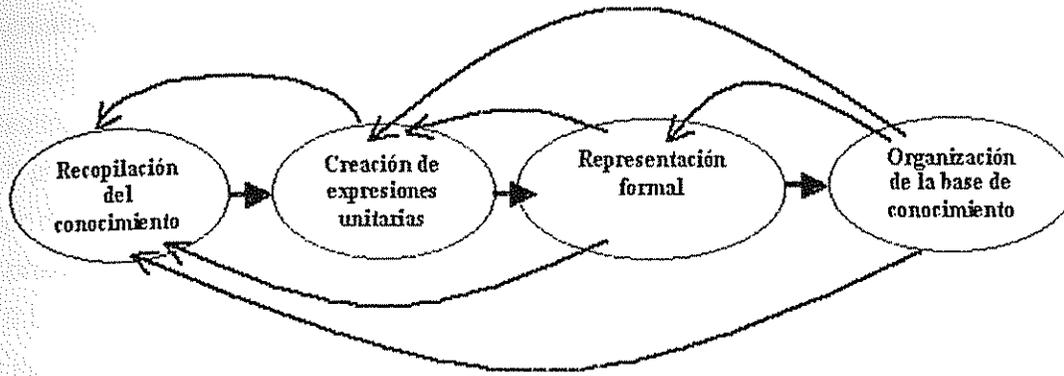


Figura 2. Etapas de la metodología de AKT5 (Adaptado de Dixon *et al.*, (2001). Como se observa en el diagrama, la creación de una base de conocimiento implica cuatro actividades. Al principio en la creación de una base de conocimiento se sigue una secuencia lineal (flechas grandes y en negrilla) pero luego hay necesidad de volver a etapas anteriores (flechas finas) con el objetivo de completar y asegurar la calidad de información.

4.6 Ganadería en Costa Rica

La actividad ganadera en Costa Rica tuvo sus inicios con la llegada de los españoles a Centro América. Grandes áreas de bosque, fueron convertidas a potreros. Los agricultores de aquellas épocas, tenían la costumbre de talar el bosque, para ver la finca "productiva" (Morales, 2000). Dicha costumbre inclusive fue apoyada por el gobierno costarricense, el cual incentivaba la colonización y titulación de tierras, siempre y cuando se demostrara que en la finca se estaba trabajando (lo que significaba talar todo el bosque) (Morales, 2000).

Entre 1950 y 1980 fue impulsada en Costa Rica la política de incentivos a la actividad ganadera, tanto para abastecer el mercado interno como para la exportación, ya que los precios internacionales hacían atractivo ese rubro. A raíz de esto y del desarrollo de la infraestructura vial, se expandió la frontera agropecuaria, se produjo una tala masiva de árboles y se establecieron pastizales en terrenos antes ocupados por bosques. Es así

como durante ese período se redujo las áreas boscosas en un 70% (3.570.000 ha) a causa de la actividad ganadera (Rodríguez, 2000).

Actualmente, en Costa Rica la ganadería esta basada principalmente en ganado de carne y doble propósito (Lobo y Acuña, 1999), existiendo un total de 1.65 millones de hectáreas destinadas al pastoreo. La finca ganadera promedio de Costa Rica tiene 35 hectáreas y 27 unidades animales; el 91 por ciento de las fincas son menores de 80 hectáreas. El 9 por ciento restante (> de 80 ha) poseen el 42 por ciento del ganado (CORFOGA, 2000). Aproximadamente el 10 por ciento del ganado se encuentra en 15 mil fincas menores de 10 hectáreas, que corresponden al 40 por ciento del total de fincas. De acuerdo al tamaño y sistema de producción, se observa que las de carne son las más abundantes (60%); le sigue el doble propósito (41%) y por último las lecheras (57%). En doble propósito existen en el país solamente 700 fincas mayores de 80 ha y en lechería solamente 233 fincas sobrepasan las 80 hectáreas. Las fincas mayores de 160 ha son significativas solamente en el sistema de producción de carne especializada (1079 fincas). En lechería especializada existen apenas 83 fincas mayores de 160 ha (CORFOGA, 2000).

Desde hace más de quince años la ganadería viene atravesando por una situación difícil. A partir de 1982 se inicia una pérdida progresiva del hato nacional, de tal forma que entre ese año y el año 2000 se ha dado una reducción de 917.800 cabezas, equivalente al 40.3% del hato de 1982. En otras palabras, el país perdió 50.988 cabezas de ganado por año en los últimos 18 años (González, 2001). Este deterioro de la ganadería tiene una serie de determinantes entre los que se pueden enumerar los siguientes: caída de los precios de la carne y leche, baja productividad y rentabilidad, restricciones crediticias, bajos índices reproductivos, deficiencia nutricional por la baja disponibilidad y calidad de forrajes y falta de diferenciación del precio en función de calidades, entre otros (Lobo y Acuña, 1999).

4.6.1 Caracterización de las zonas ganaderas de Costa Rica

Costa Rica presenta las siguientes zonas ganaderas (CORFOGA, 2000):

- La Región Huetar Norte (Alajuela: Cantones de San Carlos, Guatuso, Los Chiles, Upala, distritos de San Isidro de Peñas Blancas de San Ramón y Río Cuarto de Grecia; Heredia: cantón de Sarapiquí) es la de mayor producción ganadera del

país; tiene el inventario ganadero más alto, una importante proporción de su superficie cubierta por pastos, y es importante en cría, desarrollo y engorde, así como en su producción lechera.

- La Región Chorotega (Provincia de Guanacaste) tiene la mayor superficie en pastos, con actividad ganadera sobretodo en carne y doble propósito.
- Las Regiones Pacífico Central (Alajuela: cantones de San Mateo y Orotina; Puntarenas: cantones Puntarenas, Esparza, Montes de Oro, Aguirre, Parrita y Garabito) y Central (San José, con excepción del cantón de Pérez Zeledón; Cartago y Heredia (excepto Sarapiquí); Alajuela (excepto cantones que pertenecen a la Huetar Norte y Pacífico Central)) son de menor actividad productora de carne bovina.
- El Pacífico Central (principalmente en el norte hacia la cordillera) tiene problemas climáticos (sequías), de degradación de suelos por topografía y sobrepastoreo en el pasado, por lo que su ganadería es muy extensiva.
- La Región Central es de un rápido crecimiento urbano (alto costo de la tierra) y sus condiciones climáticas (temperatura) la hace más adecuada para la actividad lechera.

4.7 Los sistemas silvopastoriles

Los sistemas silvopastoriles son una opción de la producción pecuaria que involucra la presencia de las leñosas perennes (árboles o arbustos), e interactúa con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales), todos ellos bajo un sistema de manejo integral (Pezo e Ibrahim 1996). Los sistemas silvopastoriles se clasifican de la siguiente manera: bancos forrajeros de leñosas perennes, leñosas perennes en callejones, árboles y arbustos dispersos en potreros, pastoreo en plantaciones de árboles maderables o frutales, leñosas perennes sembradas como barreras vivas y cortinas rompevientos.

Actualmente la incorporación de leñosas perennes (árboles y arbustos) en los sistemas ganaderos se ha convertido en una estrategia que solventa los problemas que afronta la

ganadería actual. Contrarrestar los impactos ambientales negativos de los sistemas tradicionales implica diversificar las empresas pecuarias, generar nuevos productos e ingresos adicionales, reducir la dependencia de insumos externos, e intensificar el uso del recurso suelo, sin menoscabo de su potencial productivo a largo plazo (Pezo e Ibrahim, 1999).

En los sistemas silvopastoriles se dan muchas interacciones entre el componente arbóreo, herbáceo (pastos) y animal. El componente arbóreo en función de su densidad puede modificar el rendimiento de las pasturas, debido a que la copa de los árboles influye sobre la cantidad y calidad de radiación fotosintéticamente activa utilizada por las gramíneas durante el proceso fotosintético (Mathew et al, 1992). Por lo tanto, la densidad arbórea no solo influye en la disponibilidad y calidad del forraje, sino también afecta de manera directa al componente animal, tanto en ganancia de peso como en la producción de leche (Bronstein, 1984). Así también el componente arbóreo, arbustivo y pasturas, a su turno, proveen estructuras físicas, recursos y hábitat que apoyan a especies de animales y plantas, ayudando de este modo a conservar la biodiversidad creando condiciones microclimáticas y de suelo favorables para especies del bosque. El componente arbóreo y arbustivo en las pasturas actúan como pasaderas o corredores que facilitan el movimiento de los animales a través de los hábitat agrícolas, y actúan como zonas de amortiguamiento (buffer) alrededor de áreas naturales o protegidas (Harvey, 2001).

4.8 Ganadería en Guanacaste

Tres cuartos del ganado de Costa Rica se encuentra en Guanacaste, provincia que se conoce como "el territorio del ganado". En esta región, la producción de carne es común y abastece el consumo tanto del mercado nacional como del internacional, aportando un 9% al ingreso nacional proveniente de las exportaciones (Monge y Corrales, 1998). En Cañas, predominan las razas de ganado Simmental y el Indio, y la carga animal oscila entre 1-4 cabezas de ganado por hectárea en la época seca y 1-6 cabezas por hectárea en la época seca (Stokes, 2001)

4.9 Ganadería en Río Frío

La región de Río Frío aporta un porcentaje considerable a la producción de leche de Costa Rica, donde aproximadamente 115 productores están dedicados exclusivamente a

la ganadería de leche especializada. En Río Frío el pastoreo tiene un rendimiento de 11 y 15 toneladas de materia seca por ha (Urgiles, 1996).

4.10 El componente arbóreo en fincas ganaderas de Costa Rica

En Costa Rica la mayor parte de las fincas ganaderas se caracterizan por la presencia de árboles dispersos en potreros para proveer sombra y alimentos para los animales y generar ingresos a través de la venta de madera y frutales (Pezo y Ibrahim, 1996). En la zona del Pacífico las especies Cenízaro (*Pithecellobium saman*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y Roble de sabana (*Tabebuia rosea*), son las más frecuentes en los potreros, mientras que en el trópico húmedo bajo, son comunes laurel (*Cordia alliodora*), Pílon (*Hyeronima alchornoides*), Caobilla (*Carapa guianensis*) y varias especies del género citrus. En las zonas altas es común el jaul (*Alnus acuminata*) en las fincas lecheras (Pezo y Ibrahim, 1996).

Algunos estudios han demostrado que las fincas ganaderas en Costa Rica tienen la tendencia a dejar árboles en pequeños bosquetes. Por ejemplo el proyecto MAG-PROGASA, citado por Montenegro y Abarca (1998) encontró que en promedio, el 13% del área de las fincas ganaderas medianas y pequeñas contempladas en el proyecto, tenían pequeños bosques y en conjunto sumaban 5.630,2 ha. Otros estudios realizados en localidades específicas presentan comportamientos similares. Por ejemplo en 1993, en el área de Conservación Arenal, el 41.4% del área estaba cubierta de pastos, pero el 29.4% del área total (70% de las tierras con pastos) eran de pastizales con bosque ribereño (Montenegro y Abarca 1998). En la parte norte de la Zona Atlántica, se ha observado que el 80% de las pasturas tienen árboles y que la densidad de árboles en potreros está inversamente relacionada con la densidad de caminos de la zona (Montenegro y Abarca 1998).

También el uso de árboles maderables en potreros es común en Costa Rica, por ejemplo en la zona de la Fortuna (San Carlos, Costa Rica), entre el 73 y el 88% de los árboles encontrados en potreros corresponden a especies maderables. El laurel es la especie predominante en las fincas con sistema de doble propósito. En los sistemas mixtos y especializados en leche predominan los árboles no maderables, que proveen mayor

sombra que el laurel. Souza et al (1999). En la zona atlántica de Costa Rica, el número de árboles por hectárea varía de 3 a 20 (Leeuwen et al., 1995).

Otro ejemplo que demuestra la presencia del componente arbóreo en las fincas ganaderas de Costa Rica, fue el realizado por Harvey y Haber (1999), quienes llevaron a cabo un estudio en 24 fincas lecheras de la zona de Santa Elena, Monteverde, Costa Rica (1200-1350 m.s.n.m). Dicho estudio abarcó un total de 237 hectáreas de potrero, en los cuales encontraron 5583 árboles de 190 especies con una altura mayor a los dos metros, con una densidad de 25 árboles por hectárea, sin tomar en cuenta los árboles presentes en los parches de bosque, ni en las cercas vivas. Encontraron también, una cantidad de 3813 árboles de 180 especies con una altura mayor a los 5 metros. El diámetro promedio de dichos árboles era de 38.9 cm y su altura promedio de 10 m.

Por otro lado, en una de las zonas de estudio del presente proyecto, como es Guanacaste, estudios preliminares del proyecto TROF (2001) muestran que en la localidad de Cañas, existe una abundancia de 16.46 árboles por hectárea de pastizales.

4.11 Conocimiento local en sistemas silvopastoriles

Existen muy pocos estudios de conocimiento local en sistemas silvopastoriles de Costa Rica. Únicamente se encontró el estudio de conocimiento local elaborado por Stokes (2001) en Cañas (Guanacaste), que muestra que los finqueros conocen y saben sobre el manejo de los árboles de su finca. Igualmente se demostró que la tasa de corta de los árboles, especialmente entre ganaderos de mediana a gran escala, se encuentra relacionada con el nivel de sensibilización ambiental por parte del finquero. También se encontró que la sombra de los árboles hacia los pastos fue la razón de la mayoría de finqueros para eliminar los árboles de las praderas.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M.A. 1992. ¿Por qué estudiar la agricultura tradicional?: La tierra, mitos, ritos y realidades. Barcelona González de Molina (Eds.). *Anthropos*. pp. 332-350.
- Arze, 1992. Sistemas expertos y fase de diseño de la metodología para la investigación y desarrollo de alternativas tecnológicas. In: INTERNATIONAL MEETING OF RIMISP. Santiago, Chile. RIMISP. p.20
- Bronstein, 1984. Producción comparada de una pastura de *Cynodon plectostochyus* asociada con árboles de *Cordia alliodora*, con árboles de *Erythrina poeppigiana* y sin árboles. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE/UCR. 110 p.
- Brush, 1996. Whose knowledge, whose genes, whose rights: valuing local knowledge: indigenous people and intellectual property rights. Washington, D.C. Island Press. pp. 1-21
- CORFOGA - Corporación Ganadera de Costa Rica. 2000. Análisis de censo ganadero 2000. Revista CORFOGA 3:10-23
- Chesomek, E. 1996. An investigation of farmers' ecological knowledge about fruit trees grown on farms in south Yatta, Kenya. University of Wales, Bangor, UK. 155 p.
- Dewes, W. 1993. Traditional knowledge and sustainable development. Proceedings of a conference held at the world bank. Washington, D.C. 58 p.
- Dixon, H.J., Doores, J.W., Joshi, L. And Sinclair, F.L. 2001. Agroforestry knowledge toolkit for windows for AKT5. School of Agriculture and Forest Sciences, University of Wales, Bangor. 171 p.
- Doluschitz, R. 1990. Expert system for management in dairy operations. Computers and electronics in Agriculture. Netherlands. 5:17-70.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2000. La mujer y la seguridad alimentaria sostenible. Roma. 70 p.

- Farrington, J; Martin, A. 1988. Farmer participation in agricultural research: A review of concepts and practices. ODI. Agricultural Administration Unit. Occasional Paper 9.
- González M, H. 2001. Tendencias, actores y factores de un sistema de innovación tecnológica para la agricultura. Taller sobre los procesos de innovación tecnológica en la agricultura. EARTH. CR. 68 p.
- Grenier, L. 1998. Trabajando con conocimiento indígena. Una guía para los investigadores. IDRC. 140 p.
- Harvey, CA; Harber, WA. 1999. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. *Agroforestry Systems* 44: 37-68.
- Harvey, CA. 2001. The conservation of biodiversity in silvopastoral systems. In. Ibrahim, M. 2001. International Symposium on silvopastoral systems. Second Congress on Agroforestry and livestock production in Latin America. San José, Costa Rica. April 2-9, 2001.
- Hitiinayake, H.M.G.S.B. 1996. Farmers' knowledge and the development of complex agroforestry practices in Sri Lanka. Thesis. PhD. University of Wales, Bangor, UK. 275 p.
- Johnson, M. 1992. Reconociendo el valor del conocimiento tradicional. *CIID Informa* 21(1):10-13
- Kinnear, T; Taylor, J. 1998. Investigación de mercados: un enfoque aplicado. Editorial McGraw Hill. 4ª ed. 100 p.
- Leeuwen, A; Hofstede, A.M. 1995. Forests, trees and farming in the Atlantic Zone of Costa Rica: an evaluation of the current and future integration of trees and forests in farming systems in the Atlantic Zone of Costa Rica. Guápiles, CR. Serie Técnica. Informe Técnico (CATIE). no. 257. 48 p.

- Lobo, M; Acuña, V. 1999. Producción de leche con vacas de doble propósito pastoreando una pastura de *Brachiaria brizantha* asociada con *Arachis pintoi* y *Centrosema brasilianum* durante la época de lluvias en el Pacífico Central de Costa Rica. MAG 1999.
- Marglin, F. 2001. De Ciencia a Ritual: un relato andino, mimeo, PRATEC, Lima. 40 p.
- Mathew, T.; Kumar, M.B.; Suresh Babu. V.K; Umamaheswaran, K. 1992. Comparative performance of four multi-purpose trees associated with four grass species in the humid regions of South India. *Agroforestry systems*. Netherlands. 17:205-218.
- Maundu, P. 1995. Methodology for collecting and sharing indigenous knowledge: a case study. In <http://www.nuffic.nl/ciran/ikdm/3-2/articles/maundu.html>
- Monge, G; Corrales, J. 1998. Exportaciones no tradicionales de Costa Rica. San José: ECONOFIN. 140p.
- Montecinos, C. 1999. Todos lo Sabemos (O Deberíamos Saberlo). *Monitor de Biotecnología y Desarrollo*, Compendio 1995-1997, p. 45-46.
- Montenegro, J; Abarca, S. 1988. La ganadería en Costa Rica, Tendencias y Proyecciones: 1984-2005. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Turrialba, Costa Rica. 63 p.
- Morales, D. 2000. Inventarios de árboles fuera de bosque en Costa Rica: una contribución a la evaluación del recurso forestal. FAO. 36 p.
- Nebendahl, D. 1988. *Sistemas expertos: introducción a la técnica y aplicación*. Marcombo, Barcelona, España. 209 p.
- Nishantha, M. and Jinadasa, M. 1995. Indigenous ecological knowledge about mother plant selection and plant siting in Kandy homegardens of Sri Lanka. Thesis. PhD. University of Wales, Bangor, UK. 123 p.

- Pezo, D; Ibrahim, M. 1996. Sistemas silvopastoriles, una opción para el uso sostenible de la tierra en sistemas ganaderos. 1er. Foro internacional sobre pastoreo intensivo en las zonas tropicales. Veracruz, México. 1-35 pp.
- Pezo, D; Ibrahim, M. 1999. Sistemas silvopastoriles. Modulo de enseñanza agroforestal No 2. CATIE-GTZ. Turrialba, Costa Rica. 275 p.
- Quiroz, C. 1992. Methodology for the study of farmers: agricultural local indigenous knowledge systems in rural development programs. service training program for research/extension practitioners - an experience from Venezuela. IIRR, Silang, Cavite, Philippines.
- Rodríguez, C.L. 2000. Restauración de ecosistemas boscosos en Centroamérica. Costa Rica. UICN-Mesoamérica. 13 p.
- Sain, G. 1997. Seminario-taller: la adopción de tecnologías: la perspectiva del agricultor y sus implicaciones para la elaboración de políticas. San José, CR. 350 p.
- Southern, A.J. 1994. Acquisition of indigenous ecological knowledge about forest gardens in Kandy district, Sri Lanka. University of Wales, Bangor. 152 p.
- Souza de Abreu; Ibrahim, M; Harvey, C; Jiménez, F. 2000. Caracterización del componente arbóreo en los sistemas ganaderos de la Fortuna de San Carlos, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. 7(26): 53-56.
- Spangler, A.M; Ray, C.D; Hamaker, K. 1989. Knowledge acquisition for expert system development. *Computers and electronics in Agriculture Netherlands*. 4: 23-32.
- Stokes, L.K. 2001. Farmers' knowledge about the management and use of trees on livestock farm in the Cañas area of Costa Rica. University of Wales, Bangor. 74 p.
- Townsend, W. 1997. Utilidad del conocimiento local para la planificación del manejo forestal. Simposio Internacional: Posibilidades de Manejo Forestal Sostenible en América Tropical. San José, CR. 5 p.

TROF (Proyecto Recurso Arbóreo Fuera de Bosque, AL). 2001. Sitio en la red de Internet. Freiburg, AL. Consultado 06 agosto. 1999. Disponible en <http://www.forst.unifreiburg.de/TROF>

Urgiles, C.J. 1996. Descripción cuantitativa y optimización de sistemas de producción de leche especializada en Río Frío, Costa Rica. Tesis. Mag. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 129 p.

Warner, K. 1991. Shifting cultivators: Local technical knowledge and local resource management in the humid tropics. Community Forestry Note. FAO. 8:1-80.

Warren, D.M and Slikkerveer, L. 1993. Networking for indigenous knowledge, Indigenous knowledge and Development and Monitor. 1(1): 2-4.

6. ARTICULO 1

Conocimiento local de los productores ganaderos sobre la cobertura arbórea en Cañas, Costa Rica

Palabras clave: sistemas silvopastoriles, forraje, madera, sombra, cercas vivas, árboles dispersos, sombras frescas, sombras malas.

6.1 Resumen

Se recopiló y validó el conocimiento de los ganaderos de Cañas (Costa Rica) sobre los árboles y sus interrelaciones con los elementos de la finca (ganado, pastos, suelo, etc), y se comparó el conocimiento entre diferentes tipos de productores ganaderos (finqueros dedicados solo a la ganadería y finqueros dedicados a la agricultura y ganadería). Se efectuaron entrevistas a 25 ganaderos (informantes claves), las cuales se grabaron y transcribieron para extraer frases unitarias e introducirse en el software AKT5, que es un sistema experto para analizar conocimiento local en agroforestería, obteniéndose como producto una base de conocimiento que se validó a través de una encuesta a 50 productores. No hubieron diferencias en el tipo o cantidad de conocimiento local sobre la cobertura arbórea entre grupos de productores; esto sugiere que el conocimiento de los ganaderos sobre árboles es generalizado. En Cañas, todos los ganaderos conocen muy bien el comportamiento de las especies arbóreas más usadas y les atribuyen propiedades físicas y estructurales en base a su propia experiencia y al saber heredado de sus padres y ancestros. En cada uso de los árboles (leña, cercas vivas, postes muertos, madera, sombra, etc) los ganaderos establecen taxonomías o clasificaciones de acuerdo a sus bondades y características. Por ejemplo, la madera es clasificada de acuerdo a la durabilidad y fineza; la sombra se clasifica en frescas y malas; y los pastos y los frutos arbóreos son clasificados en altamente consumidos y poco consumidos por el ganado. La percepción y conocimiento de las interacciones de los árboles con los componentes de la finca es profunda entre árboles - ganado, árboles - pastos y ganado - pastos, y es menos amplia entre árboles - suelo, árboles - biodiversidad y ganado - suelo.

6.2 Introducción

El conocimiento local es definido como el conocimiento que posee un grupo de personas en un área geográfica en particular. Este conocimiento es extraído del medio ambiente a través de sistemas especiales de cognición y percepción que seleccionan la información más útil y adaptable, y después las adaptaciones exitosas son preservadas y transmitidas de generación en generación por medios orales o experienciales.

Recientemente se está presentando mucho interés en estudiar el conocimiento local de los productores agrícolas y ganaderos porque el desarrollo de la agricultura y ganadería moderna, muchas veces se basa en recomendaciones tecnológicas que han ignorado la heterogeneidad ambiental, cultural y socioeconómica de los sistemas de producción tradicionales (Altieri, 2001). El desarrollo agropecuario no ha empatizado con las necesidades de los agricultores ni con los potenciales agrícolas locales (Alverson, 1984; Conway, 1985). A partir del conocimiento local de los productores sobre el uso y manejo de los recursos naturales es posible obtener información importante para desarrollar estrategias agrícolas más apropiadas y más sensibles a las complejidades de los procesos agroecológicos y socioeconómicos, y así diseñar tecnologías que satisfagan las necesidades específicas de grupos campesinos y agroecosistemas locales.

Conocer el conocimiento que tienen los ganaderos sobre el recurso arbóreo permitiría identificar las potencialidades de las especies arbóreas como forraje, el comportamiento del animal al consumir ciertos árboles, y la preferencia de los animales por los frutos, entre otros. El conocimiento local del manejo y uso de estos recursos naturales proporciona una base valiosa de información que podría utilizarse (con adaptaciones) en estrategias de manejo para el desarrollo sostenible, como por ejemplo los sistemas agroforestales y silvopastoriles.

Desafortunadamente en Costa Rica existe muy poca información del conocimiento local que tienen los finqueros sobre los árboles. El presente estudio de conocimiento local en Cañas (Guanacaste) tuvo como objetivo recopilar, sistematizar, analizar y comparar el conocimiento que tienen los finqueros ganaderos sobre las interacciones del componente arbóreo con los elementos de la finca (suelo, agua, animales, pasto, etc), para generar información básica que contribuya en el rescate y valor del conocimiento local como herramienta de investigación y de trabajo.

6.3 Objetivos

6.3.1 General

Identificar y sistematizar el conocimiento local de los ganaderos sobre el componente arbóreo en Cañas (Guanacaste, Costa Rica), para obtener una base de conocimientos que facilite la toma de decisiones de futuros proyectos agroforestales y silvopastoriles.

6.3.2 Específicos

Caracterizar el conocimiento local de los productores ganaderos sobre las relaciones entre árboles, suelos, pastos y animales

Identificar las especies leñosas y el uso, clasificación y manejo que el productor hace de estos recursos en su finca.

Comparar el conocimiento local entre diferentes grupos de productores.

6.4 Metodología

6.4.1 Localización

El presente trabajo se realizó en Cañas, Costa Rica (Figura 3) en el área de influencia del proyecto FRAGMENT¹, localizada en la provincia de Guanacaste, ubicada entre los paralelos 10°11' N y 10° 22' N, y entre los meridianos 84° 15'W y 84° 59 W. La zona presenta una altura sobre el nivel del mar comprendida entre los 20 y 80 metros, con una precipitación media anual de 1544 mm, y una temperatura media anual de 27° °C (Instituto Meteorológico Nacional, 2003). Las fincas de esta zona se caracterizan por estar dedicadas en su mayoría (60%) a la producción de carne, con un área promedio de 160 hectáreas dominadas por los pastos *Brachiaria brizantha* y Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) y una carga animal promedio de 1.32 unidades animales/ha. El sistema de pastoreo es el rotacional y las razas bovinas más comunes son las cebuinas. El 90% de las fincas tienen

¹ Proyecto liderado por el CATIE que tiene como finalidad evaluar el papel funcional de los árboles en sostener la productividad de las fincas y conservar la biodiversidad dentro de paisajes fragmentados, dominados por pasturas, y también desarrollar herramientas para la toma de decisiones para el manejo sostenible.

árboles en potreros y cercas vivas. Los productores se caracterizan por formar familias en un promedio de 4 personas, donde la mayoría (84%) han realizado por lo menos estudios de primaria (Restrepo, 2002).

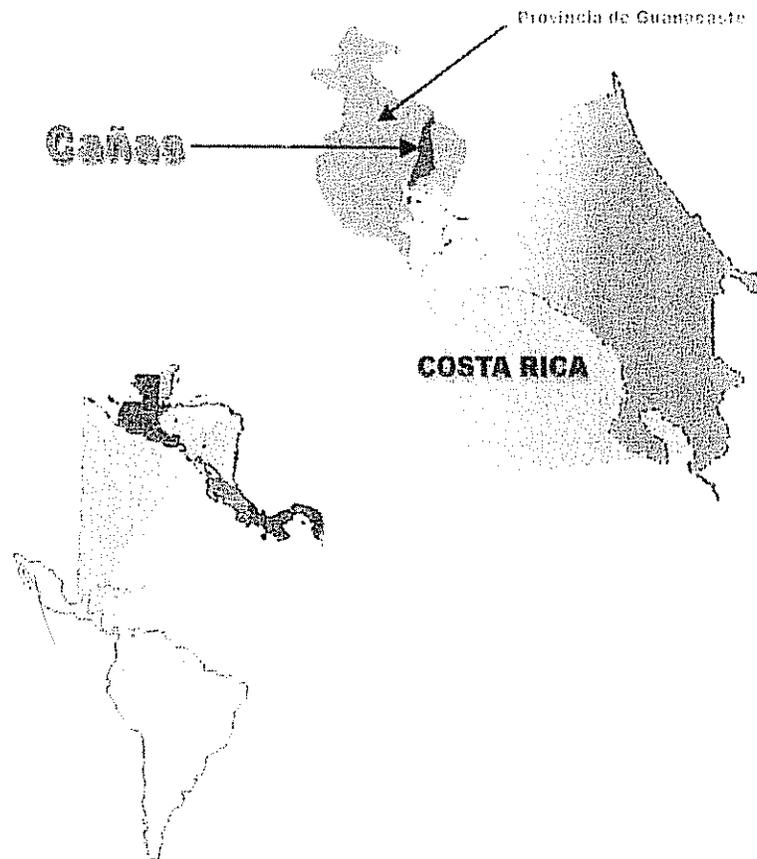


Figura 3. Localización del área de estudio

La zona de estudio comprendió las comunidades de San Miguel, Higuerón, La Palma, Cañas, Barrio de Jesús, Taboga, La Gotera y Lajas, en el cantón de Cañas, Costa Rica.

6.4.2 Métodos

6.4.2.1 Organización para la recolección de datos

6.4.2.1.1 Revisión de información secundaria

Se realizó una revisión de información de estudios previos hechos en la zona, especialmente bases de datos del MAG de todos los productores ganaderos que existen en la zona, con nombres, direcciones, teléfonos, usos del suelo, áreas de la fincas, tipo de producción, etc. Se revisó esta información para ser tomada en cuenta en los pasos siguientes de estratificación y ubicación de informantes claves. Igualmente el proyecto Fragment había desarrollado unas encuestas socioeconómicas a 80 productores en cada zona con información muy detallada que fue tomada en cuenta al momento de estratificación y selección de entrevistados, así mismo se utilizó el estudio de la relación entre la cobertura arbórea en potreros y la producción bovina en fincas ganaderas del trópico seco, realizado por Restrepo (2002).

También se revisó un estudio piloto de conocimiento local en sistemas ganaderos elaborado por Stokes (2001) en Cañas (Guanacaste), con el objetivo de tener una idea sobre los temas de conocimiento que se trataron y algunos resultados.

6.4.2.1.2 Visitas de campo

Con la colaboración de los técnicos del proyecto Fragment se visitó a 40 productores tanto a dueños como mandadores de fincas mixtas (ganadería y cultivos) y fincas de solo ganadería que el proyecto había encuestado anteriormente, se hizo una pequeña introducción informal sobre los objetivos de este estudio, y se preguntó sobre la disponibilidad a colaborar como informantes. Muchos de ellos mostraron interés y disponibilidad en participar. Se exoneró visitar a los finqueros con quienes se había trabajado el anterior estudio de conocimiento local hecho por Stokes, (2001).

6.4.2.2 Procedimientos para la recolección de información

La metodología utilizada para recopilar el conocimiento local se aplicó durante los meses de Enero a Marzo del año 2003.

En este estudio se utilizó el Software AKT5, el cual permite la creación de una base de conocimiento con funciones y herramientas que facilitan ordenar y manipular la información para un fácil entendimiento de quien la consulte, siendo utilizada en otros países como Kenya y Tanzania para realizar este tipo de estudios de conocimiento local (Chesomek, 1996). Se aplicó la metodología que normalmente se usa con este programa. Esta metodología consiste primero en efectuar una estratificación de los productores de acuerdo a características o factores que influyan para que el conocimiento sea diferente. De cada estrato se selecciona informantes claves, es decir productores que de acuerdo a su experiencia, facilidad de comunicación y voluntad para colaborar, se observe que pueden ser las personas indicadas para que brinden la información que queremos. A estas personas se les aplica unas entrevistas abiertas, las cuales son grabadas para después extraer las frases de conocimiento e introducir las al AKT5; se revisa la información del programa y si se observa que aún faltan temas por completar, corroborar o aclarar se vuelve a efectuar entrevistas. Esta metodología culmina con una validación de la representatividad de la base de conocimiento por medio de encuestas a productores seleccionados al azar.

Los detalles de cada paso de la metodología se describen a continuación.

6.4.2.2.1 Estratificación de informantes

Después de los contactos previos con los finqueros y de la información revisada se llegó a la conclusión de que la estratificación más adecuada de los productores sería de acuerdo al sistema productivo presente en la finca, porque tradicionalmente en Cañas se ha venido manejando dos sistemas de producción que son la ganadería de carne y la ganadería asociada con cultivos. Por ello se presumió que esto podía ser un factor que influenciaría para que el conocimiento sea diferente; además Restrepo (2002) en Cañas encontró algunas diferencias significativas entre los sistemas de producción y el manejo de los árboles especialmente en los potreros; también el proyecto FRAGMENT estaba

utilizando esta estratificación en otros estudios en la misma zona. Se creyó dos grupos distintos: Finqueros mixtos (con agricultura y ganadería) y Finqueros ganaderos (solo ganado). De esta forma la estratificación se la hizo de la siguiente manera:

Estrato I = Fincas mixtas (ganadería y cultivos)

Estrato II = Fincas carne (crianza y/o engorde) PEQUEÑAS menores de 50 ha

Estrato III = Fincas carne (crianza y/o engorde) MEDIANAS 50 - 100 ha

Estrato IV = Fincas carne (crianza y/o engorde) GRANDES mayores de 100 ha

6.4.2.2.2 Selección de informantes claves

Una vez definidos los estratos, se aplicó una selección estratificada, siguiendo la metodología del muestreo teórico propuesto por Glaser y Strauss (1967). Se utilizó un mínimo de 5 informantes claves por estrato, porque en otros estudios de conocimiento local como los realizados por Chesomek (1996) y Nishantha (1995) demuestran que este número es suficiente para recoger la información por estrato. Para la selección de los informantes claves se tuvo en cuenta la facilidad de comunicación de los productores. Igualmente se consideró que vivan en la zona, y que tengan interés y disponibilidad en colaborar. Se seleccionó a 14 dueños de fincas, 11 mandadores y 7 mujeres (Cuadro 1). Para la selección de estas personas también se contó con la colaboración de los técnicos del proyecto Fragment quienes conocían que personas podían ser las indicadas para efectuarles las entrevistas. Además de esto se tuvo en cuenta que los informantes fueran de la zona y se dediquen exclusivamente a su finca.

6.4.2.2.3 Estructuración de entrevistas

Después de haber seleccionado los informantes claves, se procedió a planear la forma de cómo se aplicarían las entrevistas y cuales serían los temas a tratarse. Se decidió efectuar entrevistas semiestructuradas, puesto que es la forma más aconsejable para establecer un ambiente amigable con el entrevistado (Southen, 1994). No se utilizó una lista de preguntas, sino se trató de hacer una indagación exhaustiva y espontánea para lograr que el productor hable libremente y exprese en forma detallada sus visión y conocimientos sobre el recurso arbóreo y su relación con los pastos y los animales, para ello los temas fueron estudiados de antemano para saber que se tenía que preguntar.

Cuadro 1. Lista de informantes claves seleccionados para la aplicación de entrevistas en Cañas, Costa Rica.

Nombre	Comunidad	Dueño/mandador	Estrato	Sistema de producción
Ana Benita Alfaro	Higueron	Dueño	I	Ganadería y cultivos
Claudio Salazar	Cañas	Dueño		
Eduardo Sandoval	Cañas	Dueño		
Enrique Arroyo	Higuerón	Dueño		
Francisco Briceño	San Miguel	Dueño		
Moisés Durán	La Gotera	Dueño		
Francisco García	Higuerón	Dueño		
Jhony Castillo	El Limonal	Mandador	II	Cría y engorde (0 – 50 ha)
José Aguirre	San Miguel	Mandador		
Manuel Bolaños	El Higuerón	Mandador		
Maribel Gonzáles	Barrio de Jesús	Dueño		
Miguel Angel Bolandi	La Gotera	Mandador		
Virginia Mareira Quiroz	El Higuerón	Dueño		
Bellanira Suarez	San Miguel	Mandador		
Alis María García	San Miguel	Dueño	III	Cría y engorde (50 – 100 ha)
Elizabeth Molina	Barrio de Jesús	Mandador		
Julio Tomeo	El Limonal	Dueño		
Marcos Leyva	Barrio de Jesús	Dueño		
Mario Vargas	San Miguel	Mandador		
Victor Rodríguez	Barrio de Jesús	Dueño		
Adán Vasquez	La Palma	Dueño		
Arnoldo Centeno	La Palma	Dueño	IV	Cría y engorde (mayor de 100 ha)
Fernando Villalobos	Taboga	Mandador		
Mari Gutierrez	La Palma	Dueño		
Oney Robles	Lajas	Mandador		

Los temas generales abordados en las entrevistas fueron:

- Interacciones árboles, pasturas y animales: conocer lo que el finquero sabe acerca de las interrelaciones que se dan entre los árboles, pastos y animales presentes en su finca.
- Manejo de leñosas, pasturas y animales: conocer el manejo que el finquero hace tanto a las especies leñosas, pasturas y animales, la mano de obra que utiliza, los insumos empleados, etc.
- Rendimientos productivos: identificar los rendimientos de los pastos, los animales y las especies leñosas.

- Problemas fitosanitarios: saber las plagas y enfermedades que atacan tanto a las leñosas, pastos y animales presentes en las fincas.
- Especies forrajeras, maderables, para leña y medicinales: identificar la potencialidad y el uso de cada una de los recursos que se encuentren en las fincas.
- Preferencias del finquero: saber sobre las preferencias de los finqueros hacia el uso de ciertas especies leñosas, forrajeras y animales en su finca.
- Biodiversidad: conocer lo que el productor sabe acerca de la conservación de la biodiversidad asociada al componente arbóreo.

El Anexo 1 muestra detalladamente todos los temas que se trataron en este proceso de entrevistas.

6.4.2.2.4 Aplicación de entrevistas

Se visitó a todos los informantes claves para acordar las fechas de realización de las entrevistas. Por lo general ellos prefirieron los días jueves y viernes en horas de la tarde. Una vez acordada la fecha y hora se efectuó la entrevistas haciendo uso de una grabadora. La mayoría de entrevistas se hicieron en la casa del productor, pero hubieron algunos casos donde el productor prefirió recorrer toda la finca mientras se hablaba de los temas, esto dificultaba un poco para usar la grabadora, ya que las hojas, el viento y otros factores impedían que la grabación quede lo suficientemente clara para luego hacer la transcripción. El tiempo de duración de cada entrevista fue en promedio de 90 minutos, solo en los casos cuando se decidía recorrer la finca se prolongaba hasta 3 horas.

Se consideró una entrevista completa cuando se creía que los temas habían sido abordados en su totalidad y cuando se notaba que los productores no mencionaban aspectos nuevos.

6.4.2.2.5 Transcripción de entrevistas

Al final del día, se procedió a pasar o transcribir cada entrevista al computador, el tiempo de transcripción de cada entrevista fue en promedio de 8 horas, dependiendo de la

extensión, puesto que hubieron algunas que ocupaban dos cassetes de 60 minutos donde el tiempo de transcripción fue casi de día y medio.

6.4.2.3 Representación del conocimiento

6.4.2.3.1 Elaboración de expresiones unitarias

Después de haber efectuado la transcripción de las entrevistas se procedió a imprimirlas y a subrayar y extraer frases de conocimiento o expresiones unitarias, es decir enunciados cortos mencionados por el entrevistado los cuales muestran su conocimiento en cada tema abordado. Se hizo una lista de frases para cada entrevista, tratando de que la frase sea lo más clara y completa posible. De cada productor se extrajo en promedio un total de 50 enunciados, con un mínimo de 30 y un máximo de 130.

6.4.2.3.2 Introducción de las frases unitarias al programa AKT5

Las frases unitarias de conocimiento fueron introducidas al programa AKT5 teniendo especial cuidado en su gramática y tratando de que la frase en su lenguaje formal (lenguaje de AKT5) exprese sin variaciones el lenguaje natural (lenguaje del productor). La Figura 4 muestra la ventana de AKT5 donde se inician a introducir la frases.

The screenshot shows a window titled "ENRICHMENT WINDOW" with a close button (X) in the top right corner. The window contains the following fields and buttons:

- Statement No: 4 Yb: Caña Source(s): Adán Vazquez La Palma 2003a
- Natural Language:
- Formal Term:
- Memo:
- Formal Language Statement:
- Syntax Check:
- Translate:

On the right side of the window, there are five buttons: "Save", "Source", "Formal Term", "Memo", and "Translate".

Figura 4. Ventana de AKT5 para la introducción de frases o statements.

Cada una de las frases que se introdujeron al programa iba respaldada con su correspondiente fuente con datos específicos de la persona como la edad, el estrato al cual pertenece y si es dueño o mandador de la finca (Figura 5).

El lenguaje formal o la forma gramatical de AKT5 de acuerdo a Kendon *et al.* (1995) tiene 5 elementos fundamentales:

- a) Objetos: son elementos físicos (por ejemplo: árboles)
- b) Procesos: son cambios o flujos naturales (por ejemplo: germinación, fructificación)
- c) Atributos: son propiedades de los objetos o procesos (por ejemplo: altura, peso)
- d) Valores: son valores o medidas de los atributos, por ejemplo (18 centímetros, 20 kg.)
- e) Acciones: corresponde a los procesos donde interviene la mano del hombre (por ejemplo el podar).

SOURCE		Save
Name	Adán Vasquez	
Location	La Palma	Memo
Year	2003	
Year Suffix	a	Close
Interviewer:	Diego Muñoz	Gender
Interviewee:	Adán Vasquez	M
USER defined field:		
Edad	27	
Estrato	IV	
Dueño/Mandador	Dueño	
DATE		
Day	29	Month 7

Figura 5. Ventana en AKT5 que permite introducir información de los entrevistados.

Se tuvo especial cuidado de definir claramente cada uno de estos elementos cuya combinación forman los Statements o enunciados que pueden ser de acuerdo a Kendon *et al.* (1995) clasificados de la siguiente manera:

- Statements de atributo valor: por ejemplo " La palatabilidad del Madero negro es alta".

- Causales: por ejemplo "la caída de hojas de los árboles causa que la fertilidad del suelo aumente"
- Comparación: por ejemplo "la palatabilidad del Poró es más alta que el Madero negro"
- Link: por ejemplo "el ganado come frutos de Guanacaste"

El programa AKT5 clasifica automáticamente todos los statements en las anteriores categorías (Figura 6).

El Cuadro 2 muestra un ejemplo de algunos statements que fueron introducidos en AKT5 con su correspondiente significado en el lenguaje natural.

Cuadro 2. Ejemplo de enunciados introducidos en AKT5 con su correspondiente lenguaje natural.

Enunciado original	Enunciado en lenguaje natural en AKT5	Enunciados en lenguaje formal	Tipo de enunciados
"Los frutos de Guácimo son muy consumidos por el ganado"	frutos Guácimo consumo ganado tasa is alta	att_value(process(part(frutos,'Guácimo'),consumo,ganado),tasa,alta)	Atributo valor
"El Jocote no se utiliza como maderable debido a que se pudre mucho"	podrimiento of Jocote tasa is alta causes árbol uso is not maderable	att_value(process('Jocote',podrimiento),tasa,alta) causes1way (not att_value(árbol,uso,maderable))	Causal
"La calidad de madera que tiene el Jocote es muy parecida al Jiñote"	the calidad_de_madera of Jocote is same_as Jiñote	comparison(calidad_de_madera,'Jocote',same_as,'Jiñote')	Comparación
"Las semillas de espavel son dispersadas por los tucanes"	tucanes dispersan semillas Espavel	link(dispersan,tucanes,part(semillas,'Espavel'))	Link

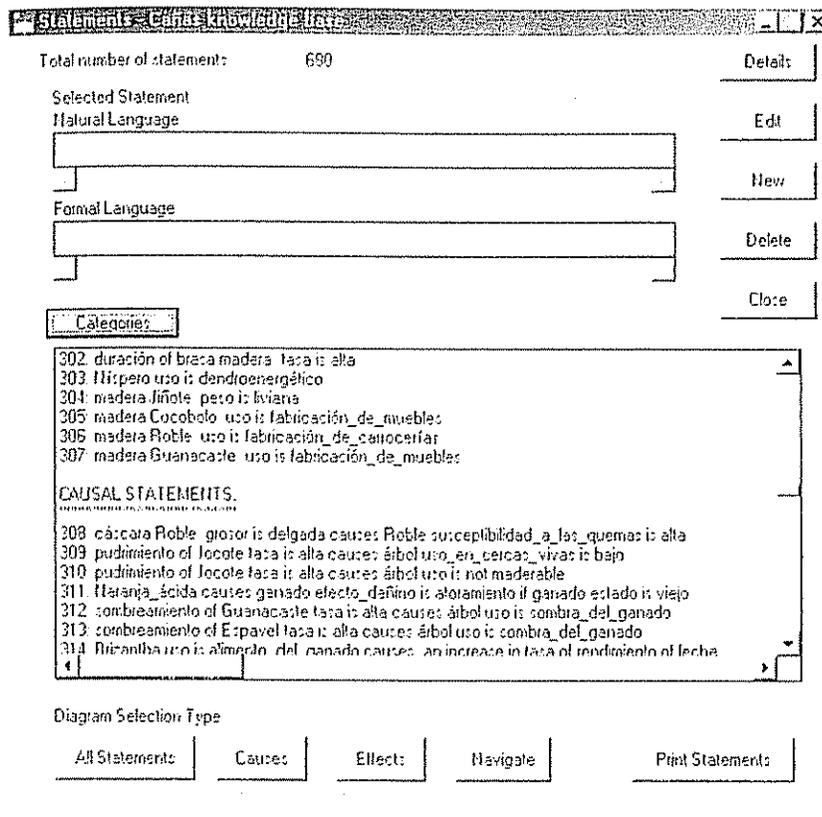


Figura 6. Ventana de AKT5 donde muestra de manera clasificada todos los enunciados frases que se introdujeron.

6.4.2.3.3 Organización de la base de conocimiento

6.4.2.3.3.1 Organización de temas (Topics)

Después de haber ingresado todas las frases unitarias, se organizó la base de conocimiento de acuerdo a temas. Para ello el programa AKT5 permite agrupar statements dentro de un tema en especial como por ejemplo interacciones entre componentes de la finca, árboles maderables, árboles forrajeros, árboles para leña, manejo de componentes, usos de la madera etc. (Figura 7); esto facilita una mejor organización de la base para una fácil consulta por parte del usuario (Dixon *et al.* 2001).

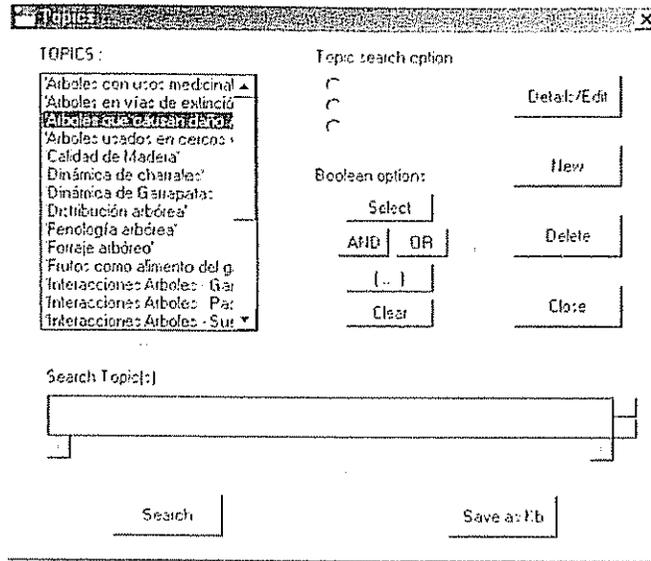


Figura 7. Ventana de AKT5 que permite la organización de la base por temas.

6.4.2.3.3.2 Creación de jerarquías

También se crearon jerarquías de objetos, que es otra de las funciones del programa. Estas jerarquías proporcionan un sistema de indexación para los statements individuales no agrupados, de tal forma que facilita la exploración de la base de conocimiento (Walker *et al.*, 1995) (Figura 8).

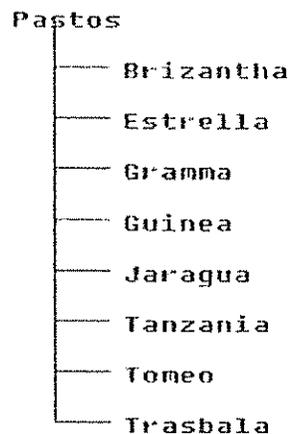


Figura 8. Ejemplo de una jerarquía de objetos en AKT5 sobre pastos utilizado en Cañas.

6.4.2.3.3 Elaboración de diagramas

Se efectuaron gráficas para cada uno de los temas. Estas muestran de manera visual las diferentes interacciones de procesos y acciones que integran el conocimiento.

Aunque de manera automática el programa crea estos gráficos, se hicieron algunos arreglos con el objetivo de mejorar su presentación, como por ejemplo la ubicación de cada cuadro o la posición de sus respectivos títulos (Figura 9).

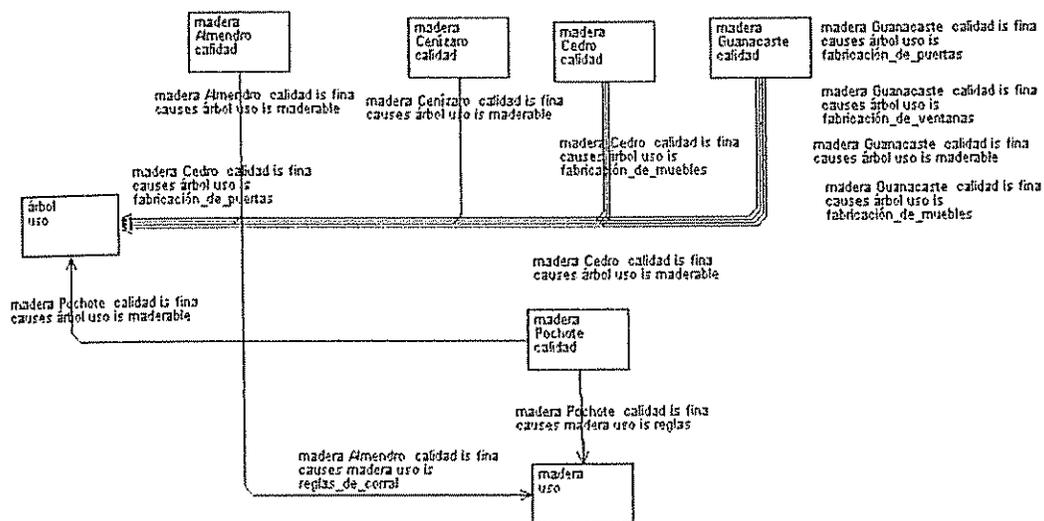


Figura 9. Ejemplo de un Figura AKT5 – Usos de la madera en Cañas.

6.4.2.3.4 Definición de términos formales

Con el objetivo de orientar a quien en un futuro consulte las bases de conocimiento creadas en el presente trabajo sobre lo que significan algunos términos técnicos o muy regionales de las zonas, se hizo una definición de términos formales especialmente para las especies de plantas que nombraron los productores. Para ello AKT5 cuenta con una ventana especial donde se introduce la definición del término formal con sus correspondientes sinónimos; en este caso los sinónimos de las especies de plantas fueron sus nombres científicos (Figura 10).

The screenshot shows a window titled "Formal Term Database [Formal]". It contains the following fields and controls:

- Formal Term:** A text box containing "Guapinol".
- Type:** A dropdown menu set to "object".
- Part of:** A text box containing "leñis maderas".
- Part:** An empty text box.
- Save:** A button.
- Definition:** A text box containing "Es un árbol que alcanza tamaño muy grande hasta 40 metros de altura y más de 1.20 metros de diámetro en la base." with scroll bars.
- Synonym(s):** A section containing a list box with the entry "1. Hymenaea coubaril".
- up / down:** Buttons for navigating the synonym list.
- add / delete:** Buttons for managing the synonym list.
- Show use in statements:** A button.
- Show use in hierarchies:** A button.

Figura 10. Ejemplo de definición de términos formales usadas en la base AKT5 de Cañas.

6.4.2.4 Análisis del conocimiento local

6.4.2.4.1 Revisión de temas

Una vez completada la base de conocimiento en AKT5, se procedió a realizar un análisis de los temas incluidos en dicha base con el propósito de verificar que en ella estén incluidos todos los temas que se habían planeado tratar antes de iniciar con las entrevistas; además se hizo una revisión de todos los enunciados o "statements" con el fin de identificar redundancias, repeticiones y contradicciones. Cuando se encontró enunciados repetidos o redundantes éstos fueron eliminados dejando solo uno; los enunciados contradictorios se los corroboró en nuevas entrevistas.

6.4.2.4.2 Realización de nuevas entrevistas

Revisando la información introducida en AKT5 hubo necesidad de profundizar un poco mas el conocimiento, puesto que se identificó que habían algunos temas contradictorios e incompletos, como por ejemplo unos productores mencionaban que "el Brizantha es resistente a la sombra" y otros que "el Brizantha no es resistente a la sombra", entonces para ello se contactó nuevamente a 5 productores en especial aquellos que mostraron

más dominio de los temas y más facilidad de comunicación con el objetivo de aclarar estos aspectos. Después de observar que los productores no mencionaban aspectos nuevos de conocimiento sobre cobertura arbórea, se dio por terminada la etapa de recolección de información por medio de las entrevistas.

Al final de este proceso la base de conocimiento quedó definitivamente con un total de 680 enunciados o "statements".

6.4.2.5 Proceso de validación

La validación tuvo como objetivo establecer la representatividad de la base en AKT5 en relación al conocimiento de una muestra más grande de productores en la localidad de Cañas, además de permitir una exploración más profunda en algunos temas relevantes.

Se formuló una hipótesis con el fin de centrar la validación solo en los aspectos más relevantes del conocimiento local de los ganaderos de Cañas, puesto que fueron muchos los temas que se abordaron en las entrevistas y varios los enunciados que se introdujeron en AKT5. Validar todo el conocimiento recopilado hubiera sido un proceso que demandaría una gran cantidad de tiempo y recursos, por ello a través de la formulación de hipótesis la validación se centró solo en aspectos importantes del conocimiento.

La hipótesis que se planteó fue que entre productores de fincas dedicadas exclusivamente a la producción de carne y productores que además de ganadería tenían cultivos, existiría una diferencia de conocimiento en cuanto a las interacciones que suceden entre los árboles, el pasto y el ganado, especialmente en los que se refiere al consumo del ganado de ciertas especies de arbóreas y al efecto de sombreado de los árboles hacia el pasto.

Esta hipótesis se formuló de esta manera porque en el proceso de entrevistas se notaron algunas diferencias de conocimiento entre los dos grupos de productores. El primer grupo (solo ganadería) parecía tener un conocimiento más amplio sobre las relaciones árboles-ganado y pastos que el segundo grupo (fincas mixtas), debidas posiblemente a que tienen un contacto más directo con el ganado.

Después de la hipótesis, se procedió a elaborar las encuestas de validación. Se utilizó un cuestionario (Anexo 2) semi-estructurado, con un total de 15 preguntas encaminadas a verificar la hipótesis. En este cuestionario se utilizaron algunas preguntas abiertas que tenían el objetivo de profundizar un poco más el conocimiento, permitiendo que el productor encuestado exprese libremente sus respuestas.

6.4.2.5.1 Selección de la muestra

Considerando una población aproximada de 500 productores en la zona, se decidió encuestar a una muestra de 50 (10%). La selección de estos ganaderos se hizo al azar usando una tabla de número aleatorios. Los 50 productores fueron divididos en dos grupos de 25 personas: finqueros dedicados solo a la ganadería (finqueros ganaderos) y finqueros que además ganado tenían cultivos agrícolas (finqueros mixtos). Se tuvo en cuenta de no incluir aquellos finqueros que fueron los informantes claves. Se utilizó una lista de todos los productores ganaderos con su respectiva dirección, teléfono y sistema productivo facilitada por el MAG. Los finqueros seleccionados fueron todos mayores de edad, tanto dueños como mandadores y también se incluyó a algunas mujeres (Figura 11).

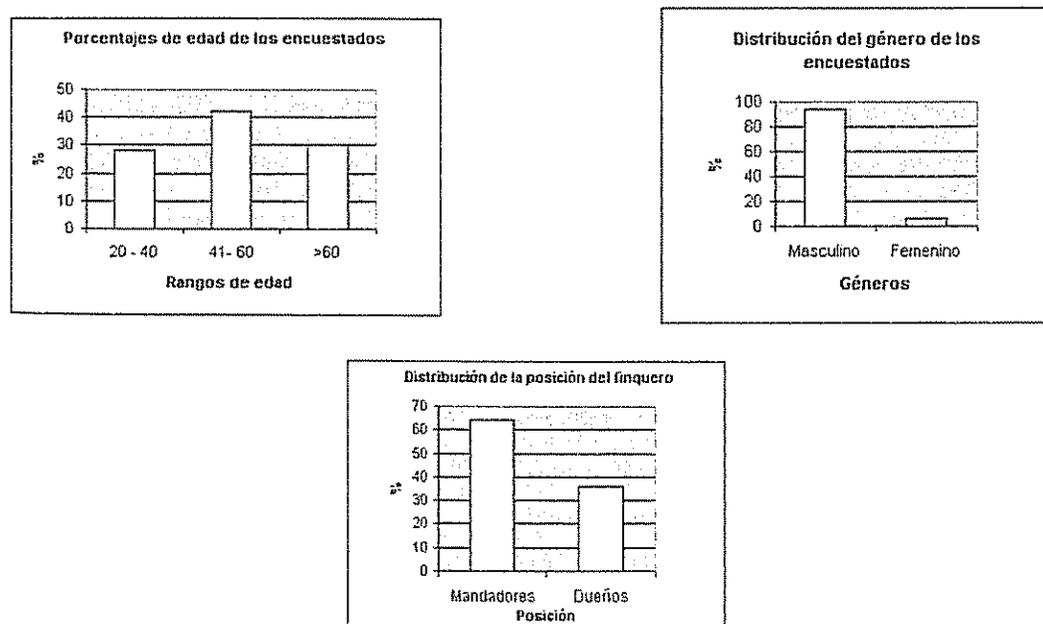


Figura 11. Características de los finqueros seleccionados para el proceso de validación (n=50).

6.4.2.5.2 Aplicación de encuestas

Con la lista de productores a quienes se tenía que efectuar las encuestas se llamó a algunos por teléfono con el fin de acordar la fecha y hora en que se la realizaría.

En las encuestas hubieron preguntas donde se necesitaba que el productor estableciera un ranking como por ejemplo enumerar los frutos que consume el ganado desde el más consumido al menos consumido. Para facilitar esta actividad se utilizó unas tarjetas en las cuales se escribía en cada una las especies que ellos nombraban; posteriormente se les entregaba las tarjetas y se les solicitaba que las ordenaran de la mas consumida a la menos consumida. Las encuestas tuvieron una duración promedio de 40 minutos, y diariamente se efectuaban de 3 a 4 entrevistas.

6.4.2.5.3 Digitación y análisis estadísticos

Los objetivos del análisis estadístico fue establecer diferencias estadísticas de conocimiento entre grupos de productores y generar gráficos y tablas frecuencias para un mejor análisis y presentación de resultados. Se efectuó una base de datos en el programa Access para introducir los resultado de cada encuesta. Los análisis estadísticos se hicieron en el programa Infostat (Universidad Nacional de Córdoba, 2003). Se utilizó la prueba t de Student con un nivel de significancia de 0.05 para determinar si habían diferencias estadísticas entre medias para datos cuantitativos (p.e. la cantidad de especies de frutos arbóreos conocidos por los grupos de productores). También se usó pruebas de chi cuadrado para determinar si habían diferencias estadísticas en la forma como los dos grupos de productores clasificaban la resistencia de las pasturas a la sombra. Los datos cualitativos como las características atribuidas por los productores a los pastos y frutos consumidos por el ganado se agruparon de acuerdo a similitudes de respuestas con el objetivo de reducir el número de categorías que los productores mencionaron. Todos los resultados cuantitativos se expresaron como la media \pm error estándar. También se efectuaron análisis de correlación entre los rankings de consumo del ganado de frutos arbóreos mencionados por los finqueros ganaderos y los finqueros mixtos, para identificar si había relación en la forma de clasificación de los dos tipos de productores.

6.5 Resultados

6.5.1 Características de los informante claves

Los 25 informante claves que se seleccionaron en Cañas, fueron todos mayores de edad (Cuadro 3) ; se entrevistaron a 14 mandadores o administradores y a 11 dueños.

Cuadro 3. Clasificación de los informantes claves de Cañas en en estratos, edad y género.

Grupos de productores	18 - 40		41 - 60		>60	
	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.
Fincas mixtas	0	0	3	1	2	0
Fincas de carne (<50 has)	1	1	1	2	3	0
Fincas de carne (50 – 100 has)	0	1	2	1	2	0
Fincas de carne (> 100 has)	2	0	2	1	0	0

El Anexo 3 incluye la lista de todos los finqueros que se entrevistaron en esta fase de validación en Cañas.

6.5.2 Salidas de la base de conocimiento en AKT5

La base de conocimiento que se creó para la zona de Cañas lleva el nombre de Cañas.Kb la cual se incluye dentro de un cd en este documento con las características del Cuadro 4.

6.5.3 Como están distribuidos los árboles en las fincas?

Las diferentes charlas sostenidas con los informante claves permitieron evidenciar que los árboles son un componente importante para las fincas por los diferentes usos y beneficios que reciben de ellos, como la madera, sombra, cercas, postes, entre otros. Por ello, los productores siempre han retenido algunos árboles en las fincas, y su distribución ha dependido de las bondades que observan en cada especie arbórea. Por ejemplo, el Pochote (*Pachira quinata*) y el Jiñote (*Bursera simaruba*) son reconocidas por todos los productores por ser de rápido crecimiento, fácil prendimiento y manejo, haciéndolas óptimas para usarlas en cercas vivas. Otras como el Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Chilamate (*Poulsenia armata*), Higuerón (*Ficus cotinifolia*), Guachipelín (*Diphysa americana*), Laurel (*Cordia alliodora*) y Cenízaro

(*Samanea saman*) ofrecen atributos que los ganaderos consideran muy importantes para el ganado y para ellos, por ejemplo la sombra y los frutos. Por esta razón, en Cañas es común que los ganaderos mantengan estos árboles dispersos en los potreros, manejados a través de la regeneración natural.

Cuadro 4. Resumen de las características de la base de conocimiento realizada en AKT5 para Cañas, Guanacaste.

Salidas	Totales
Statements	681 de ellos, 42 son condicionales
Statement de atributo - valor	308 de ellos , 35 son condicionales
Statements causales	249 de ellos, 3 son condicionales
Statements de comparación	58 de ellos, 2 son condicionales
Statements Links	66 de ellos, 2 son condicionales
Jerarquías de objetos	12 jerarquías de los siguientes temas: árboles como postes muertos, árboles como sombra, árboles de Cañas, árboles forrajeros, árboles medicinales, árboles para leña, árboles usados en cercas vivas, clasificación de la madera, frutos consumidos por el ganado, pastos, sombras frescas y sombras malas
Topics	25 tópicos con la siguiente información: árboles con usos medicinales, árboles en vías de extinción, árboles que causan daño al ganado, árboles usados en cercas vivas, calidad de madera, dinámica de garrapatas, dinámica de charrales, distribución arbórea, fenología arbórea, forraje arbóreo, frutos como alimento del ganado, interacciones árboles y ganado, interacciones árboles y pastos, interacciones árboles y suelo, interacciones ganado y suelo, interacciones pastos y suelo, interacciones ganado y pastos, manejo de cercas vivas, niveles de sombra, raíces arbóreas, resistencia de los pastos a la sombra, tipos de sombra, uso de árboles como leña, usos de la madera, vida silvestre.
Diagramas	10 diagramas que muestran las interacciones entre componentes de la finca.
Número de especies arbóreas mencionadas	96*

* Ver lista en Anexo 4

El común de los ganaderos de Cañas es la percepción de que el paisaje se ha ido modificando a través del tiempo, debido especialmente a los procesos de deforestación a causa de la necesidad de ampliar las pasturas y utilizar madera y leña; los finqueros sienten ahora que esto ha sido un error de ellos o de sus ancestros porque ven que las condiciones físico-bióticas no son las mismas ahora que en otros tiempos: animales silvestres han desaparecido, los caudales de agua han se han reducido, e incluso el clima ha cambiado. Por estas razones los ganaderos tratan de conservar los pequeños reductos de bosques que aún quedan, y en especial tratan de mantener con cobertura arbórea las orillas de ríos y quebradas para proteger el recurso agua. Las especies que predominan en estas zonas (reductos de bosque y orillas de ríos y quebradas) son: Espavel (*Anacardium excelsum*), Cortez amarillo (*Tabebuia ochracea*), Guaitil (*Genipa americana*), Cocobolo (*Dalbergia retusa*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), Alcornoco (*Licania arborea*), Papaturro (*Coccoloba sp.*), Panamá (*Sterculia apetala*), Roble (*Tabebuia rosea*) y Canelo (*Ocotea veraguensis*).

Otra forma de encontrarse distribuidos los árboles dentro de las fincas es en los charrales. Los ganaderos llaman charrales a aquellas áreas de bosque producto de la regeneración natural cuya altura no supera los dos metros; los consideran el resultado de un mal manejo de la finca. Sin embargo, algunos ven en ellos un beneficio para el ganado porque en la temporada seca son fuentes de alimento para los animales por medio de las diferentes plantas herbáceas consumibles. Las especies arbóreas y arbustivas que se encuentran en los charrales son: Alcornoco, Alacrancillo (*Heliotropium sp.*), Chaperno (*Lonchocarpus minimiflorus*), Nance (*Byrsonima crassifolia*), Gallinazo (*Schizolobium parahyba*), Fruta de pavo (*Eugenia salamensis*), Achiote de monte (*Bixa sp.*), Escobillas (*Richardia sp.*), Mozote (*Triunfetta semitriloba L.*), Poro poro (*Cochlospermum vitifolium*), Cortez amarillo y Guácimo.

Un charral se forma cuando a un potrero no se le ha hecho mantenimiento durante un periodo aproximado de 3 o 4 años, o también cuando se abandona un cultivo. El crecimiento del charral depende de las condiciones topográficas; por ejemplo, los productores manifiestan que en un suelo de ladera el charral crece mucho más rápido que en un suelo plano porque la mayoría de vegetación como el Alacrancillo, Cencollo, Mozote y las Escobillas se han adaptado a crecer en suelos secos como son las laderas.

También si el charral se ha empezado a formar a partir de un potrero de Jaragua, éste presenta más desarrollo de especies arbóreas como el Cortez amarillo, el Gallinazo y el Chaperno que si el potrero es de Brizantha. Ellos atribuyen dicho comportamiento a la cobertura del Brizantha, ya que al extenderse horizontalmente inhibe a que se desarrollen otras especies tanto de árboles como de arbustos y malezas; en cambio el Jaragua tiene un amplio desarrollo vertical de tal forma que no obstruye el crecimiento de otras especies aledañas.

Entre las especies que empiezan a dominar en un charral están primero las escobillas y luego inicia el crecimiento de especies de árboles entre los que se destacan el Cortez amarillo, el Gallinazo y el Guácimo; éstos presentan una fácil regeneración natural y un crecimiento acelerado. Se desconoce el tiempo que toma este proceso.

Cuando deciden eliminar un charral de unos 3 o 4 años, lo hacen con sierras o machetes en los cuales van seleccionando especies arbóreas que no serán tocados, es decir dejaran que crezcan. Dicha selección depende del gusto del dueño de la finca; en especial prefieren dejar Guácimos y Cortez amarillo porque luego los aprovecha para madera, sombra o leña.

6.5.4 Conocimiento local sobre aspectos biológicos

Este estudio permitió evidenciar que el conocimiento de los finqueros en aspectos biológicos es específico para las especies arbóreas que ellos más utilizan e.j. Jiñote, Pochote, Guanacaste, Almendro , Higuerón, Cenízaro y Guácimo, porque tienen siempre un contacto más directo con estas especies que con otras. Por ejemplo el Pochote y el Jiñote son las que predominan en las cercas vivas y el Almendro, Guácimo e Higuerón son las que usan como sombra; entonces esto hace que el finquero ponga mas atención sobre ellas que otras especies.

Se determinó que los aspectos biológicos que los finqueros más conocen son: la forma de crecimiento de las raíces, si es caducifolio o no, la rapidez de crecimiento (lento o rápido) de los árboles y la resistencia al viento. Existe poco conocimiento sobre las épocas de fructificación, floración, exigencia en suelos y clima, y prendimiento. El prendimiento, o el

tiempo en que tardan los estacones en enraizar es detallado únicamente para el Jíñote y Pochote (especies utilizadas en cercas vivas).

Las épocas de fructificación solamente se conocen para aquellas especies que producen frutos que el ganado come, como el Guácimo, Cenízaro y Guanacaste. Estas especies abundan en los potreros y el ganado las busca como alimento en la temporada seca por la escasez de forraje. Ningún productor conocía las épocas de floración de los árboles; para ellos este aspecto pasa desapercibido.

Las razones de porqué las especies presentan ciertos comportamientos biológicos, no es un conocimiento bien claro para la mayoría de productores. Solamente se encontró explicaciones a la resistencia al viento y a la forma de crecimiento de las raíces. Según los productores todos los árboles con raíces superficiales son susceptibles al volcamiento por no tener una suficiente fijación en el suelo. La forma de crecimiento de las raíces esta dada por los métodos de propagación y por el tipo de suelo. Árboles sembrados por estaca como el Pochote y Jíñote desarrollan raíces superficiales, y también si el suelo es poco profundo y pedregoso hace que las raíces sean de este tipo.

El Cuadro 5 indica las especies más usadas por los finqueros y las características biológicas que se conocen de cada una de ellas.

6.5.5 Conocimiento local sobre el uso de especies arbóreas

Los finqueros tienen un conocimiento bastante desarrollado únicamente en torno a las especies más utilizadas para cercas vivas, leña, madera, postes muertos, sombra y frutos. Especialmente, conocen características físicas que tienen las especies arbóreas, atribuidas en base a evidencias empíricas, asunciones, supuestos y creencias.

Cuadro 5. Especies más usadas por los finqueros de Cañas y aspectos biológicos conocidos.

Características fenológicas	ESPECIES						
	Jiñote	Guanacaste	Almendra	Higuerón	Cenízaro	Guácimo	Pochote
Epoca de caída de hojas	Febrero a Marzo	Febrero a Marzo	Ninguna época	Ninguna época	Ninguna época	Marzo	Febrero a Marzo
Floración	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce
Epoca de fructificación	No se conoce	Verano	No se conoce	No produce frutos	Finales de febrero	Principios de febrero	No se conoce
Exigencia en suelo	Se adapta a cualquier tipo de suelo, pero en suelos húmedos aumenta su desarrollo	Se desarrolla muy bien en suelos de buena calidad.	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No es exigente en suelos
Resistencia al viento	Bajo	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Baja
Crecimiento	Rápido	Lento	Lento	Lento	Lento	Rápido	Rápido
Forma de las raíces	Superficial	Profunda	Superficiales	Profundas	Profundas	Superficiales	Superficiales
Prendimiento	2 meses	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce	2 meses

6.5.5.1 Conocimiento local sobre cercas vivas

En esta zona no manejó el término “cercas vivas”, por lo general se habló de “madera de pega” porque para ellos las cercas se “cortan y se pegan en el suelo”. Los ganaderos tuvieron un conocimiento amplio sobre las especies más usadas en estos sistemas como son el Jiñote y Pochote, desconociéndose características de otras especies utilizadas como el Laurel y Tempate (*Jatropha curcas*). También se determinó que los ganaderos no tienen conocimiento sobre el valor forrajero de las especies usadas en cercas vivas ni de aspectos relacionados con su fenología.

Efectuando una consulta en AKT5 en Jerarquía de objetos del menú Kb (Figura 12) observamos que en Cañas se utilizan diez especies en cercas vivas, pero el más utilizado

es el Jiñote el cual recibe también los nombres de Indio pelado, Indio desnudo y Jinocuabe. Según los productores es una especie que es muy preferida porque su rebrote y desarrollo son muy rápidos; al cabo de 2 meses de sembrada empieza a rebrotar y al año ya se puede volver a obtener material para propagación.

Arboles usados en cercas vivas

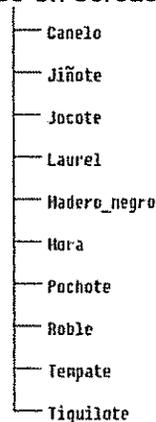


Figura 12. Jerarquía de objetos "Arboles usados en cercas vivas"

El Jiñote es únicamente usado para cercas vivas y como medicinal. Como maderable no sirve debido a su estructura muy porosa y frágil; incluso ni para leña se lo usa porque la calidad de brasa es muy mala y se consume en un instante, produciendo además gran cantidad de humo. Su rápida descomposición tampoco permite usarse como postes muertos. Esta especie tiene dos cosas en particular que en algunos productores se ha convertido en un problema: 1) los caballos apetecen mucho comerse el tallo, causándole un secamiento ascendente con una muerte posterior; y el 2) rápido desarrollo diamétrico del tronco hace que el alambre de púas se "truece" y se dañe.

El Pochote es la segunda especie más utilizada en cercas vivas después del Jiñote. Dicha preferencia se debe a su fácil y rápido prendimiento; a los 60 días las estacas ya empiezan a rebrotar. Además su madera es de alta calidad, muy utilizada para fabricar marcos de ventanas. Igualmente la preferencia por esta especie se debe a que el ganado no lo consume lo cual facilita su manejo; sin embargo algunos productores no lo prefieren por su tallo espinoso que hace un poco difícil las labores de mantenimiento.

De estas dos especies (Jiñote y Pochote) también se conoce sobre sus exigencias en suelos. El Jiñote necesita suelos húmedos para que haya un buen prendimiento de estacas. Por el contrario el Pochote no es exigente en suelos ni tampoco en humedad.

Otras especies de menor importancia que se utilizan en cercas vivas son: Madero negro (*Gliricidia sepium*), Tempate, Mora (*Maclura tinctoria*), Roble, Laurel, Tiguilote (*Cordia dentata*), Canelo, Jocote (*Spondias sp*); pero que se desconoce sus atributos de prendimiento, estructura, exigencia en suelos y valor forrajero.

6.5.5.1.1 Manejo de cercas vivas

El manejo de cercas vivas esta influenciado especialmente por el conocimiento heredado que tienen sobre el efecto de la luna; todos los entrevistados afirmaron tener en cuenta las fases de la luna para realizar tanto la siembra como la poda. Este conocimiento ha sido transmitido de generación en generación entre ganaderos.

Los productores tienen en cuenta la menguante de marzo para la poda y siembra de estacas para lograr un buen porcentaje de prendimiento y óptimo desarrollo de las mismas. También tienen en cuenta la marea para efectuar la siembra de los estacones, afirman de que la marea baja es la mejor época para lograr buenos resultados de prendimiento y desarrollo. Para lograr un alto porcentaje de prendimiento del Madero negro, se debe establecerlo en la luna menguante de un periodo denominado "Canículas", que consiste en un pequeño lapso de verano (15 de Julio al 15 de Agosto) en temporada de invierno, también llamado por otros productores como el "veranillo de San Juan". Se afirma que el prendimiento de las especies y el desarrollo es menor en otra luna.

Por lo general para todas las especies que se usan en cercas vivas se efectúa una poda cada 2 años con el objetivo de obtener más material vegetativo para utilizarlo en otras cercas y reducir la sombra en los potreros para que las pasturas susceptibles a la sombra como el *Brachiaria brizantha* no se vean afectadas en cuanto a su desarrollo.

Las estacas se cortan de 2 a 3 metros de alto porque de acuerdo a los productores los primeros rebrotes inician en la parte superior de la estaca, entonces con esta altura el ganado no alcanza a comérselos, permitiendo que la estaca prospere. Inmediatamente

después de la corta de dichas estacas se procede a almacenarlas por un período de 24 horas bajo sombra acostadas en forma horizontal según los productores con el objetivo de “que no se escurran” o para que “no lloren agua”. Después de este lapso, proceden a sembrarlas a profundidades entre 25 y 80 centímetros y a distancias que varían entre uno o dos metros de acuerdo al gusto del productor, en algunos casos se acostumbra a establecer cada estaca en medio de dos postes muertos. Después se procede a sujetar el alambre contra la estaca haciendo uso de mecates. Luego vendrá el rebrote que sucede a los 2 meses tanto para el Jiñote y Pochote.

6.5.5.2 Conocimiento local sobre postes muertos

El conocimiento de los ganaderos de Cañas sobre los postes muertos únicamente se enfoca en la dureza y durabilidad en años que tienen las especies, pues para ellos son las dos principales características que tienen en cuenta para escoger una especie como poste muerto.

Se utiliza 8 especies como postes muertos (Cuadro 6). Las más conocidas son: Guachipelín de Ratón (*Diphysa americana*), Quebracho (*Lysiloma divaricatum*), Madero Negro (*Gliricidia sepium*), Mora (*Maclura tinctoria*) y Laurel (*Cordia alliodora*). Estas especies, a excepción del Laurel, presentan alta longevidad natural. Las especies menos conocidas son Tempisque (*Sideroxylon capiri*), Guayaquil (*Pseudosamanea guachapele*) y Nispero (*Manilkara zapota*).

Ninguno de los entrevistados mencionó usar preservantes para aumentar la durabilidad de los postes.

La mayoría de los productores utilizan árboles de la misma finca para obtener los postes, especialmente aquellos dispersos en los potreros o en cercas vivas. Muy raramente se obtiene los postes de árboles del bosque porque la mayoría de bosques que hay en las fincas se encuentran protegiendo los ríos y quebradas, y los productores prefieren quitar árboles de los potreros en vez de eliminar bosque.

Cuadro 6. Conocimiento de los ganaderos de Cañas sobre la duración y dureza de las especies arbóreas utilizadas como postes muertos y número de informantes que lo mencionaron.

Especies usadas	Dureza	Duración aproximada (años)	Número de informantes que lo mencionan
Guachipelín de ratón	Alta	15	23
Quebracho	Alta	20	24
Mora	Alta	10	16
Laurel	Baja	2 – 3	22
Tempisque	Alta	5	8
Guayaquil	Alta	10	5
Níspero	Baja	6 – 7	9
Madero negro	Alta	10	18

6.5.5.3 Conocimiento local sobre leña

El conocimiento que tienen los ganaderos sobre leña es bastante desarrollado especialmente por el género femenino, y esta enfocado hacia las características y atributos que tienen las especies arbóreas que sirven para este fin, como por ejemplo la producción de ceniza, la porosidad de la madera y la dureza. En total los productores de Cañas conocen 11 especies usadas para leña (Figura 13).

Las especies más conocidas que se usan como leña son el Nance y el Higuerón, pero la más usada es el Nance debido a que produce mejor brasa que el Higuerón y el tiempo de combustión es amplio. El Nance, debido a la brasa duradera que produce la utilizan para el calentamiento de planchas de ropa.

Las maderas de Jiñote, Guácimo y Cenízaro tienen una estructura muy porosa y liviana que hace que no produzcan brasa y emanen gran cantidad de humo. Por ello son consideradas leñas de mala calidad y son poco utilizadas por los ganaderos.

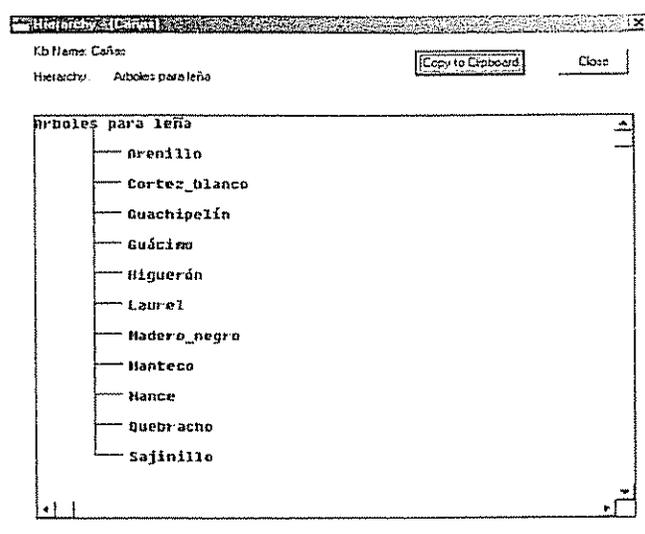


Figura 13. Jerarquía creada en AKT5 – Arboles para leña.

La mayoría de ganaderos entrevistados (70%) afirman que las características para que un árbol sea bueno para leña son:

- **Que no produzca tanta ceniza:** en el momento de la combustión el Nance y el Higuerón no producen tanta ceniza como lo produce el Guácimo, Guanacaste y Cenízaro. Esta característica es bien importante porque la mucha ceniza hace que la llama no dure lo suficiente.
- **Que no sea tan porosa:** los productores consideran que una madera porosa como el Jiñote es liviana, no maciza, no produce brasa y produce mucho humo. El Nance y el Higuerón no son porosas y por ello sirven para leña.
- **Que sea compacta:** las maderas macizas o muy rígidas son buenas para leña porque pueden mantener la combustión por bastante tiempo, por ello el Nance y el Higuerón son buenas para este fin. El Guácimo, el Sajinillo y Laurel son de textura muy suave y liviana por ello son malas como leña.

El Cuadro 7 muestra las especies de árboles mas utilizadas para leña por los ganaderos de Cañas con las características que las hacen apropiadas para este fin.

Cuadro 7. Características de las especies más usadas para leña, atribuidas por los ganaderos de Cañas, Costa Rica.

Especies	Nombre científico	Producción de ceniza	Porosidad	Textura
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Baja	Baja	Maciza
Higuerón	<i>Ficus spp.</i>	Baja	Baja	Maciza
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Alta	Baja	Maciza
Guachipelín	<i>Diphysa robinoides</i>	Alta	Alta	Liviana
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Media	Baja	Maciza
Manteco	<i>Cupania guatemalensis</i>	Media	Alta	Liviana
Sajinillo	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Media	Alta	Liviana
Quebracho	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Media	Alta	Liviana
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Alta	Alta	Liviana

El 80% de los entrevistados utilizan leña para cocinar, pero fue muy difícil determinar exactamente que cantidad usan. Proviene de algunos árboles dispersos en potreros, de cercas vivas, y en algunas ocasiones es comprada a finqueros vecinos. En la época de verano los productores se aprovisionan de leña para ser consumidas en la época de invierno. Actualmente no obtiene la leña del bosque porque consideran que es muy importante conservarlo.

6.5.5.4 Conocimiento local sobre árboles maderables

El conocimiento que existe sobre árboles maderables es muy desarrollado. Los productores conocen atributos físicos y estructurales de las especies maderables que les permite hacer una clasificación de la madera. En total se conocieron 14 especies maderables.

Los atributos que los ganaderos tienen en cuenta para clasificar la madera son: dureza y calidad. De acuerdo a la dureza las clasifican en maderas duras, livianas, suaves y macizas. Con base a la calidad las clasifican en maderas finas y no finas (Cuadro 8). Las maderas finas fueron definidas por los productores como maderas que permiten buenos acabados y tienen excelente brillo y lustre.

Cuadro 8. Clasificación de la madera, de acuerdo a los ganaderos de Cañas y los usos más comunes.

Tipo de madera	Características	Especies	Nombre científico	Usos de la madera				
				Tablas	Reglas de corral	Ventanas	Muebles	Carrocerías
Bajas	Alta resistencia y dureza	Guachipelín	<i>Diphysa robinoides</i>	X	X	X		X
		Mora	<i>Maclura tinctoria</i>					
		Pochote	<i>Pachira quinata</i>					
		Quebracho	<i>Lysiloma divaricatum</i>					
Medias	Alta calidad de la madera	Almendra	<i>Dipteryx panamensis</i>	X	X	X	X	
		Cedro	<i>Cedrela odorata</i>					
		Cenízaro	<i>Samanea saman</i>					
		Cocobolo	<i>Dalbergia retusa</i>					
		Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>					
		Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>					
		Pochote	<i>Pachira quinata</i>					
Medias	Alta porosidad y baja resistencia	Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	X				
Bajas	Alta dureza y muy compactas	Nispero	<i>Manilkara zapota</i>		X			
		Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i>					
Bajas	Baja resistencia y fáciles de trabajar.	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	X		X		

Los productores también tienen un conocimiento sobre la influencia de la luna en la calidad de la madera. Según ellos todas las especies maderables deben ser cortadas en luna menguante para que no sufran de apollillamiento y para que tenga una alta duración.

El 80% de los entrevistados aseguran que el uso desmesurado de la madera ha conllevado a que ciertas especies maderables se encuentren en peligro de extinción, entre ellas se destacan Cocobolo, Canelo, Guanacaste, Cenízaro, Caoba y Nispero. La madera es extraída por lo general de aquellos árboles dispersos en potreros y en algunos casos provienen de bosques y de cercas vivas.

6.5.5.5 Conocimiento sobre el uso de árboles para sombra

El conocimiento que tienen los ganaderos entrevistados acerca de la sombra arbórea es muy amplia, porque la consideran un elemento indispensable en la finca. La sombra de diferentes especies de árboles es clasificada por los ganaderos como fresca y mala, y diferencian niveles (altos, medios y bajos) de sombra entre árboles.

Los productores tratan de mantener árboles en los potreros con el objetivo de proveer sombra para dar confort al ganado y obtener leña y madera. Consideran que puede presentarse atrasos en el crecimiento del ganado a causa de la ausencia de sombra en los potreros, porque en la temporada seca son altas las temperaturas y al no haber sombra los animales se agitan y no les produce deseos de comer. La cantidad de árboles en los potreros que ellos mantienen varía de acuerdo al tamaño del potrero pero por lo general para los ganaderos es conveniente mantener de cinco a diez árboles por hectárea. Las especies conocidas y usadas para la producción de sombra son: Almendro, Higuerón, Guácimo, Chilamate, Guanacaste, Laurel, Mango, Cenízaro, Cortez amarillo, Cortez negro (*Tabebuia impetiginosa*) y Jocote.

Las sombras frescas son una clasificación que los ganaderos hacen de acuerdo a la frescura natural que perciben de los árboles. Es una sombra que produce un ambiente bastante fresco bajo la copa del árbol, y es agradable para las personas y animales. Se conocieron seis especies que presentan estas características (Cuadro 9). Los atributos que poseen los árboles para que produzcan sombras frescas son la gran cantidad de hojas y ramas que tienen, formando sombras muy densas y frescas.

También clasifican algunas sombras de los árboles como sombras malas, porque ha habido experiencias en la zona de que si los animales o las personas están acalorados y se sombreamos bajo estos árboles a ambos les causa deformaciones en el cuerpo o les produce tétanos. De acuerdo a los ganaderos todas las sombras malas son frescas, pero no todas las frescas son malas (Cuadro 9).

Las sombras más conocidas como frescas son: Chilamate, Guácimo y Guanacaste; siendo el Chilamate y el Higuerón consideradas sombras malas.

Cuadro 9. Clasificación de las sombras arbóreas de acuerdo a los ganaderos de Cañas, Costa Rica.

Especie	Nombre científico	Clasificación de la sombra	
		Fresca	Malas
Almendro	<i>Dipteryx panamensis</i>	X	
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	X	
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	X	
Chilamate	<i>Poulsenia armata</i>	X	X
Higuerón	<i>Ficus spp.</i>	X	X
Mango	<i>Mangifera indica</i>	X	

6.5.5.1 Atributos que influyen en la cantidad de sombra que producen los árboles

Los productores establecen diferencias en cuanto a los niveles de sombra de las especies arbóreas debido a la cantidad de ramas que tengan. Árboles con altas cantidades de ramas ya sea con hojas grandes o pequeñas producen niveles altos de sombra; árboles con una cantidad mediana de ramas produce sombras medias y árboles de pocas ramas especialmente con hojas pequeñas producen sombras bajas (Cuadro 10).

Cuadro 10. Conocimiento de los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre los niveles de sombreado de las especies arbóreas usadas para sombra y número de informantes claves que lo mencionaron en las entrevistas.

Nombre común	Nombre científico	Niveles de sombreado		
		Alta	Media	Baja
Higuerón	<i>Ficus spp.</i>	25	0	0
Mango	<i>Mangifera indica</i>	25	0	0
Chilamate	<i>Poulsenia armata</i>	24	1	0
Almendro	<i>Dipteryx panamensis</i>	19	4	2
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	15	7	3
Cenízaro	<i>Samanea saman</i>	11	11	3
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	9	4	12
Jocote	<i>Spondias spp.</i>	5	11	9
Cortez negro	<i>Tabebuia palmeri</i>	2	14	9
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	0	24	1

6.5.5.6 Conocimiento sobre el uso de árboles medicinales

Existe un conocimiento amplio sobre especies arbóreas medicinales. Los productores, especialmente las mujeres, mencionaron conocer un total de 9 especies arbóreas que tienen propiedades medicinales (Cuadro 11); ellas conocen por tradición de sus familias

que árboles son buenas para curar diferentes enfermedades y saben además las forma de prepararlas. Este conocimiento de especies medicinales ha sido conocido desde muchos años atrás, y se ha ido transmitiendo entre generaciones, porque los finqueros siempre se referían con “mi abuela me decía” o mis padres comentaban que es bueno para...”.

Cuadro 11. Conocimiento de los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre árboles medicinales.

Especie arbórea	Nombre científico	Atributos medicinales	Preparación
Comoque	<i>Licania arborea</i>	Cura enfermedades de los riñones.	La cáscara o corteza se la hierve en agua.
Jiñote	<i>Bursera simaruba</i>	Cura las úlceras, refresca el estómago, cura la anemia, bueno para el cáncer y purifica la sangre.	La cáscara o corteza se la hierve en agua.
Hombregrande	<i>Quassia amara</i>	Cura la diarrea.	Se hace una bebida colocando las hojas en agua hirviendo y dejando reposar por unos minutos.
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cura la diarrea.	
Anon	<i>Annona sp</i>	Desparasita a las personas.	
Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	Desparasita a las personas.	
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Cura la tos.	
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Cura los dolores de espalda, as enfermedades de los riñones, cura las amebas y cura los problemas de azúcar en la sangre.	La cáscara o corteza se la hierve en agua
Canelo	<i>Ocotea veraguensis</i>	Cura la anemia y la diabetes.	

6.5.6 Conocimiento local sobre interacciones entre componentes (Ganado, suelo, pastos y biodiversidad)

El conocimiento sobre interacciones de componentes de la finca es amplio, especialmente entre árboles, ganado y pastos. Por ejemplo, los ganaderos conocieron que el ganado se beneficia de los árboles por la sombra que proveen y también por el alimento a través del forraje y los frutos. También conocieron que las principales interacciones que suceden entre los árboles y los pastos son la sombra y el efecto de las raíces arbóreas sobre los pastos. Igualmente hubo un amplio conocimiento sobre las interacciones que suceden entre los árboles y la biodiversidad. Por ejemplo, la dispersión de semillas de semillas arbóreas por parte de las aves.

6.5.6.1 Interacciones entre árboles y ganado

Los ganaderos tienen un conocimiento muy profundo sobre las interacciones que suceden entre los árboles y el ganado (Figura 14). Las principales interacciones son la sombra y los frutos como alimento. Los productores distinguen entre frutos bastante consumidos, poco consumidos y dañinos para el ganado. Como se mencionó, existe un conocimiento muy escaso sobre el valor y el potencial que pueden tener las especies arbóreas como forraje.

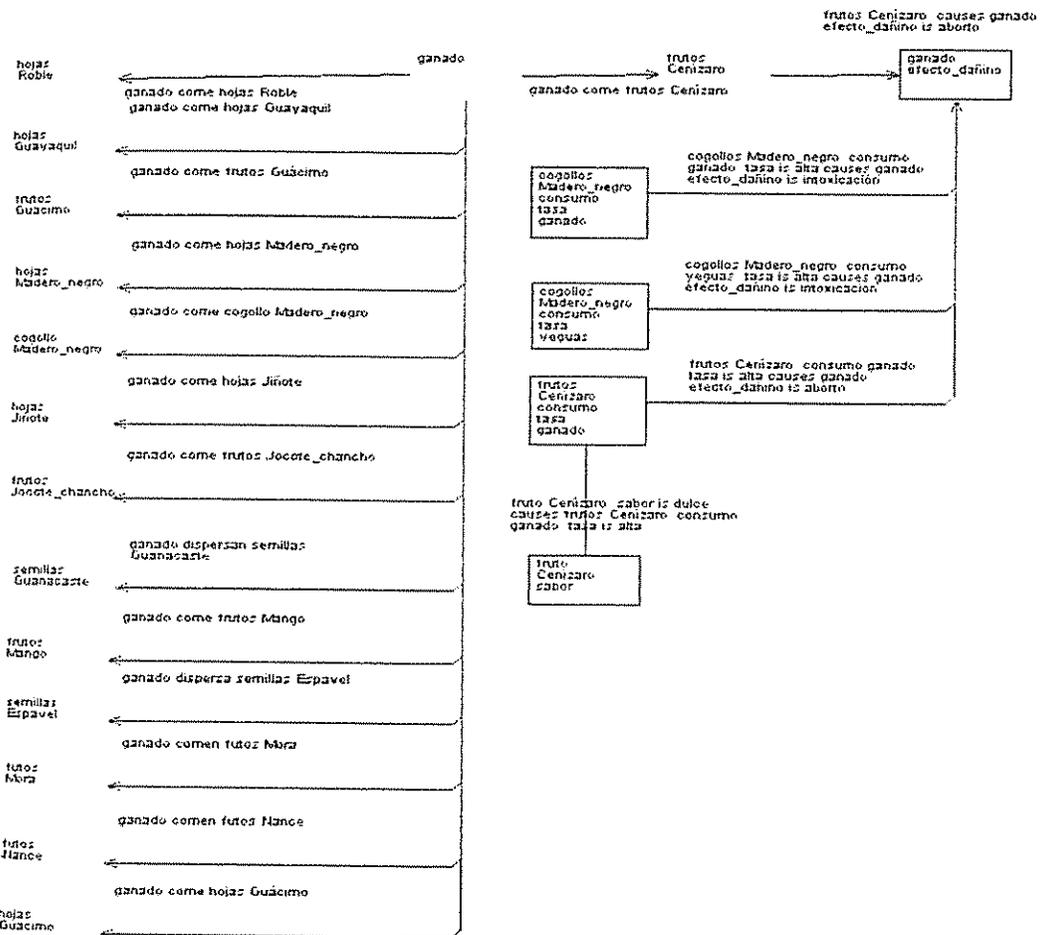


Figura 14. Interacciones Árboles – Ganado. En esta figura podemos observar que las interacciones árboles – ganado se basó especialmente en el consumo de los frutos y en la sombra que provee los árboles al ganado. Los cuadros amarillos representan enlaces tipo link y los cuadros negros son relaciones de causa-efecto.

- **Sombra**

La sombra es una de las principales razones por las cuales los finqueros dejan árboles en los potreros, por ello el conocimiento de la sombra como parte de la interacción árbol-ganado es muy amplia (ver detalles en la sección 4.5.6).

- **Frutos**

El conocimiento de los finqueros sobre frutos como alimento del ganado es bastante desarrollado. En total fueron 10 especies conocidas, y de ellos distinguen cuales son las especies que el ganado más apetece comer, y conocen sus características para que se presente dicha preferencia.

Las tres especies más consumidas son: Guácimo, Cenízaro y Guanacaste. De éstas, conocen su valor alimenticio, sus características por las cuales son consumidas y algunos efectos nocivos en el ganado. En cambio se desconoce propiedades y atributos de otras especies que también son consumidas como son: Guaitil, Jocote, Nance, Naranja, Almendro, Ojoche, Mora, Mango, Limón (*Citrus sp*) y Coyol (*Acrocomia aculeata*).

Guácimo: el ganado aprovecha su fruto y también su follaje. Algunos productores afirman que la calidad nutritiva es alta, especialmente en proteínas, y por ello cinco de los entrevistados usan el follaje y los frutos como suplemento alimenticio, cortan algunas ramas y las dejan en los potreros para que las consuman. Se dice que el ganado busca este fruto por su sabor a miel y porque cuando es rumiado produce una especie de espuma que refresca mucho al animal. De acuerdo a los productores, la caída de frutos de esta especie se efectúa en la temporada seca (febrero y marzo) y es en esa época cuando es más consumida por el ganado debido a la escasez de pastos.

Cenízaro: los entrevistados conocen que el ganado consume más frutos de Cenízaro que Guácimo y Guanacaste debido a su alta palatabilidad natural por el sabor dulce. La caída de frutos de esta especie se realiza en el mes de marzo y es cuando el ganado más lo aprovecha. Algunos le atribuyen propiedades abortivas cuando el ganado lo consume en altas cantidades, por ello hay quienes tratan de colocar el ganado que esta pronto a dar crías en potreros donde no hay Cenízaro.

Guanacaste: al igual que las anteriores especies, la caída de frutos se realiza en la temporada seca. Los productores conocen que el fruto de esta especie es de alto contenido de vitaminas y el ganado lo consume bastante. Diez de los productores entrevistados mencionaron que si el ganado lo consume en altas cantidades le puede causar intoxicación. Al igual que el Guácimo el ganado se mantiene fresco cuando lo consume, es decir lo refresca cuando se encuentra muy asoleado.

- **Forraje**

El conocimiento sobre forraje es muy escaso. Solamente se conocen 8 especies con potencial forrajero (Guácimo, Jiñote, Madero negro, Guayaquil, Roble, Jocote, Chilamate e Higuerón) y solamente del Guácimo se sabe detalles de sus atributos y características del porque el ganado la consume.

Al Guácimo se le atribuye un alto contenido de proteínas, haciéndolo muy palatable para el ganado. Los ganaderos no conocen las razones por las cuales el ganado consume estas especies, ni distinguen cuáles son mas consumidas.

Cabe destacar que los productores afirman que los cogollos de Madero negro al ser consumidos en altas cantidades causa en el ganado una intoxicación, muchas veces irreversible. No se mencionó que otra especie produjera un efecto similar.

6.5.6.2 Interacciones árboles – pastos

Los finqueros conocen que el efecto de sombra y raíces de los árboles hacia los pastos son las principales interacciones que se suceden entre estos dos componentes. El conocimiento de estas interacciones es amplia; los ganaderos identifican el comportamiento de las pasturas bajo la sombra arbórea, reconociendo niveles de resistencia al sombreado de diferentes pasturas.

6.5.6.2.1 Efecto de sombra sobre el pasto

El conocimiento que tienen sobre el efecto de la sombra en los pastos es amplio. Mencionan que la sombra puede ser perjudicial dependiendo del tipo de árbol y también del tipo de pasto, porque conocen que hay pasturas resistentes y no resistentes a la

sombra y árboles que producen sombras que dejan o no dejan crecer el pasto. Una percepción que es común en todos los entrevistados es que la cantidad de sombra que producen los árboles depende de la cantidad de ramas y también de la altura del árbol; a mayor altura y a menor cantidad de ramas la incidencia de sombra es menor.

Para los ganaderos de Cañas la sombra de los árboles es un factor limitante para la producción de pasto, porque los pastos disminuyen su calidad y rendimiento; sin embargo este efecto depende del tipo de árbol que produce la sombra. Por ejemplo las sombras de especies como Chilamate, Higuieron, Mango, Laurel de la India (*Ficus benjamina*), Espavel Guácimo y Papaturo, casi no permiten el desarrollo de ningún pasto debido a sus altos niveles de sombreado. En cambio especies como Pochote, Jifñote y Madero negro si lo permiten porque su sombreado es moderado.

Los productores mencionan que el Jaragua (*Hypharrenia rufa*) y la Grama (*Cynodon dactylon*) son especies que no resisten a la sombra de ningún árbol porque consideran que las raíces de estos pastos se vuelven débiles bajo sombra. En cambio especies como Trasalba (*Digitaria decumbens*), Guinea (*Panicum maximum*), Brizantha (*Brachiaria brizantha*) y Tanzania (*P. Maximum Var. Tanzania*) son muy resistentes a la sombra, aunque no se conoce cuales son las razones para que se den estas resistencias.

Veinte de los ganaderos entrevistados mencionaron efectuar podas a los árboles dispersos con el objetivo de disminuir el efecto de la sombra sobre el pasto, para ello solamente quitan las ramas más grandes y accesibles, especialmente de árboles como el Higuieron, Chilamate y Mango por ser los de mas altos niveles de sombra.

6.5.6.2.2 Efecto de las raíces sobre los pastos

Existe un escaso conocimiento sobre el efecto de la raíces de los árboles hacia los pastos; la mayoría de productores coinciden en afirmar únicamente que las raíces arbóreas profundas como las del Pochote permiten el crecimiento del pasto, mientras que las raíces superficiales (Chilamate, Higuieron, Laurel de la India y Mango) no lo permiten. Esto es explicado en que los árboles de raíces profundas mantienen un suelo de mayor calidad que los árboles de raíces superficiales, debido a que estas últimas secan el suelo (Figura 15).

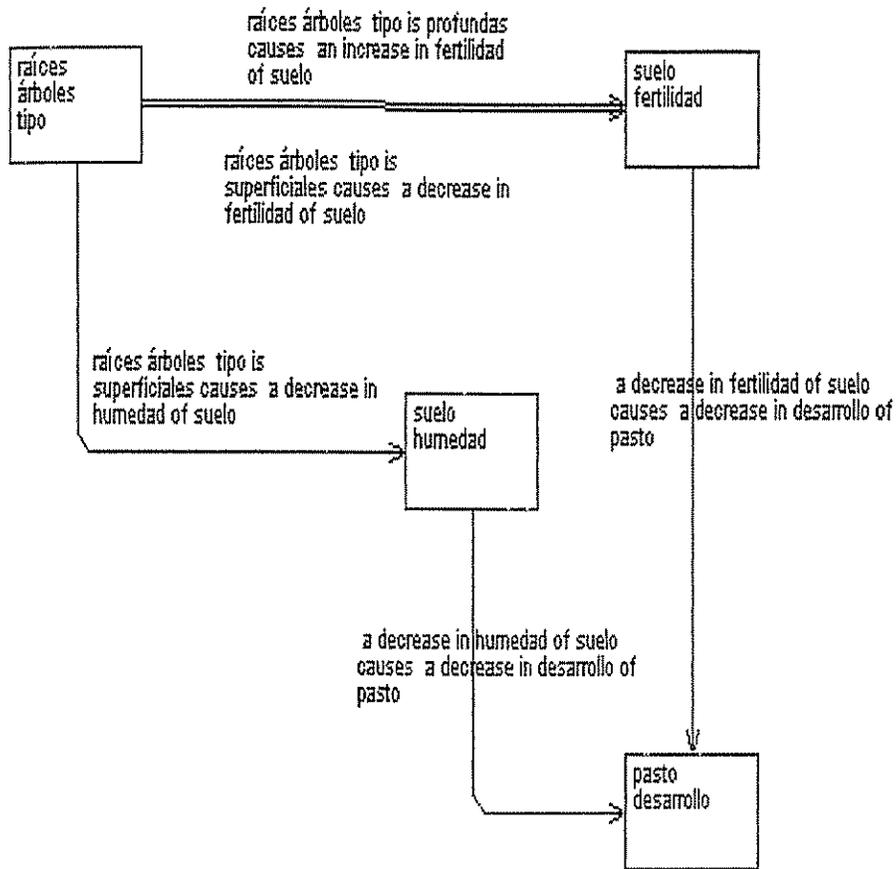


Figura 15. Diagrama en AKT5 que muestra el efecto que tienen las raíces arbóreas sobre los pastos.

De manera general, los ganaderos reconocen la importancia que tiene la materia orgánica que se forma de la descomposición de las hojas, ramas, tallos y raíces de los árboles en el suelo, para el desarrollo de los pastos. Entre más materia orgánica tenga el suelo, el pasto va a tener un mejor crecimiento.

6.5.6.3 Interacciones pastos – ganado

En Cañas, los informante claves conocen ocho especies de pastos; pero solo se conocen detalles de las características y atributos de las especies de pasto más comunes (Jaragua y *Brachiaria brizantha*).

Las especies de pasturas mencionadas fueron: Jaragua, Brizantha, Trasvala (*Digitaria decumbens*), Angleton (*Dichantium aristatum*), Grama (*Cynodon dactylon*), Tanzania, Guinea y Estrella (*Cynodon nlenfuensis*). De acuerdo a los ganaderos, el pasto de mayor preferencia es el Jaragua porque es excelente para engorde y de alta palatabilidad, pero tiene el inconveniente de que el ganado solo lo consume en invierno, porque es muy susceptible a la temporada seca. El Jaragua también es una especie que el rebrote no es tan rápido como el de otras especies como la Brizantha. En época de invierno el Jaragua tiene alta biomasa a diferencia de la temporada seca donde se reduce considerablemente.

La mayoría de entrevistados prefieren más la Brizantha que el Jaragua porque la Brizantha es un buen alimento para el ganado, resiste a las sombras medianas, reduce la población de malezas en el potrero debido a su amplia cobertura horizontal, y en la mayor parte de la estación seca permanece verde. En cambio el Jaragua todo el verano permanece en un estado demasiado seco lo cual aumenta los riesgos de incendio de los potreros. El pasto Brizantha además permite mantener el ganado en un potrero más tiempo que con Jaragua debido a su rápido rebrote. Los productores dijeron que en una hectárea de Brizantha pueden mantener 10 animales pastoreando máximo durante 22 días con un descanso de un mes, en cambio si es en Jaragua los 10 animales pueden estar máximo 15 días con un descanso de mes y medio.

Algunos de los informantes claves mencionaron que se basan en la altura del pasto como un indicador de que el ganado ya necesita ser trasladado a otro potrero, especialmente mencionan que cuando el pasto alcanza una altura aproximada de 10 pulgadas es el momento adecuado para cambiar de potrero.

6.5.6.4 Interacciones ganado – suelo

Existe muy poco conocimiento sobre estas interacciones. Los ganaderos conocieron que el ganado puede causar compactación al suelo solamente si se sobrepastorea, es decir cuando los periodos de ocupación de los potreros se extienden por más de un mes. Especialmente la compactación del suelo es más fuerte si se sobrepastorea en época de invierno, debido a la humedad. También se tuvo el conocimiento que durante la temporada seca el ganado se moviliza mucho en el potrero causando compactación. Otro

de los aspectos relevantes de esta interacción es que todos los ganaderos consideran que el estiércol de ganado es un fertilizante natural para el suelo, pero muy pocos los aprovechan; no hacen un manejo del estiércol para utilizarlo como fertilizante.

6.5.6.5 Interacciones árboles – suelo

El conocimiento sobre las interacciones árboles-suelo es amplio. Los productores conocen como los tipos de suelos (profundos, superficiales, sueltos y húmedos) influyen en algunas características de los árboles como la raíz y el lugar de su distribución en el paisaje. También reconocen el efecto positivo que tienen los árboles para evitar la erosión, para aumentar la fertilidad a través de la descomposición de hojarasca y para mantener la humedad en el suelo (Figura 16).

Los finqueros reconocen suelos húmedos, profundos y superficiales; identificados en base a percepciones y observaciones de su entorno. Los suelos húmedos los relacionan con la cercanía a los ríos. Los suelos superficiales y profundos los identifican por la forma como crecen las raíces de los árboles; por ejemplo, la señora García de la comunidad de San Miguel menciona: *“Si es un suelo muy superficial la raíz no se profundiza y se va extendiendo entonces no se sostiene bien del suelo”* (García, 2003)².

Entonces, hay el conocimiento que los suelos superficiales hacen que las raíces arbóreas sean también superficiales. En cambio los suelos profundos permiten que las raíces se profundicen. Esto tiene implicaciones en la resistencia de los árboles al viento, entre más profunda sea la raíz, su resistencia al viento aumenta: *“Cuando la raíz del árbol no profundiza se cae mas fácil con el viento”* (Bolaños, 2003)³.

También se tienen el conocimiento de que los árboles muy exigentes en humedad se los encuentra solo en suelos húmedos. Por ejemplo, las especies como Espavel, Guapinol (*Hymenaea courbaril*), Jocote y Jobo (*Spondias mombin*) abundan en la orilla de los ríos y quebradas porque el suelo de sus alrededores permanecen con alto contenido de humedad, y muy raramente se las encuentra fuera de estos sitios. Se conoce que los

² García A.M. 2003 y Bolaños M. Informantes claves de las comunidades de San Miguel e Higuerón, Cañas

³ Bolaños, Manuel (2003): Informante clave de la comunidad del Higuerón

Existe un conocimiento muy común entre los ganaderos de que la descomposición de las hojas, ramas, raíces y tallos de los árboles hacen que la fertilidad del suelo aumente; pero se desconoce que especies son las que más botan hojas y cuáles árboles presentan tasas de descomposición altas. De igual manera hay un conocimiento muy común entre los finqueros de que los árboles contribuyen a que la humedad del suelo incremente; por ello relacionan las sequías con los procesos de deforestación.

6.5.6.6 Interacciones árboles – biodiversidad

Se identificó que los productores tienen un conocimiento sobre especies de árboles que son preferidos por ciertas aves; así mismo conocen en detalle del por qué los congos habitan en determinado árboles. También conocen muy bien especies de animales que son dispersoras de semillas.

Entre los animales silvestres que visitan las diferentes fincas estudiadas están: congos, loras, urracas, venados, pericos, vampiros, murciélagos, ardillas, iguanas, garrobos y diferentes clases de aves.

Los Congos (*Alouatta palliata*) son mamíferos que prefieren habitar en árboles de Ojoche porque apetecen comer sus frutos; se dice que estos frutos tienen alta proteína y por eso es que lo buscan tanto, al igual que sus rebrotes tiernos. Este árbol solo se lo encuentra en la orilla de los ríos y por ello también los congos solo habitan en estos lugares. Otra especie de árbol que los congos apetecen mucho es el Mora, igual que el anterior prefieren sus frutos por ser nutritivos. Especies de aves como las urracas y los zanates son muy atraídos por los árboles de Higuierón para hacer sus nidos; las loras buscan los árboles de Almendro también para anidar; y los pericos buscan los árboles de Espavel para alimentarse de sus frutos. Los venados prefieren habitar en bosques donde hay árboles de Guanacaste y Guaitil (*Genipa caruto*) porque los frutos de estos árboles son una fuente de alimento para ellos. Aunque a causa de la tala de bosques los venados se están extinguiendo.

Para los productores hay algunos árboles que favorecen el aumento de insectos dañinos para el ganado, tal es el caso de las garrapatas que se las observa más donde existen árboles de Guácimo especialmente prendidas en el tallo.

Las aves son dispersoras de semillas; por ejemplo, los pájaros pichi y las cotorras son las que dispersan las semillas del matapalo afectando a muchos árboles especialmente al Guácimo llegándolo a secar totalmente. Los murciélagos y los Tucanes son los principales dispersores de semillas de Espavel (Figura 17).

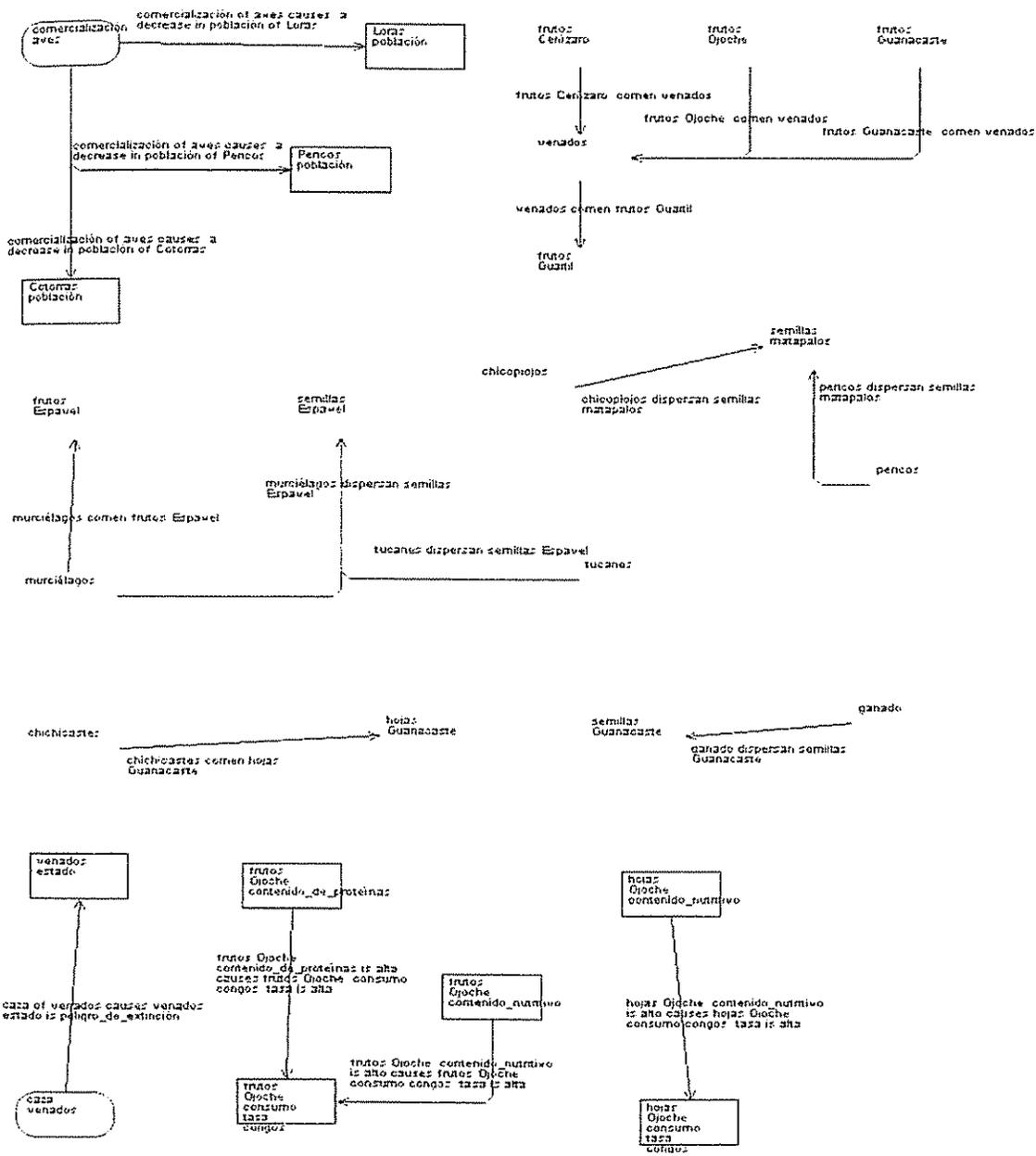


Figura 17. Gráfico de AKT5 mostrando el conocimiento que tuvieron los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre las Interacciones entre árboles y biodiversidad.

6.5.7 Resultados de el proceso de validación

Como se mencionó anteriormente en el capítulo de metodología, la validación fue un paso importante para determinar si la información consignada y analizada en la base de AKT5 representaba el conocimiento de un grupo más grande de productores, y además para determinar si en verdad existían diferencias de conocimiento entre diferentes tipos de productores, en este caso entre finqueros ganaderos y finqueros mixtos. Además esta fase permitió además explorar un poco más el conocimiento de los ganaderos, porque como se verá más adelante se logró obtener más información que no fue mencionada en la etapa de las entrevistas.

6.5.7.1 Conocimiento sobre frutos arbóreos consumidos por el ganado

El conocimiento que tuvieron los finqueros sobre los frutos arbóreos es amplio y generalizado. Todos los productores encuestados ($n = 50$) mencionaron conocer al menos una especie arbórea que produce frutos que son consumidos por el ganado (Cuadro 12). Se obtuvo un promedio de 3.80 ± 0.21 especies conocidas por finquero, y un total de 22 especies (Figura 18) de los cuales 11 no fueron mencionados en la primera etapa. Los ganaderos conocieron que especies son las más consumidas, e identificaron claramente cuál es el ranking de consumo (Cuadro 13). Los frutos más conocidos fueron el Guácimo, Cenízaro y Guanacaste; siendo el Guácimo el mas consumido, seguido del Guanacaste y Cenízaro. Los productores mencionaron cinco atributos (sabor dulce, refresca el ganado, alto contenido de vitaminas, proteínas y calcio) que presentan los frutos arbóreos más consumidos por el ganado. Tenían más conocimiento en torno al Guácimo, porque a esta especie se le nombraron un total de 5 atributos y a las otras únicamente se le conocen dos y tres atributos (Cuadro 14).

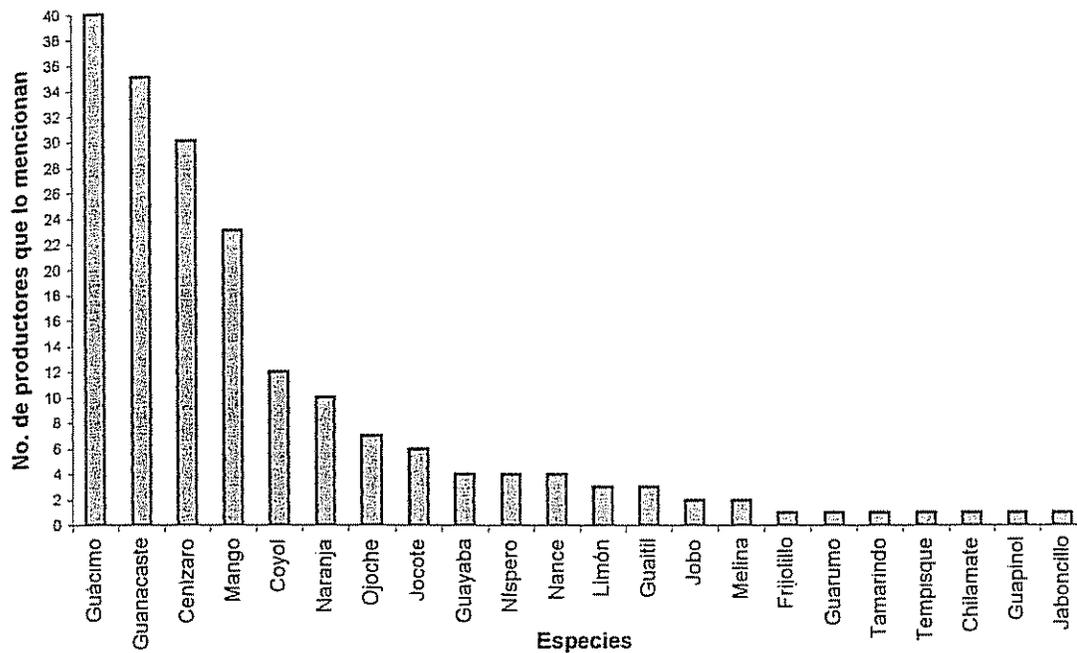


Figura 18. Total de frutos arbóreos consumidos por el ganado que conocieron los ganaderos de Cañas, Costa Rica y número de veces que fueron nombrados.

No hubieron diferencias de conocimiento sobre la cantidad de frutos arbóreos que conocían ($p > 0.05$) cada grupo de productores. Los productores ganaderos mencionaron un total de 17 especies de frutos (Cuadro 12) con un promedio de 3.64 ± 0.30 frutos conocidos/productor, y los productores mixtos mencionaron la misma cantidad de especies con un promedio de 3.96 ± 0.31 frutos conocidos/productor.

Con respecto al ranking de consumo de los frutos, se encontró diferencias entre grupos de productores sobre la forma como establecen las jerarquías de consumo. El grupo de productores mixtos consideran que el fruto más consumido es el Cenízaro, mientras que los productores ganaderos consideran que es el Guácimo el más consumido (Cuadro 13), sin embargo hay coincidencia en el nivel 2 y 3 que son el Guanacaste y el Mango.

Cuadro 12. Especies de frutos conocidos por los dos grupos de productores ganaderos de Cañas, Costa Rica y número de veces que fueron nombrados.

Nombre común	Nombre científico	GRUPOS DE PRODUCTORES	
		Finqueros ganaderos n = 25	Finqueros mixtos n = 25
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	20	20
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	17	18
Cenízaro	<i>Samanea saman</i>	12	18
Mango	<i>Mangifera indica</i>	10	13
Naranja	<i>Citrus spp.</i>	8	2
Coyol	<i>Acrocomia aculeata</i>	6	6
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	4	No nombrada
Jocote	<i>Spondias spp.</i>	3	3
Níspero *	<i>Manilkara zapota</i>	3	1
Limón	<i>Citrus spp.</i>	2	1
Ojoche *	<i>Brosimum alicastrum</i>	2	5
Frijolillo *	<i>No identificada</i>	1	No nombrada
Guarumo *	<i>Cecropia peltata</i>	1	No nombrada
Jobo *	<i>Spondias mombim</i>	1	1
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	3
Tamarindo *	<i>Dialium guianensis</i>	1	No nombrada
Tempisque *	<i>Mastichodendron capiri</i>	1	No nombrada
Chilamate *	<i>Poulsenia armata</i>	No nombrada	1
Guaitil	<i>Genipa americana</i>	No nombrada	3
Guapinol *	<i>Hymenaea courbaril</i>	No nombrada	1
Jaboncillo *	<i>Sapindus saponaria</i>	No nombrada	1
Melina *	<i>Gmelina arborea</i>	No nombrada	2
Totales		93	99
Total de especies		17	17

* Especies que no fueron nombradas por los productores en la etapa de entrevistas.

El coeficiente de correlación de Pearson mostró una correlación positiva ($r = 0.78$) entre el ranking promedio de las especies mencionadas en ambos grupos de productores (Figura 19), indicando en que la manera en que son clasificados es similar.

Entre grupos de productores se observaron algunas diferencias en cuanto a los atributos que atribuyen a los frutos más consumido por el ganado. Por ejemplo, los finqueros mixtos mencionan el contenido de vitaminas y el calcio en el Guácimo, los cuales no son nombrados por los finqueros ganaderos; así también en el grupo de finqueros mixtos, hubieron más productores que mencionaron que el sabor dulce es el atributo por la cual el

Cenízaro y Guanacaste son consumidos por el ganado. Se destaca que existe poco conocimiento de los finqueros mixtos sobre el atributo que tiene el Guácimo de refrescar al ganado (Cuadro 14).

Cuadro 13. Ranking promedio normalizado de los frutos consumidos por el ganado mencionados en ambos grupos de productores.

Especies de frutos	Productores mixtos	Productores ganaderos
Cenízaro	0.21	0.12
Guanacaste	0.20	0.18
Mango	0.14	0.14
Guácimo	0.14	0.22
Coyol	0.05	0.06
Ojoche	0.05	0.01
Nance	0.05	0.01
Naranja	0.03	0.09
Jocote	0.02	0.03
Jobo	0.02	0.02
Limón	0.01	0.01

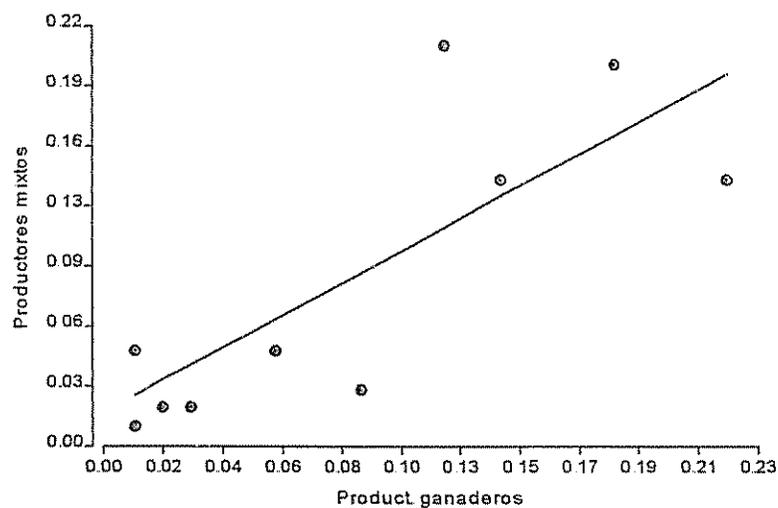


Figura 19. Correlación de los ranking promedio de las especies de frutos consumidos por el ganado mencionados por los ganaderos de Cañas. Los puntos representan los valores promedios normalizados de los rankings de consumo para cada uno de los frutos nombrados por los finqueros ganaderos y mixtos.

Cuadro 14. Conocimiento de los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre las características por las cuales los frutos arbóreos son consumidos por el ganado (los números representan las veces que fueron nombradas por los productores).

Frutos	Características	Grupos de productores		Total
		Finqueros ganaderos (n = 25)	Finqueros mixtos (n = 25)	
Guácimo	Sabor dulce	13	13	26
	Refresca al ganado	11	3	14
	Alto contenido de vitaminas*	0	3	3
	Alto contenido de proteínas*	3	0	3
	Alto contenido de calcio*	0	1	1
	No sabe	2	0	2
Guanacaste	Sabor dulce	4	7	11
	Refresca al ganado	6	2	8
	Alto contenido de vitaminas*	0	1	1
	No sabe	5	5	10
Cenízaro	Sabor dulce	8	10	18
	Alto contenido de proteínas*	0	1	1
	Forma una espuma que lo refresca	1	1	2
	No sabe	2	4	6
Mango	Sabor dulce	4	4	8
	Alto contenido de vitaminas*	0	2	2
	No sabe	2	1	3

* Atributos no mencionados durante el proceso de entrevistas de los informantes claves

6.5.7.2 Especies arbóreas dañinas para el ganado

El conocimiento sobre los efectos dañinos que producen en el ganado las especies arbóreas solamente fue mencionado por el 50% de los finqueros. En total se reportaron ocho especies conocidas como dañinas, siendo más nombradas el Guanacaste y el Cenízaro por producir aborto, y el Mango por causar atoramiento o atragantamiento cuando al comer un fruto de éste queda atorado en su esófago (Cuadro 15).

Al preguntarles sobre que características tienen las especies dañinas para que produzcan ese efecto nocivo, se encontró que no existe una explicación profunda sobre este aspecto, simplemente y de manera general, en ambos grupos de productores se mencionó que se debe a que tienen una sustancia tóxica que produce el efecto negativo. Tampoco identifican claramente que cantidad tienen que consumir para que resulte dicho efecto dañino.

No hubieron diferencias estadísticas significativas sobre la cantidad de especies dañinas que conocían los dos grupos de productores ($p>0.05$). El grupo de finqueros ganaderos conocieron cinco especies dañinas (Cenízaro, Guanacaste, Guarumo, Mango y Naranja). En grupo de finqueros mixtos conocieron como especies dañinas al Cenízaro, Guanacaste, Jabillo, Jobo, Mango, Manzanillo y Naranja. Los finqueros ganaderos conocieron más efectos dañinos en el Cenízaro y Guanacaste que los finqueros mixtos. Los finqueros ganaderos consideran que el Cenízaro produce diarrea, inflamación del estómago y aborto en el ganado; y los finqueros mixtos solo conocen que produce aborto. Lo mismo sucede con el Guanacaste; los finqueros ganaderos conocen que produce aborto y diarrea; y los finqueros mixtos solo conocen que produce aborto.

Cuadro 15. Conocimiento de los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre los efectos dañinos que producen algunas especies arbóreas. (Los números representan las veces que fueron nombradas por lo finqueros).

Nombre	Efecto	Parte del árbol	Grupo de productores		Total
			Finqueros ganaderos n = 25	Finqueros mixtos n = 25	
Cenízaro	Aborto	Fruto	7	8	15
	Diarrea	Fruto	1	0	1
	Inflamación de estómago	Fruto	1	0	1
	No sabe		1	0	1
Guanacaste	Aborto	Fruto	4	2	6
	Diarrea	Fruto	1	0	1
	No sabe		1	0	1
Guarumo*	No sabe	Fruto	1	0	1
Jabillo*	Aborto	Hoja	0	1	1
Jobo*	Le afloja las muelas	Fruto	0	2	2
Mango	Atoramiento	Fruto	3	2	5
	Diarrea	Fruto	1	0	1
Manzanillo*	Intoxicación	Hoja	0	1	1
Naranja*	Atoramiento	Fruto	1	1	2

* = Especies no nombradas como dañinas en el proceso de entrevistas.

Nota: los productores que afirmaron no saber, conocen que son especies dañinas pero no saben exactamente cual es el efecto dañino.

6.5.7.3 Validación del conocimiento local sobre la sombra arbórea

Al igual que lo encontrado en la etapa de entrevistas, todos, a excepción de dos productores encuestados clasifican las sombras en frescas y malas. En total fueron dieciséis especies conocidas como sombras frescas (Cuadro 16), con un promedio de

2.52±0.08 especies conocidas/productor. Hubieron diez especies adicionales que no fueron nombradas durante las entrevistas. Las especies más nombradas como sombras frescas fueron: Higuerón, Chilamate y Guanacaste. De manera general, los ganaderos conocieron que las razones por las cuales los árboles son frescos es debido a que siempre permanecen con follaje y poseen bastantes hojas y ramas.

En lo que respecta a las sombras malas, se encontró que 38 de los encuestados mencionaron conocer sombras malas, identificándose siete especies en total (Cuadro 17), con un promedio de 1.39±0.1 especies conocidas/productor. Hubieron cinco especies nuevas que no fueron nombradas en el proceso de entrevistas. El conocimiento sobre el efecto nocivo de las sombras malas es muy generalizado, puesto que la mayoría coinciden en afirmar que no dejan crecer nada de pasto y causan malformaciones en el cuerpo de las personas y animales cuando se sombreamos bajo estos árboles estando acalorados. No existe un conocimiento claro de porqué las sombras son malas, en general le atribuyen a que son demasiado frescas.

Entre grupos de productores no hubo diferencias estadísticas significativas ($p>0.05$) con respecto a la cantidad de especies conocidas como sombras frescas. Los finqueros ganaderos conocieron un total de trece especies de sombras frescas con un promedio de 2.67±0.12 especies conocidas/productor; y los finqueros mixtos conocieron un total de doce especies con un promedio de 2.38±0.12 especies conocidas/productor (Anexo 5 y 6).

Trece de los finqueros ganaderos mencionaron que las sombras frescas se debe a la gran cantidad de follaje que tienen; cuatro productores mencionaron además que a parte de tener bastante follaje se debe a su porte bajo y a la amplia copa horizontal. De la misma manera, la mayoría de finqueros mixtos tienen el mismo conocimiento, a excepción de que en este grupo afirman que se debe también al tamaño grande de las hojas y a que permanecen siempre con follaje (Anexo 7).

Cuadro 16. Conocimiento de los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre especies de árboles que producen sombras frescas (los números representan las veces que fueron nombradas por lo productores y están ordenados del mas nombrado al menos nombrado).

Nombre común	Nombre científico	Finqueros ganaderos (24 conocen)	Finqueros mixtos (24 conocen)	Total
Higuerón	<i>Ficus spp.</i>	16	16	30
Chilamate	<i>Poulsenia armata</i>	6	11	17
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	10	6	16
Almendo de montaña*	<i>Dipteryx panamensis</i>	4	7	11
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	9	2	11
Almendo	<i>Andira inermis</i>	4	5	9
Mango	<i>Mangifera indica</i>	3	4	7
Canelo*	<i>Ocotoa vareguensis</i>	6	0	6
Cenizaro*	<i>Samanea saman</i>	1	2	3
Espavel*	<i>Anacardium excelsum</i>	2	1	3
Papaturro*	<i>Coccoloba floribundum</i>	0	2	2
Guapinol*	<i>Hymenaea courbaril</i>	2	0	2
Jocote*	<i>Spondias mombin</i>	0	1	1
Ojoche*	<i>Brosimum alicastrum</i>	0	1	1
Laurel de la India*	<i>Ficus benjamina</i>	1	0	1
Nance*	<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	0	1
No. de menciones		64	57	121
No. de especies		13	12	

* = Especies no mencionadas como sombras frescas en el proceso de entrevistas

Entre grupos de productores no hubieron diferencias significativas ($p > 0.05$) con respecto al número de especies conocidas como sombras malas; pero si hubo diferencias en cuanto a cuales son sombras malas. Los finqueros ganaderos no mencionaron al Nance y al Papaturro como sombras malas, pero los finqueros mixtos si. Se obtuvo que en promedio los finqueros ganaderos conocían 1.33 ± 0.14 especies de sombras malas; y los finqueros mixtos en promedio conocían 1.45 ± 0.14 especies de sombras malas (Anexo 8).

En ambos grupos de productores es bien conocido que las sombras del Higuerón y el Chilamate son malas porque causan malformaciones en el cuerpo de las personas y animales (se tuercen) cuando están acalorados y se sombreamos en estos árboles; igualmente ambos grupos de productores tienen el conocimiento de que estas dos especies son malas porque no dejan crecer ningún tipo de pasto bajo sus copas (Cuadro 18).

Cuadro 17. Conocimiento de los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre especies de árboles que producen sombras malas (los números representan las veces que fueron nombradas por lo productores y están ordenados del mas nombrado al menos nombrado).

Nombre común	Nombre científico	Finqueros ganaderos n = 25	Finqueros mixtos n = 25
Higuerón	<i>Ficus spp.</i>	13	15
Chilamate	<i>Poulsenia armata</i>	6	7
Guácimo*	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	3
Almendo*	<i>Andira inermis</i>	1	1
Madero negro*	<i>Gliricidia sepium</i>	1	0
Papaturro*	<i>Coccoloba floribundum</i>	0	1
Nance*	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0	1
	Totales	24	28
	Total de especies	5	6

* Especies que no fueron nombradas en el proceso de entrevistas.

Cuadro 18. Conocimiento local de los ganaderos de Cañas, Costa Rica sobre los efectos que producen las sombras malas. (los números representan las veces que fueron nombradas por los productores).

Especie	Efectos que producen las sombras malas	Finqueros ganaderos n = 25	Finqueros mixtos n = 25
Almendo	No deja crecer pasto	1	1
Chilamate	Causa malformaciones en el cuerpo de las personas y animales cuando están acaloradas	0	2
	Produce tétanos a los animales y personas	1	3
	No deja crecer pasto	3	2
	Produce un mal aire a las personas cuando están acaloradas	2	0
Guácimo	No deja crecer pasto	1	3
	No sabe	1	0
Higuerón	Produce tétanos a los animales y personas	2	2
	No deja crecer pasto	3	5
	Causa malformaciones en el cuerpo de las personas y animales cuando están acaloradas	8	6
	La persona puede quedar ciega	1	1
	Causa enfermedades de la vista	0	1
	Causa derrame en las personas cuando están acaloradas	0	1
Nance	No deja crecer pasto	0	1
Papaturro	No deja crecer pasto	0	1
Madero negro	No sabe	1	0

6.5.7.4 Validación del conocimiento local sobre pastos

El total de especies de pasto conocidas por los productores fueron 22, con un promedio de 3.32 ± 0.12 especies conocidas por productor. Las especies más nombradas fueron el Jaragua, *Brachiaria brizantha*, Estrella, Traslala y Grama. Mencionaron 12 especies adicionales que no fueron nombradas en el proceso de entrevista (Cuadro 19). Se determinó que el 100% de encuestados consideran que todos los pastos son diferentes en cuanto a la resistencia a la sombra arbórea, siendo un conocimiento generalizado de que el Jaragua no resiste a la sombra de ningún árbol, y el *Braquiaria brizantha* es poco resistente a la sombra.

Todos los ganaderos consideran que el *Braquiaria brizantha*, Jaragua y Traslala son especies muy consumidas por el ganado; sin embargo no hay un conocimiento concreto sobre el nivel de consumo que tiene el Estrella, porque para algunos es muy consumido y para otros es poco consumida (Cuadro 20).

El conocimiento sobre las características que poseen los pastos en general para que sean consumidos por el ganado es bastante variado; se identificaron un total de 13 atributos dados a los pastos, con un promedio de 1.24 ± 0.07 atributos conocidos por productor; siendo muy común el conocimiento de que los pastos son altamente consumidos debido a su palatabilidad natural y a que son suaves y tiernos (Anexo 9).

No se encontraron diferencias significativas entre la cantidad de pasturas conocidas por los dos grupos de productores ($p > 0.05$). Los finqueros ganaderos conocieron 13 especies de pastos y los finqueros mixtos conocieron 10 (Cuadro 19). El promedio de pasturas conocidas por los finqueros ganaderos fue de 3.33 ± 0.18 , y en el grupo de finqueros mixtos fue de 3.39 ± 0.19 .

Aunque no hubo diferencias estadísticas significativas ($X^2 = 0.82$, $p > 0.05$), entre grupos de productores no existe un consenso común sobre cual es la resistencia del Jaragua a la sombra arbórea, porque en el grupo de finqueros ganaderos, un 44% dice que no resiste y un 36% afirma que su resistencia es poca. Igualmente en el grupo de finqueros mixtos un 36% dice que el Jaragua no resiste a la sombra y el 36% dice que su resistencia es poca. De igual manera pasa con el Brizantha, el 40% de los finqueros ganaderos mencionan

que su resistencia a la sombra es alta y el 40% del mismo grupo afirma que su resistencia es poca. En el grupo de finqueros mixtos, el 48% afirma que el Brizantha es poco resistente y un 28% dice que es altamente resistente.

Cuadro 19. Especies de pasto conocidas por los ganaderos de Cañas, Costa Rica. (los números representan las veces que fueron nombradas por los productores).

Nombre común	Nombre científico	Grupos de productores	
		Finqueros ganaderos n = 25	Finqueros mixtos n = 25
Jaragua	<i>Hypparrhenia rufa</i>	24	21
Gramma	<i>Cynodos spp.</i>	7	5
Estrella	<i>Cynodon nlemfluensis</i>	6	6
Guinea	<i>Panicum maximum</i>	5	5
Tanzania	<i>Panicum maximum var. Tanzania</i>	3	NM
Trasvala	<i>Digitaria decumbens</i>	3	11
Brizantha	<i>Brachiaria brizantha</i>	2	4
Invasor*	<i>Raspallum sp</i>	1	2
Retana*	<i>Ischaerum ciliare</i>	1	NM
Toledo*	<i>Brachiaria brizantha CIAT 26110</i>	1	NM
Zacate amargo*	<i>Paspalum conjugatus</i>	1	NM
Zacate blanco*	<i>Ixophorus unisetus</i>	1	NM
Zacate natural*	<i>Paspalum spp.</i>	1	NM
Angleton	<i>Dichanthium aristatum</i>	NM	3
Pará*	<i>Brachiaria arrecta</i>	NM	2
Zacate burro*	<i>Tricuspis monstra</i>	NM	1

NM = no mencionadas por lo productores

* Especies no mencionadas en el proceso de entrevistas

Cuadro 20. Conocimiento local de los ganaderos de Cañas, Costa Rica, sobre los niveles de consumo de los pastos más conocidos. (los números representan las veces que fueron nombradas por los ganaderos).

Pastos	Finqueros ganaderos n = 25		Finqueros mixtos n = 25		Total
	Muy consumidos	Poco consumidos	Muy consumido	Poco consumido	
Jaragua (<i>Hyparrhenia rufa</i>)	24	0	20	1	45
Braquiaria (<i>Brachiaria brizantha</i>)	19	1	13	1	34
Estrella (<i>Cynodon nlenfuensis</i>)	5	4	2	5	16
Trasvala (<i>Digitaria decumbens</i>)	3	0	10	1	14

No hubo diferencias entre grupos de productores con respecto a los atributos conocidos para que las pasturas sean consumidas por el ganado. El grupo de productores ganaderos obtuvieron un promedio de 1.36 ± 0.13 atributos conocidos/productor, y en el grupo de productores mixtos el promedio fue de $1.12 \pm 0,07$ atributos conocidos/productor.

La mayoría de ganaderos afirmaron solamente que los pastos consumidos por el ganado tienen una alta palatabilidad natural, sin conocer claramente sus atributos; sin embargo, se obtuvo que los productores ganaderos tienen un conocimiento a un nivel muy complejo porque mencionan el contenido de vitaminas, proteínas, nitrógeno y agua como atributos de los pastos para que sean consumidos por el ganado.

6.6 Discusión

El conocimiento local sobre el componente arbóreo que tienen los ganaderos de Cañas fue generalizado en la zona y muy similar entre productores ganaderos y mixtos. Existe muchas similitudes en la forma como los ganaderos relacionan los árboles con los pastos, ganado, suelos y biodiversidad. Perciben y atribuyen valores funcionales a las especies arbóreas de una manera semejante. En especial se identificó que los productores tienen un mayor conocimiento alrededor de las especies más usadas por ellos, como por ejemplo se conoce varios atributos y características tanto físicas y biológicas del Pochote y Jiñote que son los más usados en cercas vivas. Así mismo, el conocimiento sobre postes, leña, sombra y madera siempre fue amplio para los árboles más utilizados.

En este estudio se observó que el conocimiento de los ganaderos fue amplio en lo que se refiere a madera, cercas vivas, interacciones entre árboles-pastos y árboles-ganado, y fue poco profundo o superficial en lo concerniente a los aspectos fenológicos de las especies arbóreas y a las interacciones entre el suelo con el ganado, pastos y árboles. El conocimiento amplio en cercas vivas posiblemente se deba a que estos sistemas han sido manejados desde hace mucho tiempo en las fincas ganaderas de Costa Rica (Budowski, 2002), permitiendo que los productores actualmente por experiencia conozcan el comportamiento biológico y las características físicas de las especies utilizadas. Así lo demuestra el conocimiento que tienen sobre el Jiñote, puesto que saben de su exigencia en suelos (cualquier tipo), de su tiempo de prendimiento (60 días), de su estructura (porosa) y dureza (frágil); este conocimiento concuerda con la descripción hecha por Chavelas y Devall (1998). Igualmente conocen la influencia de la luna en algunos aspectos fenológicos de las especies usadas en cercas vivas.

La mayoría de los ganaderos de Cañas tienen el conocimiento de que la luna ejerce un efecto positivo y negativo sobre la fisiología de los árboles, por ello el manejo de las cercas vivas se realizan teniendo en cuenta las fases de la luna; este conocimiento ha sido tradición de muchos años. Estudios realizados por laboratorios especializados no han logrado comprobar cambios en la estructura química de la madera con las fases de la luna, únicamente se ha demostrado que los resultados de contracciones de la madera así como sus características de secado se ven muy influenciadas por los constituyentes químicos de la savia (Tuk, 1973). El principal conocimiento de los ganaderos es que la madera o los estacones para cercas vivas "lloran" o se "escurren" y se "apolillan" cuando se cortan en luna llena. Aunque no hay evidencias científicas que demuestren como varían estos factores en la madera en relación con los cambios lunares, Tuk (1994) menciona que en la práctica, se ha observado que el Cola de pavo (*Trichilia sp*) muestra muy poca duración natural al ser cortada en luna llena, produciendo una baba que se pudre fácilmente al dejarse las tablas apiladas una contra otra sin ventilación; igualmente el Fruta dorada (*Virola koschnyi*) cuando se corta en luna llena se fermenta algún tipo de azúcar y atrae un tipo de mosquitos llamados "Borrachitos", resultando trozas infectadas por todo tipo de insectos.

En lo que a maderas se refiere, el conocimiento es amplio porque los ganaderos utilizan una clasificación de la madera de acuerdo a las características estructurales y físicas que

ellos pueden percibir por su experiencia como son la dureza, la rusticidad y la fineza. Este conocimiento posiblemente se deba a que uno de los principales usos de los árboles presentes en las fincas es la madera, así fue reportado por Restrepo (2002), donde encontró que el 26% de todas las especies arbóreas reportadas en Cañas tenían fines maderables. Esto ha permitido que los ganaderos con base en su experiencia clasifiquen la madera de acuerdo a las propiedades físicas que pueden percibir. Aunque en Costa Rica no existe una buena clasificación de la madera (Intituto Técnico de Costa Rica, 2000), la clasificaciones hechas a la madera en Cañas concuerda con la clasificación utilizada en el país que es la Norteamericana, quien también tiene en cuenta las propiedades físicas como la dureza y la fineza para clasificarlas; este conocimiento puede venir de los aserraderos donde ellos necesariamente manejan estas clasificaciones por razones comerciales y que son trasmitidas a los productores.

El conocimiento sobre interacciones árboles, pastos y ganado, como se mencionó anteriormente, fue bastante amplio. Los ganaderos reconocieron efectos positivos y negativos de los árboles hacia el ganado y los pastos. Por ejemplo, conocen sobre el efecto de la sombra arbórea en el ganado y las pasturas, y clasifican las sombras en frescas y malas. Este tipo de clasificación aún no ha sido mencionado en otros estudios en Costa Rica, pero en otros lugares como en Yucatán (México) hay algunos productores que tienen esta misma clasificación (Juan Antonio Rivera, comunicación personal). En Nicaragua, de acuerdo a Martínez (2003) los ganaderos mencionan sobre sombras calientes pero no frescas ni malas.

El proceso de validación mostró que la mayoría de encuestados (96%) conocieron frutos arbóreos que el ganado consume; siendo en total 17 especies conocidas, de las cuales las más sobresalientes fueron el Guácimo, Cenízaro y Guanacaste. Esto coincide con el estudio realizado por Zamora (2001), quien encontró que éstas especies son las más consumidas por el ganado en Boaco, Nicaragua. Los ganaderos en general, de la zona de Cañas conocen las razones por las cuales los frutos arbóreos son apetecidos por el ganado. La validación comprobó que la principal característica para que un fruto sea consumido por el ganado es su sabor dulce, por ello el sabor a miel del Guácimo hace que sea el principal fruto que apetece comer el ganado en Cañas; así mismo estas características las presenta el Cenízaro y el Guanacaste.

Los usos de las especies arbóreas como forraje para el ganado es un aspecto no muy conocido y manejado entre los ganaderos de Cañas. Los productores conocieron 8 especies forrajeras, pero muy pocos lo manejan en forma sistemática. Entre las personas entrevistadas solo uno utilizaba el forraje del Madero negro para alimento de las vacas en épocas de escasez de alimento; así mismo Restrepo (2002) menciona en su estudio no haber encontrado en Cañas productores que hicieran un manejo del forraje arbóreo. Esto quizás demuestra que hace falta promoción del uso de especies arbóreas como forraje en Cañas, o que talvez existan limitantes como la mano de obra para efectuar este tipo de actividades.

También los ganaderos conocieron propiedades nocivas en los frutos arbóreos, como por ejemplo el Cenízaro tiene propiedades abortivas. Este conocimiento a pesar de que muy común entre ganaderos, pocos aseguran haber visto casos en sus fincas. Es un conocimiento transmitido por generaciones y por las mismas instituciones de extensión como el MAG y médicos veterinarios particulares quienes transmiten este conocimiento a la mayoría de ganaderos con el fin de que eviten tener las vacas que están prontas a dar cría cerca de estos árboles. Se buscó revisión de literatura al respecto pero no hay evidencias científicas que demuestren que esto sea cierto.

En lo que respecta al conocimiento de las interacciones entre árboles y pastos, los ganaderos identificaron diferentes tipos de sombra que permiten o no permiten el crecimiento del pasto. Por ejemplo, el alto sombreado del Chilamate (*Poulsenia armata*) y el Laurel de la India (*Ficus benjamina*) no dejan crecer ningún tipo de pasto. Pero sombras como el del Pochote (*Pachira quinata*) y Jiñote (*Bursera simaruba*) si permiten el crecimiento del pasto porque tienen un sombreado moderado. La principal interacción negativa que perciben los ganaderos es la sombra, por ello se tienen la percepción de que lo ideal es dejar máximo unos cinco árboles por hectárea para ser usados como sombra. También como efectos negativos se conoció que las raíces de los árboles si son muy superficiales causan que las pasturas no se desarrollen. Este tipo de conocimiento coincide con lo mencionado por Sharrow (1992), quien sostiene que en un sistema silvopastoril si las raíces de los árboles y los pastos están bien cerca entre ellas, la competencia por humedad del suelo aumenta causando un decrecimiento en el desarrollo de las pasturas.

No existe un conocimiento amplio sobre las interacciones positivas o negativas dadas entre el ganado y el suelo. Todos los ganaderos entrevistados únicamente perciben el pisoteo que causa compactación y el estiércol que fertiliza el suelo; a pesar de que se trató de indagar profundamente pero se notó que estos son los aspectos principales que ellos conocen

El conocimiento sobre el uso medicinal que tienen las especies arbóreas es un conocimiento que lo domina el género femenino, porque en todas las entrevistas realizadas fueron las mujeres quienes dieron información sobre especies medicinales. Así también lo demostró un estudio de conocimiento de mujeres y hombres sobre especies medicinales en Nicoya (Costa Rica) realizado por Ochoa (1997) donde encontró que las mujeres sabían más que los hombres ($p < 0.05$) en estos aspectos.

6.7 Conclusiones

Sin distinción de grupos de productores, los ganaderos de Cañas tienen un conocimiento común sobre el componente arbóreo de las fincas; influenciado por percepciones, creencias y evidencias empíricas manejadas desde hace mucho tiempo, y que se transmiten entre ancestros.

Existe un conocimiento muy amplio sobre las cercas vivas; dicho conocimiento está centrado en dos especies fundamentales como son el Jinocuabe y el Pochote; de quienes los ganaderos conocen muy bien sus características fenológicas y estructurales; reconociendo que su rapidez de crecimiento y su facilidad de establecerse, han hecho que sea de mucha preferencia para ellos.

El conocimiento sobre maderas también es muy amplio. Los ganaderos conocieron que especies pueden servir para un fin determinado y que especies no son maderables, y hacen una clasificación en base a la calidad y dureza de la madera. Especialmente el Pochote, el Roble, el Cedro y el Guanacaste son las maderas más usadas. En su mayoría la madera proviene de los árboles dispersos en los potreros. Es muy claro que el Jiñote no sirve como madera porque tienen el conocimiento de que posee muchos poros, al ser porosa es muy liviana y poco resistente.

Las labores de manejo de los árboles están influenciadas por el conocimiento que tienen sobre las fases de la luna, porque la mayoría de ganaderos tienen y han heredado el conocimiento de que la luna ejerce un efecto positivo y negativo sobre la poda y la siembra de los estacones para las cercas vivas.

Existe un conocimiento amplio sobre las interacciones entre los árboles y el ganado, destacándose la sombra como la principal de ellas, seguido de la preferencia del ganado hacia ciertos frutos, en la cual los productores son capaces de distinguir entre varias especies cuales son las más apetecidas y sus características para que sean palatables.

Los ganaderos de Cañas clasifican algunas sombras de los árboles como sombras frescas y sombras malas, porque de acuerdo a su conocimiento éstas tienen características especiales que producen un ambiente fresco que en algunos casos son perjudiciales para los animales y las personas.

Los ganaderos conocen o perciben una interacción negativa de los árboles hacia los pastos, especialmente por el efecto de sombra, diferenciando entre pasturas resistentes y no resistentes al sombreado.

6.8 Recomendaciones

Se debe aprovechar la información del presente documento al igual que la base de conocimiento para ser tenidos en cuenta al momento de la planificación de futuros proyectos agroforestales y silvopastoriles en la zona de Cañas. Por ejemplo, el conocimiento de los ganaderos sobre que especies permiten el crecimiento del pasto sería importante tenerse en cuenta al momento de la selección de árboles para el establecimiento de un sistema silvopastoril. Igualmente sería muy importante tener en cuenta al momento del diseño de un sistema silvopastoriel, la clasificación de sombras en frescas y malas porque para los ganaderos esto es muy importante.

Personalmente recomendaría que el número de informantes claves en estudios de conocimiento local no sea muy grande porque en este estudio se encontró que después del entrevistado número 20 la información se repetía sin encontrarse algo nuevo, es mejor

trabajar con pocos informantes pero que tengan bastante experiencia en los temas que se desean indagar.

Se recomienda en lo posible que no se repitan las entrevistas más de dos veces, porque por lo general los productores se mantienen ocupados y en ocasiones aunque a pesar de que se los cita previamente suceden eventualidades donde la entrevista resulta ser inapropiada, además los ganaderos se cansan y se puede perder el interés del proceso.

6.9 Bibliografía

Altieri, M.A. 1992. ¿Por qué estudiar la agricultura tradicional?: La tierra, Mitos, ritos y realidades. Barcelona González de Molina (Eds.). *Anthropos*. pp. 332-350.

Alverson, H. 1984. The wisdom of tradition in the development of dry-land farming: Botswana. *Human Organization* 43:1-8.

Budowski, G. 2002. Modalidades agroturísticas y sus limitaciones. *Revista mensual sobre la actualidad ambiental* 107:2-6

Chavelas P.J., y M.S. Devall. 1998. *Bursera simaruba*. Useful tress of the tropical region of North America. *North American Forestry Commission* 3: 31-40

Conway, G.R. 1985. Agroecosystems analysis. *Agricultural Administration* 20:31-55

Dixon, H.J., Doores, J.W., Joshi, L. And Sinclair, F.L. 2001. *Agroforestry Knowledge Toolkit for Windows for AKT5*. School of Agriculture and Forest Sciences, University of Wales, Bangor. 171 p.

Glaser, D. y Strauss, A. 1967. *The discovery of Grounded Theory*. Aldine Publishing Company. Chicago. 10 p.

Grenier, L. 1998. *Trabajando con conocimiento indígena: Una guía para los investigadores*. IDRC. 115 p.

- Instituto Meteorológico Nacional. 2003. El clima de Costa Rica. San José. 23 p.
- Kendon, G; Walker, D.H; Robertson, D; Haggith, M; Sinclair, F.L; Muetzelfeldt, R.I. 1995. Supporting customised reasoning in the agroforestry domain. *New Review of Applied Expert Systems* 1: 179-192
- Ochoa, L. 1997. Conocimiento de mujeres y hombres sobre las especies de uso medicinal y alimenticio del huerto casero en la Península de Nicoya, Costa Rica. *Agroforestería de las Américas* 5(17:18). 7-11
- Restrepo C. 2002. Relaciones entre la cobertura arbórea en potreros y la producción bovina en fincas ganaderas en el trópico seco, Cañas, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 102 p.
- Sharrow. S. 1992. Tree planting pattern effects on forage production in a douglas-fir Agroforest. *Agroforestry Systems* 16:167-175.
- Southern, A.J. 1994. Acquisition of indigenous ecological knowledge about forest gardens in Kandy district, Sri Lanka. Thesis PhD. University of Wales, Bangor. 152 p.
- Stokes, L.K. 2001. Farmers' knowledge about the management and use of trees on livestock farm in the Cañas area of Costa Rica. Thesis Mag. Sc. University of Wales, Bangor. 74 p.
- Thrupp, L.A. 1994. La perspectiva de género en el manejo de bosques en América Central: La integración de la mujer a las iniciativas de política forestal. Center for International Development and Environment. Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales de Nicaragua. 12p.
- Tuk, J. 1994. Estudio de efectos del período de corte en la calidad de la madera (en línea). Xiloquímicas de Costa Rica S.A. Disponible en <http://www.cientec.or.cr/productos/calendario.html#B>
- Universidad Nacional de Córdoba. 2003. Programa estadístico Infotat.

Zamora, S; Garcia, J; Bonilla, G; Aguilar, H; Harvey, C; Ibrahim, M. 2001. Uso de frutos y follaje arbóreo en la alimentación de vacunos en la época seca en Boaco, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*. 8(31): 31-38

7. ARTICULO 2

Conocimiento local de los productores ganaderos sobre la cobertura arbórea en Río Frío, Costa Rica

Palabras claves: sistemas silvopastoriles, forraje, madera, sombra, cercas vivas, árboles dispersos, sombras frescas, sombras malas.

7.1 Resumen

Se recopiló y validó el conocimiento de los ganaderos de Río Frío (Costa Rica) sobre los árboles y sus interrelaciones con los elementos de la finca (ganado, pastos, suelo, etc), y se comparó el conocimiento entre diferentes tipos de productores ganaderos (finqueros dedicados a la producción de leche y finqueros dedicados a la agricultura y ganadería). Se efectuaron entrevistas a 25 ganaderos (informantes claves), las cuales se grabaron y transcribieron para extraer frases unitarias e introducirse en el software AKT5, que es un sistema experto para analizar conocimiento local en agroforestería, obteniéndose como producto una base de conocimiento que se validó a través de una encuesta a 50 productores. Los resultados mostraron que había un conocimiento muy similar entre productores; sin existir diferencias entre finqueros lecheros y finqueros dedicados a la agricultura y ganadería. Los ganaderos conocen muy bien las especies arbóreas que tienen en sus fincas, especialmente las más utilizadas para madera, cercas vivas, postés, leña y forraje. Los ganaderos identifican atributos físicos de las especies arbóreas, así como también algunas características fenológicas como la época de caída de hojas. El conocimiento sobre las interacciones entre árboles y ganado es bastante amplio; los productores mencionaron 18 especies de frutos arbóreos consumidos por el ganado, y reconocen las características por las cuales el ganado las consume. También reconocen que la sombra arbórea es muy importante para el confort el ganado. La sombra de los árboles es clasificada como fresca cuando genera un ambiente húmedo y fresco bajo la copa, y como mala cuando posee la característica de no dejar crecer pasto. Se conocieron 28 especies de sombras frescas y 17 de sombras malas. Los ganaderos también conocen el valor nutritivo del forraje arbóreo como alimento para el ganado, en especial conocen muy bien las características que tienen el Poró (*Erythrina costarricense*) y Madero negro (*Gliricidia sepium*), asegurando que tienen alto contenido de proteínas y vitaminas. En cuanto al conocimiento de pastos, los ganaderos tienen un conocimiento

amplio únicamente de los pastos más comunes en la zona como el Retana y Braquipará. El conocimiento recopilado podrá servir como herramienta en la planificación de proyectos agroforestales o silvopastoriles que se desarrollen en la zona de Río Frío.

7.2 Introducción

Hoy en día, muchos hablan de que el conocimiento y las prácticas locales deben ser tenidas en cuenta en el desarrollo de tecnologías acordes a las necesidades de las comunidades agrícolas rurales. El interés de las instituciones de investigación, educación y desarrollo en investigar y documentar el conocimiento local ha crecido considerablemente en los últimos años (ICRAF, 2001).

El conocimiento local se puede integrar con el conocimiento científico moderno para crear tecnologías apropiadas que conduzcan a un buen manejo de los recursos naturales. Una mezcla del conocimiento local y de los acercamientos modernos puede ser la opción más apropiada (IUCN, 1991), puesto que los sistemas modernos de agricultura sustituyen las interacciones ecológicas estabilizadoras por insumos de alta energía. Por el contrario, los sistemas de agricultura tradicional representan experiencias acumuladas de interacción entre el ambiente y agricultores sin acceso a insumos externos, capital o conocimiento científico, por lo que son escenarios óptimos para evaluar propiedades de estabilidad y sustentabilidad y para obtener el diseño y manejo de agroecosistemas alternativos (Altieri, 1992).

Los trabajos de conocimiento local realizados en otros países han revelado hasta que los finqueros en general tienen un conocimiento sofisticado de los procesos ecológicos que ocurren en los sistemas de sus fincas. Este conocimiento local es en gran parte complementario al conocimiento científico, pero muchas veces no es tomado en cuenta por los investigadores y extensionistas (ICRAF, 2001).

Desafortunadamente en Costa Rica existe muy poca información del conocimiento local de los productores en sistemas de producción ganadera. Recopilar este tipo de conocimiento sería muy importante para conocer las preferencias, visiones y percepciones que tienen los ganaderos sobre los recursos de su finca; como por ejemplo

la cobertura arbórea. Esto permitiría planear estrategias de manejo silvopastoril acordes a las realidades de las zonas ganaderas.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente trabajo contribuye con la recopilación y análisis del conocimiento local que tienen los productores ganaderos de Río Frío en lo concerniente a la función e interacciones que tiene el componente arbóreo con los demás elementos de la finca (suelo, agua, animales, pasto, etc), para que en un futuro esta información sirva como herramienta de manejo y de toma de decisiones de proyectos agroforestales y silvopastoriles.

7.3 Objetivos

7.3.1 General

Identificar y sistematizar el conocimiento local e los ganaderos de Río Frío (Heredia, Costa Rica) sobre el componente arbóreo, para obtener una base de conocimientos que facilite la toma de decisiones de futuros proyectos silvopastoriles.

7.3.2 Específicos

Caracterizar el conocimiento local de los productores sobre las relaciones entre árboles, suelos, pastos y animales

Identificar las especies leñosas y el uso, clasificación y manejo que el productor hace de estos recursos en su finca

Comparar el conocimiento entre grupo de productores (finqueros lecheros y finqueros mixtos)

7.4 Metodología

7.4.1 Localización

El presente trabajo se realizó en Río Frío, Distrito Horquetas, Provincia de Heredia, Cantón de Sarapiquí (Figura 20), comprendido entre los 10° 20' latitud norte y 83° 54' longitud oeste, con una altitud sobre el nivel del mar que va desde los 100 hasta los 150 metros; la precipitación media anual es de 4120 mm, la humedad relativa promedio es de 88% y la temperatura media es de 25°C (Instituto Meteorológico Nacional, 2003). Es una zona que se caracteriza por dedicarse en su mayoría a la producción de ganado de leche, y las pasturas están constituidas por gramíneas no mejoradas tolerantes a la sombra, especialmente *Ischaemum ciliare* y *Axonopus compressus* (Villafuerte, 1999). Los árboles con fines maderables son el componente arbóreo más común en los potreros, seguido de los árboles frutales (Villacis, 2003).

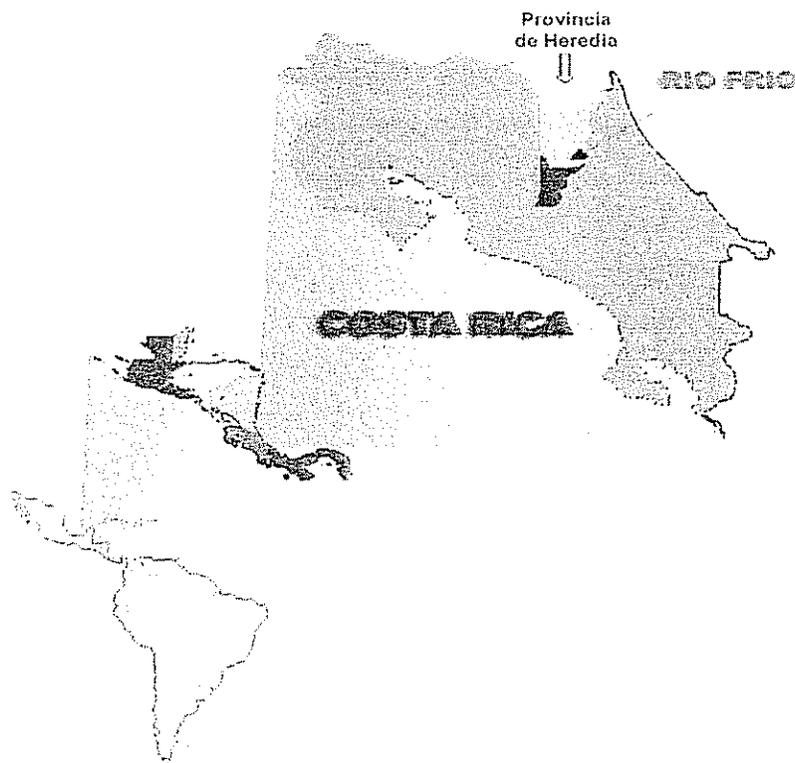


Figura 20. Localización del área del estudio de conocimiento local sobre cobertura arbórea en Río Frío, Costa Rica.

7.4.2 Revisión de información secundaria

Antes de empezar el estudio, se realizó una revisión de información de estudios previos y se consultó las bases de datos que tiene el MAG sobre los ganaderos de Río Frío, en las cuales se encontraron nombres, direcciones, teléfonos, usos del suelo, áreas de la fincas y tipo de producción. Se revisó esta información para ser tomada en cuenta en los pasos siguientes de estratificación y ubicación de informantes claves. Igualmente el proyecto FRAGMENT⁴ había desarrollado unas encuestas socioeconómica a 72 productores en cada zona con información muy detallada que fue tomada en cuenta al momento de estratificación y selección de los entrevistados.

7.4.3 Visitas de campo

Durante una semana y con la colaboración del personal del proyecto FRAGMENT se efectuaron recorridos de campo en toda la zona de estudio, y se contactó a un total de 30 finqueros para ir reconociendo posibles colaboradores. Algunos de estos productores habían sido ya encuestados por los técnicos del proyecto FRAGMENT; esto permitió un mejor acercamiento con los productores. Se visitó a productores dedicados a la producción de leche y también a aquellos dedicados a la agricultura y ganadería. En estas visitas se hablaba de lo que se pretendía hacer con este estudio y a la vez se concretaba fechas para próximas visitas. La actitud asumida por los ganaderos fue muy positiva y se notaba interés en ellos por participar de este estudio.

7.4.4 Procedimientos para la recolección de información

En el presente trabajo se usó el software AKT5 como una herramienta para almacenar y organizar toda la información recogida sobre el conocimiento local de los ganaderos. En otros países como Kenya y Tanzania se ha usado este software para realizar estudios de conocimiento local (Chesomek, 1996). Este programa ha sido utilizado efectuando primeramente unas entrevistas a grupos de productores debidamente estratificados; posteriormente las entrevistas son transcritas a computador y de allí se extraen frases unitarias o enunciados cortos que son afirmaciones o expresiones de los productores

⁴ Proyecto liderado por el CATIE que tiene como finalidad evaluar el papel funcional de los árboles en sostener la productividad de las fincas y conservar la biodiversidad dentro de paisajes fragmentados, dominados por pasturas, y también desarrollar herramientas para la toma de decisiones para el manejo sostenible.

sobre su conocimiento en determinados aspectos (p.e. Las estacas de Poró se siembran en luna menguante para que prendan); dichas frases posteriormente son introducidas al programa AKT5. Luego se revisa la información del programa y si se observa que aún faltan temas por completar, corroborar o aclarar se vuelve a efectuar entrevistas; por último se valida la representatividad de la base de conocimiento por medio de encuestas a productores seleccionados al azar

Por lo anterior, la metodología utilizada en este proyecto también siguió los mismos pasos que se describen a continuación.

7.4.4.1 Estratificación de informantes

Después de los recorridos de campo, de los contactos previos con los productores y de las charlas con las personas del proyecto FRAGMENT que trabajaban en la zona, se consideró clasificar los ganaderos de Río Frío en tres grupos: finqueros mixtos (dedicados a actividades ganaderas y agrícolas); finqueros de doble propósito (dedicados a la producción de carne y leche o leche y cría), y finqueros lecheros (dedicados solo a la producción de leche). Se realizó esta agrupación o estratificación porque se observó en los contactos preliminares que había cierta diferencia en la forma como percibían la función de los árboles en la finca. Los productores de leche veían a los árboles como fuente de alimento para el ganado a través del forraje de las cercas vivas; quizá por ello la cantidad de cercas vivas en estos sistemas de producción (fincas lecheras) es más alta que en los demás sistemas productivos (Villacís, 2003); mientras que los de doble propósito y mixtos veían en los árboles otras funciones como benéficos para el suelo y también como una limitante para los cultivos. Además, de acuerdo a Villacís (2003), en Río Frío los sistemas de producción lechera tienen muy pocos charrales y bosques riparios comparados a los otros sistemas. Por estas razones se estratificó en los tres grupos mencionados.

Teniendo en cuenta que el tamaño de las fincas de los productores de leche varían de 1 a 30 hectáreas, se decidió efectuar un agrupamiento de estos productores de acuerdo a las hectáreas de la finca (0-10, 10-20 y >20), esto con el fin de identificar si el hecho de que las fincas sean grandes o pequeñas inflúan en la percepción que tienen los finqueros sobre

los árboles. Al final, la estratificación de los ganaderos de Río Frío quedó de la siguiente manera:

Estrato I = finqueros mixtos (ganadería y cultivos)

Estrato II = finqueros doble propósito (producción de carne y leche o leche y cría)

Estrato III { finqueros lecheros (0-10 ha)
finqueros lecheros (10-20 ha)
finqueros lecheros (>20 ha)

7.4.4.2 Selección de informantes claves

Una vez definidos los grupos de productores o estratos, se procedió a seleccionar de cada estrato a los ganaderos que se entrevistarían luego para recopilar el conocimiento sobre los árboles en la finca, utilizando la metodología del muestreo teórico propuesto por Glaser y Strauss, (1967). Para la selección de estos productores llamados informantes claves, se consideró aspectos como la facilidad de comunicación, que sean de la zona, y en especial que muestren interés en participar en el proyecto. De cada estrato se seleccionó un mínimo de cinco informantes, porque en otros estudios de conocimiento local como los realizados por Chesomek (1996) y Nishantha (1995) demuestran que trabajar con un mínimo de cinco productores por estrato es suficiente para recopilar el conocimiento local. Se trató de incluir también a mujeres, aunque fue difícil porque muchas de ellas no quisieron participar por considerar que sus esposos eran quienes tomaban las decisiones en la finca, dedicándose ellas solo a las labores domésticas; sin embargo se logró contactar y entrevistar a tres mujeres. Para la selección de los informantes claves se contó con la colaboración de los técnicos del proyecto FRAGMENT quienes conocían que personas serían las indicadas para efectuarles las entrevistas.

De esta manera se seleccionó un total de 25 productores incluidas 3 mujeres (Cuadro 21).

7.4.4.3 Estructuración de entrevistas

Después de haber seleccionado los informantes claves, se procedió a planear la forma de cómo se aplicarían las entrevistas y cuales serían los temas a tratarse. Se decidió efectuar entrevistas semiestructuradas, puesto que es la forma más aconsejable para

establecer un ambiente amigable con el entrevistado (Southen, 1994). No se hizo uso de una lista de preguntas, sino se trató de hacer una indagación exhaustiva y espontánea para lograr que el productor hable libremente y exprese en forma detallada sus visión y conocimientos sobre el recurso arbóreo y su relación con los pastos y los animales.

Cuadro 21. Lista de informantes claves entrevistados durante el estudio de conocimiento local de la cobertura arbórea en sistemas de producción ganadera en Río Frío, Costa Rica.

Finquero	Localidad	Dueño / Mandador	Sistema productivo	Estrato
Claudio Porras segura	La Otoyá	Dueño	Mixtos	I
Reinier Rojas	Huetares	Dueño		
Hannia Sánchez	Tapaviento	Dueño		
Cecilio Sánchez Segura	Tapaviento	Dueño		
Vicente Paniagua	Horquetas	Dueño		
Carlos Alberto López	La Rambla	Dueño		
Xinia Mora Carranza	Cubujuqui	Dueño	Doble propósito	II
Rafael Angel Paniagua	Horquetas	Dueño		
Francisco Córdova	La Victoria	Dueño		
Mario Chacon	Nazareth	Mandador		
Jose Gonzáles Cespedes	La Otoyá	Dueño	Leche (0-10 ha)	III
Franklin Gamboa Durán	Finca 1	Dueño		
Carlos Araya	La Victoria	Dueño		
Ulises Villalobos Jimenez	Cubujuqui	Dueño		
José Carrillo	Finca 2	Dueño		
Olivier Alvarez Zamora	Fincagua	Dueño		
Carlos Chacón	La Otoyá	Dueño		
Celimo Cordova Garita	La Victoria	Dueño		
Isolina Arrieta	La Otoyá	Dueño		
William Prendas	La Otoyá	Dueño		
Jorge Arrieta Rojas	La Victoria	Dueño	Leche (10-20 ha)	
Fernando Córdova	La Victoria	Dueño		
Jorge Alpizar	La Otoyá	Dueño	Leche (>20 ha)	
Luis Araya Corrales	Fincagua	Dueño		
Wamer Alfaro	Finca 1	Dueño		

Los temas que se abordaron en las entrevistas fueron:

- Interacciones árboles, pasturas y animales: conocer lo que el finquero sabe acerca de las interrelaciones que se dan entre los árboles, pastos y animales presentes en su finca.

- Manejo de leñosas, pasturas y animales: conocer el manejo que el finquero hace tanto a las especies leñosas, pasturas y animales, la mano de obra que utiliza, los insumos empleados, etc.
- Rendimientos productivos: identificar los rendimientos de los pastos, los animales y las especies leñosas.
- Problemas fitosanitarios: saber las plagas y enfermedades que atacan tanto a las leñosas, pastos y animales presentes en las fincas.
- Especies forrajeras, maderables, para leña y medicinales: identificar la potencialidad y el uso de cada una de los recursos que se encuentren en las fincas.
- Preferencias del finquero: saber sobre las preferencias de los finqueros hacia el uso de ciertas especies leñosas, forrajeras y animales en su finca.
- Biodiversidad: conocer lo que el productor sabe acerca de la conservación de la biodiversidad asociada al componente arbóreo.

Detalles de los temas abordados en las entrevistas se encuentran en el Anexo 1.

7.4.4.4 Aplicación de entrevistas

Se visitó a todos los informantes claves para acordar las fechas de realización de las entrevistas. Por lo general los productores prefirieron que se las hiciera en horas de la mañana. Una vez acordada la fecha y hora, se efectuó la entrevistas utilizando una grabadora. La duración de las entrevistas fue de 1 a 2 horas en la mayoría de los casos.

Se consideró una entrevista completa cuando se creía que los temas habían sido abordados en su totalidad y cuando se notaba que los productores no mencionaban aspectos nuevos.

7.4.4.5 Transcripción de entrevistas

Todas las entrevistas fueron transcritas en computador y posteriormente impresas. El tiempo aproximado de transcripción de cada entrevista fue de 8.

7.4.5 Representación del conocimiento

Esta fase corresponde al manejo del Software AKT5, que comprende las siguientes etapas:

- **Introducción de frases unitarias:** consiste en introducir al programa las frases extraídas de las entrevistas, teniendo especial cuidado de la gramática formal que utiliza el software. Cada frase o enunciado es introducida con su respectiva fuente o características del productor que la mencionó.
- **Elaboración de Jerarquías:** consiste en un sistema de indexación para los enunciados individuales no agrupados, de tal forma que facilita la exploración de la base de conocimiento (Walker *et al.*, 1995).
- **Elaboración de diagramas:** consiste en unos gráficos que el programa crea automáticamente mostrando relaciones de causa-efecto del conocimiento en determinados temas.

Detalles de esta metodología se muestran en el artículo de conocimiento local de ganaderos de Cañas (Muñoz, 2003).

7.4.6 Proceso de validación

La validación tuvo como objetivo establecer la representatividad de la base en AKT5 en relación al conocimiento de una muestra más grande de productores, además de permitir una exploración más profunda en algunos temas relevantes.

Se formuló dos hipótesis con el objetivo de centrar la validación solo en los aspectos más relevantes del conocimiento local, puesto que fueron varios los temas que se abordaron en las entrevistas y varios los enunciados que se introdujeron en AKT5. Validar todo el conocimiento recopilado hubiera sido un proceso que hubiera demandado una gran cantidad de tiempo y recursos.

Las hipótesis planteadas fueron:

- Los productores de fincas lecheras poseen más conocimiento sobre especies de árboles que puede consumir el ganado, que los productores de fincas mixtas.
- El conocimiento sobre las interacciones entre el suelo y los árboles es diferente entre productores que manejan fincas mixtas (agricultura y ganadería) y productores de fincas dedicadas exclusivamente a la producción de leche.

En el proceso de entrevistas se notó que el conocimiento de los productores en la mayoría de los temas abordados era muy generalizado, es decir no diferenciaba mucho entre grupos de productores. Sin embargo se observó algunas diferencias entre grupos de productores con respecto al conocimiento sobre frutos arbóreos; los productores lecheros mostraban un mayor conocimiento sobre frutos que consume el ganado y también sobre las características por las cuales son consumidas. Por el contrario se observó que los finqueros mixtos tenían un conocimiento más amplio sobre las interacciones árboles – suelo que los finqueros lecheros. Por estas razones se plantearon las anteriores hipótesis.

Después de establecer las hipótesis, se procedió a elaborar las encuestas. Se utilizó un cuestionario (Anexo 10) semi-estructurado, con un total de 15 preguntas encaminadas a verificar las hipótesis. Las preguntas que se hicieron abarcaron los siguientes temas: conocimiento sobre frutos arbóreos, árboles forrajeros, tipos de sombra y especies arbóreas nocivas para el ganado. En este cuestionario se utilizaron algunas preguntas abiertas que tenían el objetivo de profundizar un poco más el conocimiento, permitiendo que el productor encuestado exprese libremente sus respuestas.

7.4.6.1 Selección de la muestra para la validación

Considerando una población aproximada de 500 productores en la zona, se decidió encuestar a una muestra de 50 (10%). La selección de estos ganaderos se hizo al azar usando una tabla de número aleatorios, y clasificados en dos grupos: finqueros dedicados solo a la producción de leche y finqueros que además ganado tenían cultivos agrícolas (Finqueros mixtos). Se tuvo en cuenta de no incluir aquellos finqueros que fueron informantes claves. Los finqueros seleccionados fueron todos mayores de edad, tanto

dueños como mandadores y también se incluyó a algunas mujeres. En total se encuestaron a 42 dueños y a 8 mandadores incluidas 10 mujeres.

7.4.6.2 Aplicación de encuestas de la validación

En las encuestas hubieron preguntas donde se necesitaba que el productor estableciera un ranking como por ejemplo enumerar los frutos que consume el ganado desde el más consumido al menos consumido. Para facilitar esta actividad se utilizó unas tarjetas en las cuales se escribía en cada una las especies que ellos nombraban, posteriormente se les entregaba las tarjetas y se les solicitaba que las ordenaran de la mas consumida a la menos consumida. Las encuestas tuvieron una duración promedio de 40 minutos, y diariamente se efectuaban de 3 a 4 entrevistas.

7.4.6.3 Digitación y análisis estadísticos de los resultados de la validación

Los objetivos del análisis estadístico fueron establecer diferencias estadísticas de conocimiento entre grupos de productores y generar gráficos y tablas frecuencias para un mejor análisis y presentación de resultados. Se efectuó una base de datos en el programa Access para introducir los resultado de cada encuesta. Los análisis estadísticos se hicieron en el programa Infostat (Universidad Nacional de Córdoba, 2003). Se utilizó la prueba *t* de Student con un nivel de significancia de 0.05 para determinar si habían diferencias estadísticas entre medias para datos cuantitativos (p.e. la cantidad de especies de frutos arbóreos conocidos entre los grupos de productores). Los datos cualitativos como las características atribuidas por los productores a los frutos consumidos por el ganado se agruparon de acuerdo a similitudes de respuestas con el objetivo de reducir el número de categorías que los productores mencionaron. Todos los resultados cuantitativos se expresaron como la media \pm error estándar. También se efectuaron análisis de correlación para identificar si existía asociación entre la forma de clasificación de los rankings de consumo de frutos por parte del ganado por los dos grupos.

7.5 Resultados

7.5.1 Características de los informante claves

Los informantes claves que se seleccionaron en Río Frío fueron todos mayores de edad (Cuadro 22); se entrevistaron a 24 dueños y a 1 administrador.

Cuadro 22. Clasificación de los informantes claves de Río Frío por estrato, edad y género.

Grupos de productores	18 - 40		41 - 50		>50	
	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.
Fincas mixtas	1	1	2	0	2	0
Fincas doble propósito	1	0	2	0	4	0
Fincas lecheras (0-10 ha)	0	0	1	1	1	0
Fincas lecheras (10-20 ha)	2	0	0	0	2	0
Fincas lecheras (>20 ha)	0	1	3	0	1	0

En el Anexo 11 se indica el listado de personas encuestadas en la fase de validación.

7.5.2 Salidas de la base de conocimiento en AKT5

La base de conocimiento que se creó para la zona de Río Frío lleva el nombre de riofrío.Kb la cual se incluye dentro de un cd en este documento. Las características de esta base se encuentran en el cuadro 23.

Cuadro 23. Resumen de las características de la base de conocimiento realizada en AKT5 para Río Frío, Costa Rica.

Salidas	Totales
Statements	610: 65 son condicionales
Statement de atributo - valor	321: 56 son condicionales
Statements causales	173: 2 son condicionales
Statements de comparación	36: 2 son condicionales
Statements Links	80: 7 son condicionales.
Jerarquías de objetos	9 en total, con los siguientes temas: usos de los árboles, clasificación de la madera, frutos, pastos y tipos de sombras.
Topics	25 en total, los temas fueron: usos de las especies, clasificación de la madera, frutos, pastos, tipos de sombras, fenología, cercas vivas, vida silvestre.
Diagramas	10 diagramas que muestran las interacciones entre componentes de la finca.
Total de especies mencionadas	109

En el Anexo 12 se indica todas las especies arbóreas nombradas por los ganaderos en Río Frío, Costa Rica.

La base de conocimiento en AKT5 contiene el conocimiento de los ganaderos de Río Frío sobre el componente arbóreo. Esta base se ha organizado por temas y jerarquía de objetos para una fácil consulta por el usuario. Contiene diagramas que muestran las interacciones entre los árboles con el ganado, suelo y pastos, y contiene fotografías de la zona de estudio.

7.5.3 Distribución de los árboles en las fincas de Río Frío

Los árboles en las fincas de Río Frío se encuentran distribuidos en las cercas vivas, dispersos en los potreros, a orillas de los ríos y cambien dentro de los charrales. Los árboles que predominan en las cercas vivas son el Poró (*Erythrina costarricense*) y el Madero negro (*Gliricidia sepium*). Estas dos especies han sido muy comunes en la zona desde hace muchos años. Existen otras que se usan también en cercas vivas, pero las mas usadas son las dos anteriores.

La cantidad de árboles que mantienen por hectárea es muy variable; puesto que se encontró que algunos mantienen densidades muy altas y otros muy bajas. En aquellos casos donde las densidades de árboles son altas se observó que hay predominio de especies de poca cantidad de sombra como el Laurel y la Guayaba; y donde había bajas densidades de árboles predominaba el Gavilán y los cítricos como la Naranja y Limón.

Las especies que se hallan de forma dispersa en los potreros tienen fines maderables y frutales, en su gran mayoría producto de la regeneración natural, como el Laurel (*Cordia alliodora*), Castaño (*Bertholletia excelsa*), Guayaba (*Psidium guajava*), Guarumo (*Cecropia peltata*), entre otros.

En los márgenes de los ríos se encuentran distribuidas las especies de poca utilidad para los finqueros como el Sota caballo (*Zygia longifolia*), Balso (*Ochroma lagopus*) y Matapalo (*Ficus colubrinae*); las cuales son especies de bastante sombra que cumplen una función de protección muy importante.

Otra forma de encontrarse distribuidos los árboles en las fincas de Río Frío son en los charrales; aunque en Río Frío existen muy pocos charrales debido a que las fincas son relativamente pequeñas y el productor efectúa constantes chapias (dos al año) con el objetivo de no "encharralar el potrero", porque considera que un charral no tiene ninguna función y lo que hace es "desperdiciar el terreno". Las especies arbóreas que se encuentran en los charrales son: Balso (*Ochroma lagopus*), Laurel (*Cordia alliodora*), Fruta dorada (*Virola koshnyii*) y Gavilán (*Pentaclethra macroloba*). Un charral se empieza a formar aproximadamente al año de no efectuar ninguna clase de mantenimiento a un potrero. La principal especie que empiezan a dominar en un charral es el arbusto llamado Tuete (*Vernonia patens*), después empiezan a dominar los bejucos, el tomatillo (*Solanum sp*) y el lechillo (*Batocarpus costaricensis*). En un charral también abundan las malezas como la dormilona (*Mimosa pudica*), escobilla (*Richardia scraba*) y ortiga (*Urtica sp*).

Los ganaderos tienen el conocimiento de que las condiciones de suelo de un charral son diferentes al de un potrero. En un potrero el suelo está más compacto que en un charral, y esto influye en el crecimiento de las especies. Por ejemplo, el Laurel crece y se desarrolla muy bien cuando regenera en un charral a diferencia de cuando se lo siembra en un potrero o en una cerca.

7.5.4 Conocimiento local sobre aspectos biológicos de las especies arbóreas

Los productores manejan poco conocimiento sobre los aspectos fenológicos y biológicos de los árboles. Se conocen más características del Poró y Madero negro que de otras especies arbóreas, debido a que estas dos especies han sido usadas por los productores en las cercas vivas desde hace aproximadamente 40 años. De estas dos especies los ganaderos conocen las épocas de caída de hojas, la exigencia en suelos, el crecimiento, la resistencia al viento, la forma de las raíces (superficiales o profundas) y el prendimiento. No se conoce claramente en que época se produce la floración y la fructificación (Cuadro 24). De las demás especies mencionadas, no tienen mucho conocimiento sobre las características biológicas y fenológicas.

Cuadro 24. Conocimiento de los ganaderos de Río Frío sobre las características biológicas y fenológicas de las especies arbóreas más conocidas.

Características fenológicas	ESPECIES						
	Poró	Madero negro	Cedro	Laurel	Cenízaro	Manzana de agua	Paleta (Dussia spp)
Epoca de caída de hojas	Epoca seca	Enero y Febrero	Marzo	No se conoce	Dos veces al año	Febrero	Abril
Epoca de floración	No se conoce	No se conoce	No se conoce	Marzo - Abril	No se conoce	No se conoce	No se conoce
Epoca de fructificación	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce	Epoca seca	No se conoce	No se conoce
Exigencia en suelo	No exigente en suelos	Es exigente en suelos, especialmente no se adapta en suelos muy húmedos	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce
Resistencia al viento	Susceptible al viento	Altamente susceptible al viento	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce
Crecimiento	Crece muy rápido, al año ya cuenta con las ramas suficientes para sacar material para propagar.	Crece muy rápido, al año ya cuenta con las ramas suficientes para sacar material para propagar.	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce
Forma de las raíces	Superficial	Superficial	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce
Prendimiento	Su prendimiento es muy fácil y rápido, los 22 días inicia el enraizamiento de las estacas	Igual que el Poró, el Madero negro es de fácil y rápido prendimiento, se considera que al mes inicia el enraizamiento de estacas.	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce	No se conoce

7.5.5 Conocimiento local sobre el uso de especies arbóreas

Se identificó que el conocimiento de los productores es amplio alrededor de las especies que ellos más utilizan, ya sea para cercas vivas, postes muertos, leña, forraje y madera. En cambio el conocimiento sobre atributos y propiedades de otras especies poco usadas es poco desarrollado.

7.5.5.1 Cercas vivas

El conocimiento sobre cercas vivas es amplio únicamente en torno al Poró y Madero negro, porque son las dos más usadas. De estas dos especies se tiene conocimiento sobre el tiempo de prendimiento de las estacas, el valor nutritivo (ver sección sobre interacciones árboles –ganado) y tipo de raíces. El conocimiento que tienen sobre otras especies que también se usan en cercas vivas (Laurel, Pochote, Jinocuabe (*Bursera simarouba*), Naranja (*Citrus spp.*), Guanábana (*Annona muricata*) y la Caña india (*Dracaena fragrans*)) es muy poco desarrollado.

Los ganaderos conocen que el Poró tiene un prendimiento rápido (22 días aproximadamente). Se conoce además que es una especie poco exigente en suelos y poco resistente al viento. Una de las ventajas que tiene el Poró es la alta palatabilidad de sus hojas y flores para el ganado. Se tiene el conocimiento de que el Poró contiene altos niveles de vitaminas, hierro y proteínas que hacen que sea palatable para los animales.

El Madero negro es la segunda especie más utilizada; al igual que el Poró lo prefieren por su fácil prendimiento (30 días) y porque es la segunda especie más palatable para el ganado, debido a su alto contenido e proteínas. Esta especie sufre de mucho volcamiento, atribuido a la Taltuza (*Orthogeomys spp*), que es un roedor que se come la raíz. También le atribuyen dicho volcamiento a la escasa raíz que tiene; otros (70%) mencionan que es debido a que el Madero negro es muy susceptible al suelo húmedo.

El manejo de cercas vivas esta influenciado especialmente por el conocimiento heredado que tienen sobre el efecto de la luna. Todos los entrevistados afirmaron tener en cuenta las fases de la luna, considerando que es mejor cortar las estacas en luna menguante, porque si lo hacen en luna creciente el árbol de donde fue cortado se seca. Las estacas cortadas en creciente se desangras mucho o "botan mucho agua" y por lo tanto no van a rebrotar. También se afirma que un árbol podado en creciente se vuelve muy susceptible al ataque de comejen, polillas y diversos insectos. Este conocimiento ha sido trasmitido de generación en generación entre ganaderos.

Por lo general, tanto para el Poró como para el Madero negro, se utilizan estacas de un grosor de 2 a 3 pulgadas y de una altura de 2 metros y medio para que el ganado no

afecte los rebrotes que nacen en el extremo superior de la estaca. Ellos escogen las estacas mas vigorosas y rectas. Las distancias de siembra oscilan entre los 50 cm y los dos metros; por lo general en orilla de carreteras las distancias de siembra son menores qu en zonas internas para evitar el paso de animales y gente a la propiedad.

Se acostumbra a realizar dos podas totales al año cuando la finalidad no es obtener nuevo material de propagación, pero si el fin es volver a obtener nuevas estacas se efectúa una poda al año para dar tiempo a los estacones a que alcancen el grosor adecuado (2 a 3 pulgadas). Se cortan las ramas seleccionando y dejando 4 o 5 estacones por árbol. Las ramas seleccionadas deben ser vigorosas y rectas, para ser aprovechados posteriormente. El material que se obtiene de las podas se lo deja en el potrero para que luego el ganado lo consuma.

7.5.5.2 Postes muertos

Los productores conocen especies que se utilizan como postes muertos, y sus características de durabilidad y dureza, porque son atributos que tienen en cuenta para escoger las especies a utilizarse. Se utilizan como postes el Gavilán (*Pentaclethra macroloba*), Manú negro (*Minquartia guianensis*), Almendro (*Dipteryx panamensis*) y Pílon (*Hyeronima alchomoides*) (Cuadro 25).

La especie de más uso es el Manú negro debido a su alta durabilidad. Todos los productores coinciden en afirmar que un poste de Manú negro puede durar hasta 50 años o más. Sin embargo la durabilidad depende de que parte del árbol se obtiene el poste; por ejemplo, si el poste se obtiene del corazón del Manú, éste puede durar mas de 50 años, en cambio si se obtiene de las orillas del tronco entonces su durabilidad no pasa de los 15 años.

Otra especie que se utiliza mucho después del Manú es el Gavilán, pero este no tiene tanta durabilidad, más o menos se le calcula una duración de 6 a 7 años. El Gavilán es una especie que regenera muy rápido y fácil, y por ello abunda mucho en los potreros de Río Frío. Los ganaderos al momento de efectuar las chapias de los potreros han dejado árboles de Gavilán con el fin de obtener madera para postes. Algunos (50%) afirman que

para que un poste de Gavilán dure bastante tiempo se debe secar por lo menos 2 años antes de ser utilizado.

Cuadro 25. Conocimiento de los ganaderos de Río Frio, Costa Rica, sobre especies útiles para postes muertos.

Especies usadas	Dureza	Duración aproximada (años)	Numero de informantes que lo mencionaron n = 25
Manu negro	Alta	>50	20
Gavilán	Alta	6 - 7	16
Almendro	Alta	15	15
Pilón	Baja	5 - 6	10
Laurel	Alta	< 1	8

La mayoría de los productores entrevistados utilizan árboles de la misma finca para obtener los postes, especialmente aquellos dispersos en los potreros como el Gavilán. Muy raramente se obtienen de los bosques. El Manú negro es una especie que difícilmente se lo encuentra en las fincas porque ha sido bastante perseguido, por ello lo compran a personas que aun conservan algunas áreas de bosque.

Ninguno de los productores entrevistados mencionaron usar preservantes para hacer mas durables los postes muertos.

7.5.5.3 Leña

El conocimiento que tienen los ganaderos sobre la leña no es muy desarrollado debido a que la mayoría utilizan energía eléctrica para cocinar sus alimentos. Los productores consideran que entre mas dura, maciza y seca sea una madera su calidad de leña aumenta. Las especies que actualmente se están utilizando para leña son: Guaba (*Inga spectabilis*), Gavilán, Guayaba (*Psidium guajava*), Jojorillo (*Alchornea costaricensis*), Limón (*Citrus* sp), Naranja, Nance (*Byrsonima crassifolia*), Caimito (*Chrysophyllum cainito*), Yema de huevo (*Chimarrhis parviflora*) y Madero negro. De todas estas la que más se utiliza es la Guayaba por considerarse de buena calidad, porque da buena brasa y no produce humo y ceniza. El Gavilán es bueno para leña pero hay que dejarlo secar por

un periodo de 2 años, por ello es poco utilizado. Igualmente el Madero negro si se encuentra bien seco es muy bueno para leña, de lo contrario no sirve.

7.5.5.4 Conocimiento local sobre árboles maderables

El conocimiento sobre madera es bastante amplio: los ganaderos utilizan un sistema de clasificación de acuerdo a las propiedades y atributos que ellos observan en las diferentes especies, como la dureza y calidad; además relacionan las propiedades físicas de la madera a aspectos fisiológicos de la especie como el consumo de agua. Los productores mencionaron un total de 13 árboles maderables (Figura 21).

De acuerdo a la dureza, las maderas se clasifican en suaves y semiduras. Las maderas suaves se llaman también maderas blancas y son de textura liviana y de baja resistencia para soportar peso. El 20% de los entrevistados tiene el conocimiento de que las maderas suaves son especies que consumen bastante agua por ser de textura porosa (Figura 22). Las especies clasificadas como maderas suaves son: Fruta dorada, Ceiba, Paleta, Higuérón, Anonillo y Balso. Las maderas semiduras son de resistencia media, y incluyen al Laurel y Pochote. No hubo mención de maderas duras como otra clasificación de la madera.

De acuerdo a su calidad, las maderas son clasificadas en finas y rústicas. Las maderas finas son maderas que permiten óptimos acabados utilizadas especialmente para fabricar muebles, puertas y ventanas. Estas especies finas incluyen: Laurel, Cedro, Pochote y Surá. En cambio las maderas rústicas son maderas de alta durabilidad y no permiten obtener buenos acabados; son utilizadas especialmente para maderas de corral y postes. Dentro de la categoría de maderas rústicas mencionan únicamente el Manú negro.

Estos dos sistemas de clasificación no son únicas, es decir hay traslape entre ellas porque algunas maderas semiduras también son finas. Por ejemplo el Laurel es considerada una madera semidura, pero también es clasificada como madera fina. Igualmente pasa con el Pochote, éste es clasificado como madera fina pero también es semiduro (Cuadro 26).

Arboles maderables

- Almendro
- Anonillo
- Balso
- Cedro
- Ceiba
- Fruta_dorada
- Gavilán
- Higuierón
- Laurel
- Manú_negro
- Paleta
- Pochote
- Surá

Usos de la madera

- Carrocías
- Cielorrasos
- Huebles
- Pisos
- Reglas
- Tablas
- Tablillas
- Tarinas

Figura 21. Jerarquía de objetos en AKT5 que muestra las especies maderables de Río Frío y los diferentes usos que tienen estas especies.

Cuadro 26. Clasificación de la madera realizada por los ganaderos de Río Frío, Costa Rica.

Nombre común	Nombre científico	Suaves	Semiduras	Finas	Rústicas
Almendro	<i>Dipteryx panamensis</i>	X			
Anonillo	<i>Xylopia sericophylla</i>	X			
Balso	<i>Ochroma lagopus</i>	X			
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>			X	
Ceiba	<i>Pseudobombax septenatum</i>	X			
Fruta dorada	<i>Virola koschnyii</i>	X			
Gavilán	<i>Pentaclethra macroleoba</i>				
Higuierón	<i>Ficus spp.</i>	X			
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>		X		
Manú negro	<i>Minuartia guianensis</i>				X
Paleta	<i>Dussia spp</i>	X			
Pochote	<i>Pachira quinata</i>		X	X	
Surá	<i>Terminalia oblonga</i>			X	

Existe un conocimiento muy común sobre la influencia que tiene la luna en la madera. Todos los entrevistados afirman que la mejor luna para cortar o aserrar la madera es la luna menguante para que la madera dure más y no se apolille. Una madera cortada en luna creciente es altamente susceptible al comejen, sobre todo si es madera suave (Figura 22).

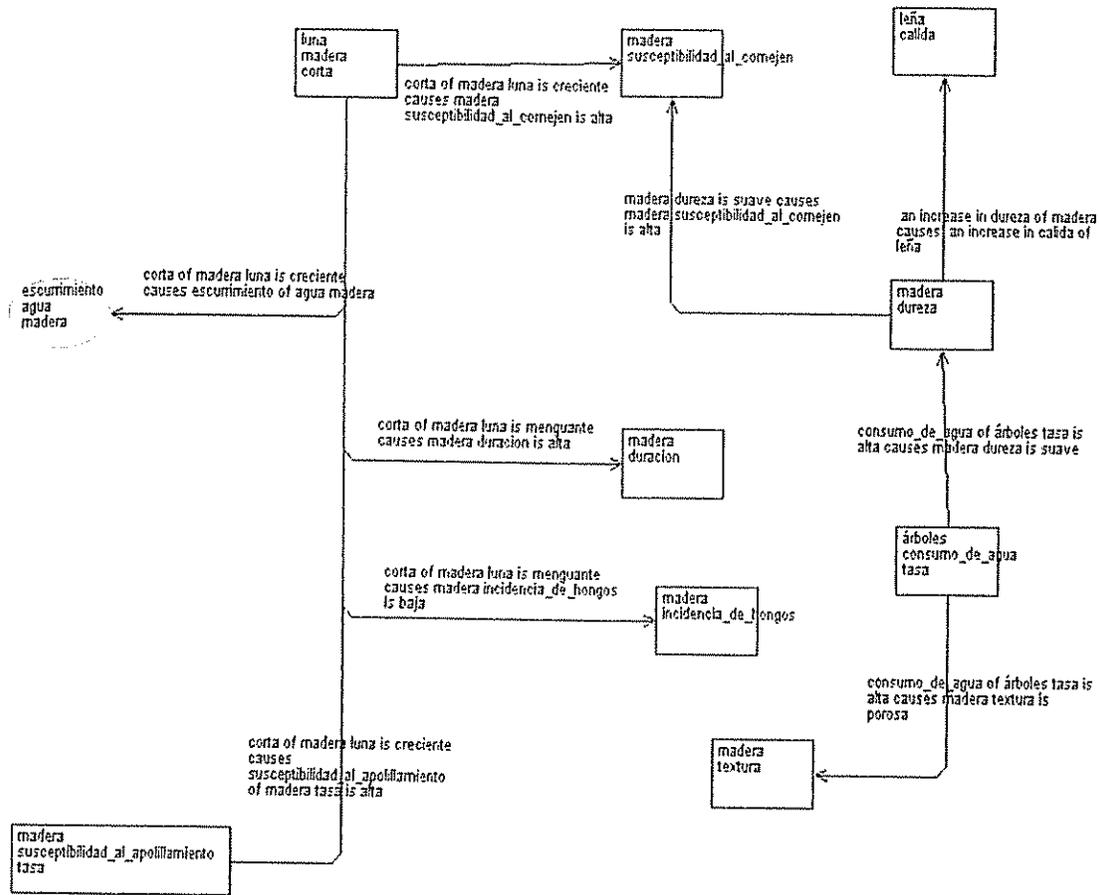


Figura 22. Gráfico en AKT5 que muestra el conocimiento de los ganaderos de Río Frío sobre la influencia de las fases de la luna en la madera.

7.5.5.5 Conocimiento sobre el uso de árboles para sombra

La sombra representa un componente muy importante en los potreros para el confort del ganado. En esta zona de las 10 am a 2 pm el sol es muy fuerte y produce mucha agitación en los animales, y al no haber sombra la producción de leche disminuye. Los finqueros afirman que el ganado prefiere estar bajo sombra al momento del cesteo que por lo general lo hacen de 9 am a 2 pm. Se tiene el conocimiento de que el ganado prefiere sombras densas y también árboles frutales para aprovechar a consumir los frutos mientras se sombream. Por esta razón se menciona que la sombra preferida por el animal para el sombreamiento es la Guayaba, que además es muy rica en hierro y muchos

minerales que nutren al animal. También el ganado prefiere el Gavilán y los cítrios por tener sombras densas.

El conocimiento sobre sombras es amplio, puesto que los ganaderos tienen un sistema de clasificación de las sombras en frescas y malas; además pueden reconocer atributos por los cuales son frescas y malas. Las sombras frescas son definidas como sombras que producen un ambiente muy fresco y húmedo bajo la copa del árbol. Los productores mencionaron que la frescura se debe a que las sombras son bastante densas debido a la alta cantidad de hojas y ramas; además son de porte bajo y tienen una amplia copa horizontal. Como ejemplos de sombras frescas se tenemos al Chilamate e Higuierón.

Los ganaderos también clasifican las sombras en sombras malas. Estas sombras son consideradas “malas” por no dejar crecer nada de pasto y vegetación bajo sus copas, y también por ejercer un efecto negativo sobre las personas y animales cuando están acalorados. Se tiene el conocimiento de que si una persona o animal estando bien acalorado se sombrea en este tipo de sombra puede sufrir una deformación en los huesos por el cambio de temperatura; también la persona puede sufrir de dolores de cabeza y mareos. Como sombras malas, únicamente se mencionaron al Gavilán, Chilamate, Higuierón y Almendro. Los productores mencionaron que las sombras malas se debe a que son demasiado frescas, además en el caso del Gavilán se mencionó que aparte de que es muy fresco, la sombra genera un ambiente “tóxico” que no pueden explicar ni detallar.

7.5.5.6 Conocimiento sobre el uso de árboles medicinales

El conocimiento sobre especies medicinales fue más amplio en las mujeres que en los hombres. A pesar de que fueron solo 3 mujeres que se entrevistaron, se obtuvo bastante información de ellas sobre los atributos medicinales y sobre la forma de preparación de las especies. En cambio los hombres mostraron no saber mucho de este tema, mencionando siempre “lo que sabe de estas cosas es mi esposa”. En total se nombraron 14 especies arbóreas medicinales y las formas más usuales de preparación fueron la cocción de la cáscara, las hojas y los frutos (Cuadro 27).

Cuadro 27. Conocimiento de los ganaderos de Río Frío sobre árboles medicinales.

Especie arbórea	Atributos medicinales	Preparación
Indio Pelado	La cáscara es bastante utilizada para problemas de la sangre, diabetes, úlceras, dolor de estómago, gastritis, aumentar estrógenos en el periodo de la menopausia, impotencia.	Cocción de la cáscara
Aceituno	La corteza es utilizada para las amebas.	Cocción de la cáscara
Almendro	La cáscara es utilizada para eliminar parásitos intestinales.	Cocción de la cáscara
Higuerón	Las hojas son utilizadas para eliminar parásitos intestinales.	Cocción de las hojas
Madero negro	Las hojas son utilizadas para controlar las pulgas, para curar la sama de los perros, picazón en los perros, para quitar alergias, para controlar piojos.	Utilización de las hojas directamente
Chilamate	Las hojas son utilizadas para controlar parásitos intestinales.	Cocción de las hojas
Mango	Las hojas son utilizada para las alergias.	Cocción de las hojas
Poró	Las hojass desparasitante para el ganado. También es utilizado para el insomnio.	Cocción de las hojas
Carao	El fruto es utilizado para la anemia.	Cocción de los frutos
Guayaba	Afirman que el fruto es utilizado para quitar la tos.	Cocción de los frutos
Guarumo	Algunos productores lo emplean para limpiar a las vacas cuando han acabado de tener sus crías	Se hace un preparado mediante la cocción de las hojas
Saragundí	Las hojas son utilizadas para quitar la rasquiña en las manos.	Cocción de las hojas
Zapote	Utilizado para eliminar parásitos intestinales.	Cocción del fruto
Cenízaro	Utilizado para problemas de sinusitis.	Cocción de las hojas

7.5.6 Conocimiento local sobre interacciones entre componentes (Ganado, suelo, pastos y biodiversidad)

7.5.6.1 Interacciones árboles – ganado

Los ganaderos tienen un conocimiento muy profundo sobre las interacciones que suceden entre los árboles y ganado. Las principales interacciones que reconoce son los árboles como fuente de alimento (forraje y frutos) y sombra para el ganado. Existe un amplio conocimiento sobre el valor nutritivo de las especies forrajeras y de los frutos. En cambio el conocimiento en torno a especies nocivas para el ganado es muy escaso.

La descripción de la sombra como interacción entre ganado y árboles se describe detalladamente en la sección de conocimiento local sobre usos de los árboles.

- **Consumo de forraje**

Para la mayoría de ganaderos entrevistados es muy claro que hay especies arbóreas ricas en proteínas y vitaminas como las leguminosas (Poró y Madero negro), que pueden ayudar a aumentar la producción de leche y a mantener saludable los animales. El ganado aprovecha este forraje mediante el ramoneo de árboles que se encuentran de forma dispersa o a través de las podas que el productor efectúa de las cercas vivas. Las especies más conocidas como forrajeras son Poró y Madero negro.

El Poró es conocida por los finqueros como la especie mas palatable para el ganado, especialmente los cogollos tiernos. El 15% de los informantes claves conocen que el Poró es un desparasitante natural para el ganado y por eso el ganado lo apetecen. De acuerdo al conocimiento de los finqueros, el follaje es alimento para el ganado porque contiene bastante proteína, hierro y vitaminas. Los ganaderos no acostumbran a desgajar el Poró exclusivamente para dárselo a los animales, sino que aprovechan el momento de la poda de las cercas vivas para dejarlas en el potrero y que los animales lleguen a comer.

Los productores conocen que entre más tierno este el follaje del Madero negro, el ganado lo apetece mas. El ganado aprovecha sus hojas, flores y el tallo. A diferencia del Poró no es tan apetecido por el ganado porque al parecer la hoja desprende un olor fétido que al ganado poco le gusta. También algunos dicen que si el ganado lo consume en exceso puede causar intoxicación pero que el ganado sabe hasta donde come. Existe el conocimiento de que si el ganado come el tallo es porque tienen deficiencia de vitaminas. Uno de los problemas que los productores percibieron es que los terneros apetecen mucho comer la cáscara de las estacas de Madero negro que se establecen como cercas causando secamiento de éstas.

• **Consumo de frutos**

Aunque ninguno de los productores entrevistados recolecta frutos arbóreos para darlo directamente al ganado como alimento, los ganaderos conocen especies de frutos que el ganado consume y tienen un conocimiento empírico sobre que especies son las más apetecidas. Los ganaderos de Río Frio mencionaron en total 16 especies de árboles que producen frutos consumibles para el ganado (Cuadro 28). La mayoría de entrevistados (70%) coinciden en que la Guayaba y la Naranja son las especies que más consume el ganado por su alto contenido de vitaminas y minerales.

A contrario de los hombres, las mujeres entrevistadas mencionaron que ellas conocen especies de frutos que consume el ganado pero no diferencian niveles de consumo ni les atribuyen características específicas para que sean consumidas.

Cuadro 28. Especies de frutos consumidos por el ganado mencionados por los ganaderos entrevistados en Río Frio, ordenados del más mencionado al menos mencionado.

Espece	Nombre científico	Número de entrevistados que los mencionaron n = 23
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	25
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	24
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>	20
Mango	<i>Mangifera indica</i>	17
Jobo	<i>Spondias purpurea</i>	15
Jocote	<i>Spondia sp</i>	13
Ojoche	<i>Brosimum lactescens</i>	13
Aguacate	<i>Persea americana</i>	12
Manzana de agua	<i>Syzygium malcasense</i>	10
Castaño	<i>Artocarpus spp.</i>	6
Guaba	<i>Inga spectabilis</i>	5
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	5
Cenízaro	<i>Samanea saman</i>	4
Fruta de pan	<i>Artocarpus communis</i>	3
Cas	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	2
Chilamate	<i>Poulsenia armata</i>	2

El conocimiento que tienen los ganaderos entrevistados sobre las características y las situaciones por las cuales el ganado apetece comer los frutos arbóreos es muy amplia. Se identificó 7 razones fundamentales por las cuales los frutos son consumidos por el ganado (Cuadro 29). Los ganaderos consideran que el sabor dulce, el alto contenido de vitaminas en los frutos y la deficiencia de nutrientes y vitaminas en el ganado, son las razones

importantes para que los frutos sean consumidos. El Cenizaro y Guanacaste son apetecidos por el ganado porque tienen un sabor similar al jabón, y esto le gusta mucho al ganado.

Cuadro 29. Conocimiento de los ganaderos de Río Frío, Costa Rica, sobre los atributos que tienen los frutos arbóreos para que sean apetecidos por el ganado.

Frutos	Nombre científico	Características del árbol						Características del ganado
		Cont. de agua	Cont. de hierro	Cont. de minerales	Cont. de vitaminas	Sabor dulce	Sabor a jabón	Deficiencia de nutrientes en el ganado
Castaño	<i>Ricinus communis</i>			X		X		X
Cenizaro	<i>Samanea saman</i>						X	
Fruta de pan	<i>Artocarpus communis</i>				X			
Guaba	<i>Inga spectabilis</i>							X
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>						X	
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>		X	X	X	X		X
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>	X			X	X		X
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>				X	X		
Mango	<i>Mangifera indica</i>					X		
Manzana de agua	<i>Syzygium malcásense</i>	X						X
Naranjas	<i>Citrus sinensis</i>	X		X	X	X		X
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>					X		

Los productores no tienen mucho conocimiento sobre especies arbóreas que pueden ser nocivas para el ganado. Se mencionó solamente que el Guarumo (*Cecropia peltata*) es una especie que posiblemente puede causar aborto en el ganado; pero esto es un conocimiento de sus padres y no lo han observado personalmente.

- **Efecto del ganado sobre el crecimiento y desarrollo del árbol**

Para los productores de Río Frío el ganado ejerce un efecto negativo a las especies arbóreas mediante el mordisqueo de la cáscara de algunos árboles como Poró y Madero negro y el pisoteo de las raíces. También mencionaron que la orina del ganado en exceso causa daño a las raíces de los árboles retrasando mucho su desarrollo. Así mismo se tuvo el conocimiento de que no es muy conveniente los excesos de estiércol en los potreros

porque los árboles no se crían bien, esto se debe a que se conoce que los niveles altos de estiércol produce un efecto tóxico en las plantas.

7.5.6.2 Interacciones árboles – pastos

- **Efecto de sombra**

El conocimiento que se tiene sobre esta interacción es amplia. Se considera que los niveles altos de sombras en los potreros son una limitante para que el pasto se desarrolle, sin embargo el efecto negativo depende de la especie de árbol. Árboles de poca sombra permiten un desarrollo normal de las pasturas; en cambio árboles de sombras muy densas no dejan crecer el pasto. Por ejemplo el Laurel, Guayaba y Cedro los cuales producen sombras livianas perfectamente permite el desarrollo de cualquier pasto. En cambio, existen otras especies como el Chilamate, Almendro, Higuera y Gavilán que son llamadas sombras malas porque no dejan crecer ningún tipo de pasto bajo la copa, debido a que tienen sombras muy densas (Figura 23).

El conocimiento que tienen los ganaderos sobre la resistencia de los pastos a la sombra arbórea es muy limitado; no diferencian niveles de resistencia, pero si tienen bien claro que la única especie de pasto que si resiste mucho al sombreado es el Jaragua. Sin embargo se desconoce las razones por las cuales el Jaragua resiste a la sombra.

- **Efecto de las raíces de los árboles sobre el pasto**

Para la mayoría de productores las raíces de los árboles no ejercen un efecto directo o indirecto sobre los pastos. Solo son órganos de sostén de la planta que sin importar que sean superficiales o profundas no tiene nada que ver con los pastos.

7.5.6.3 Interacciones pastos – ganado

A pesar de que los productores conocen varios pastos, el conocimiento es bastante desarrollado únicamente en torno al Retanta (*Ischaemum ciliare*) y Braquipará (*Brachiaria arrecta*), que son los dos más usados en la zona. De ellos se conoce su calidad nutritiva,

su comportamiento biológico, su resistencia a la sombra, la adaptación a los suelos y la palatabilidad para el ganado.

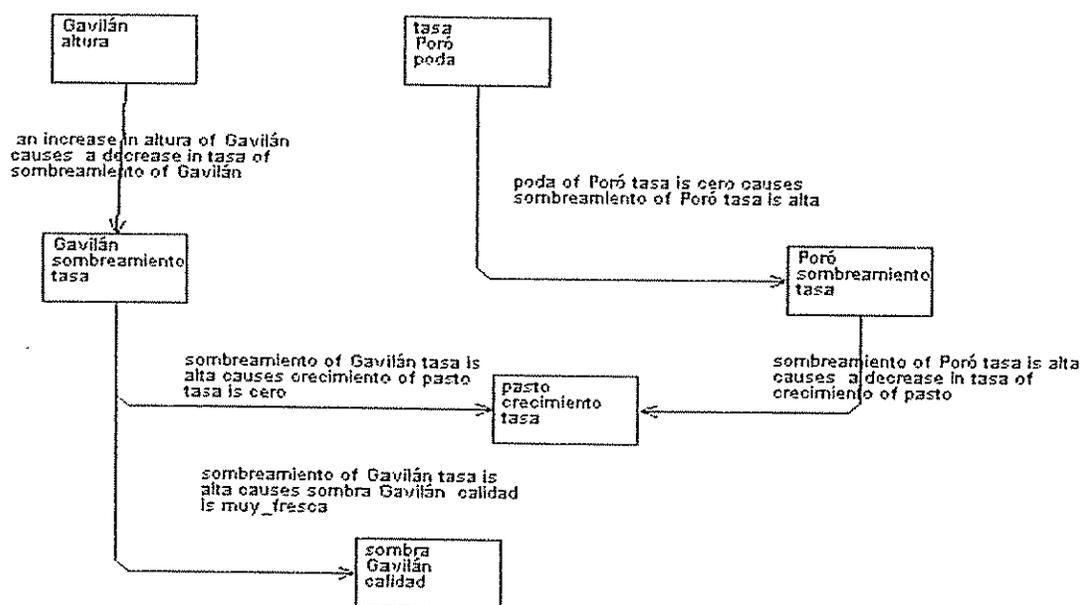


Figura 23. Gráfico generado en AKT5 mostrando el conocimiento de los ganaderos de Río Frío sobre algunas interacciones entre pastos y árboles.

En la zona de Río Frío los productores entrevistados mencionaron que conocían las siguientes especies de pastos: Retana (*Isclauerum ciliare*), Braquipará (*Brachiaria arrecta*), Brachiaria (*Brachiaria brizantha*), Estrella (*Cynodon nlemfluensis*), Arachis (*Arachis pintoii*), Gamalote (*Paspalum fasciculatum*), Kingrass (*Pennisetum purpureum var. King grass*), Camerún rojo (*Pennisetum purpureum*), Guatemala (*Tripsacum fasciculatum*) y Tanzania (*Panicum maximun var. Tanzania*).

Se conoce que el Retana es un pasto poco palatable especialmente durante la época de floración que es de diciembre a marzo, porque las flores tienen un sabor amargo que no le gusta al ganado. El Retana también es muy susceptible al volcamiento porque crece mucho y no tiene la suficiente resistencia para soportar su propio peso. Se conoce que entre más alto es el Retana, su palatabilidad disminuye porque se vuelve amargo (Figura 24). El Retana es muy bajo en minerales, vitaminas y proteínas causando que no sea tan bueno para el rendimiento de leche.

Aunque el Retana tiene ciertas desventajas, es el pasto que más predomina en la zona debido a su difícil erradicación, mantiene mucho al ganado, resiste a la sombra y es de fácil manejo.

El Retana posee alta biomasa, rápida germinación y desarrollo, amplio desarrollo horizontal y gran cantidad de semillas. Estas son características que lo vuelve muy agresivo y hace que su eliminación sea muy difícil, puesto que al introducirse algún pasto diferente, el Retana termina dominando. Sin embargo algunos mencionaron que los pastos Impogras y el *Arachis pinto* logran competir con el Retana, pero son muy poco conocidos en esta zona.

Otra de las razones por las cuales es difícil erradicarlo es debido a que la semilla de Retana posee un período de latencia muy alto; mencionan que una semilla de este pasto puede permanecer latente en el suelo aproximadamente 8 meses y esto causa que ni con las quemas ni con herbicidas se pueda eliminar al Retana. Además Los productores afirman que para eliminar el Retana de Río Frío tendrían que ponerse de acuerdo todos los ganaderos en eliminarlo porque el viento es uno de los principales dispersores de estas semillas, y de nada serviría que unos pocos lo eliminen y otros no, porque el viento se encargaría nuevamente de transportarlo hacia las zonas donde fue eliminado.

El Retana es preferido por los ganaderos por su rápida germinación y desarrollo hace que soporte mucho el pisoteo del ganado, permitiendo que se acorte los periodos de descanso del potrero. Por ejemplo se menciona que la mayoría de pastos permiten solo un día de ocupación y un descanso de 28 o 30 días, mientras que un potrero de Retana dependiendo del tamaño del aparto y sin efectuar ningún tipo de aplicación de fertilizantes puede ser ocupado por un máximo 4 días y solamente 18 días de descanso.

Los productores conocen que el Retana resiste mucho la sombra de los árboles. Esta es una característica muy importante porque permite que los productores mantengan los árboles en los potreros sin que la sombra de ellos perjudique al pasto.

Por último, los productores consideran que el Retana es un pasto que se adapta a cualquier tipo de suelos y a diferencia de los pastos mejorados, este pasto no necesita de aplicación de fertilizantes. Alguno ganaderos afirmaron que el abono no ejerce ningún

efecto en el Retana, por eso no lo fertilizan. Esto se convierte en una ventaja económica muy grande para ellos. En cambio pastos como el Braquipará o el Braquiaria son pastos muy delicados y necesariamente para mantenerlos deben tenerlo bien cuidados, con buenas fertilizaciones y un buen control de los periodos de ocupación y aprovechamiento.

Producción de leche y pastos

Los ganaderos tienen un conocimiento muy sofisticado sobre los factores que influyen en la producción de leche. Reconocen que la producción de leche depende del tipo de pasto, de la sombra arbórea arbórea, de la cantidad de agua del pasto y del consumo de agua del ganado (Figura 25).

Para los ganaderos de Río Frío el tipo de pasto es fundamental para incrementar la producción de leche. Entre los pastos que se mencionaron como buenos para producir leche están: Tanzania, Braquiaria, Estrella, Camerún rojo, Kingrass, Gamalote, Braquipará, Pará y Arachis. De acuerdo a los productores estos pastos tienen alto contenido de vitaminas y minerales que aumentan el rendimiento de leche.

La ausencia de sombra en el potrero causa que el ganado se agite mucho y eso conlleva a que el ganado no sienta muchos deseos de pastorear y por consiguiente va a producir menos leche. Los ganaderos piensan que lo conveniente es mantener de 5 a 10 árboles por ha, especialmente de árboles como Laurel y Guayaba que no producen tanta sombra.

Algunos entrevistados (30%) estuvieron de acuerdo en que la cantidad de agua que contenga un pasto es fundamental para que el ganado aumente la producción de leche. Por ejemplo dicen que el Retana es un pasto seco que no tiene mucho agua y por eso es malo para leche, en cambio pastos como el Gamalote cuyo contenido de agua es alto hace que la producción de leche incremente.

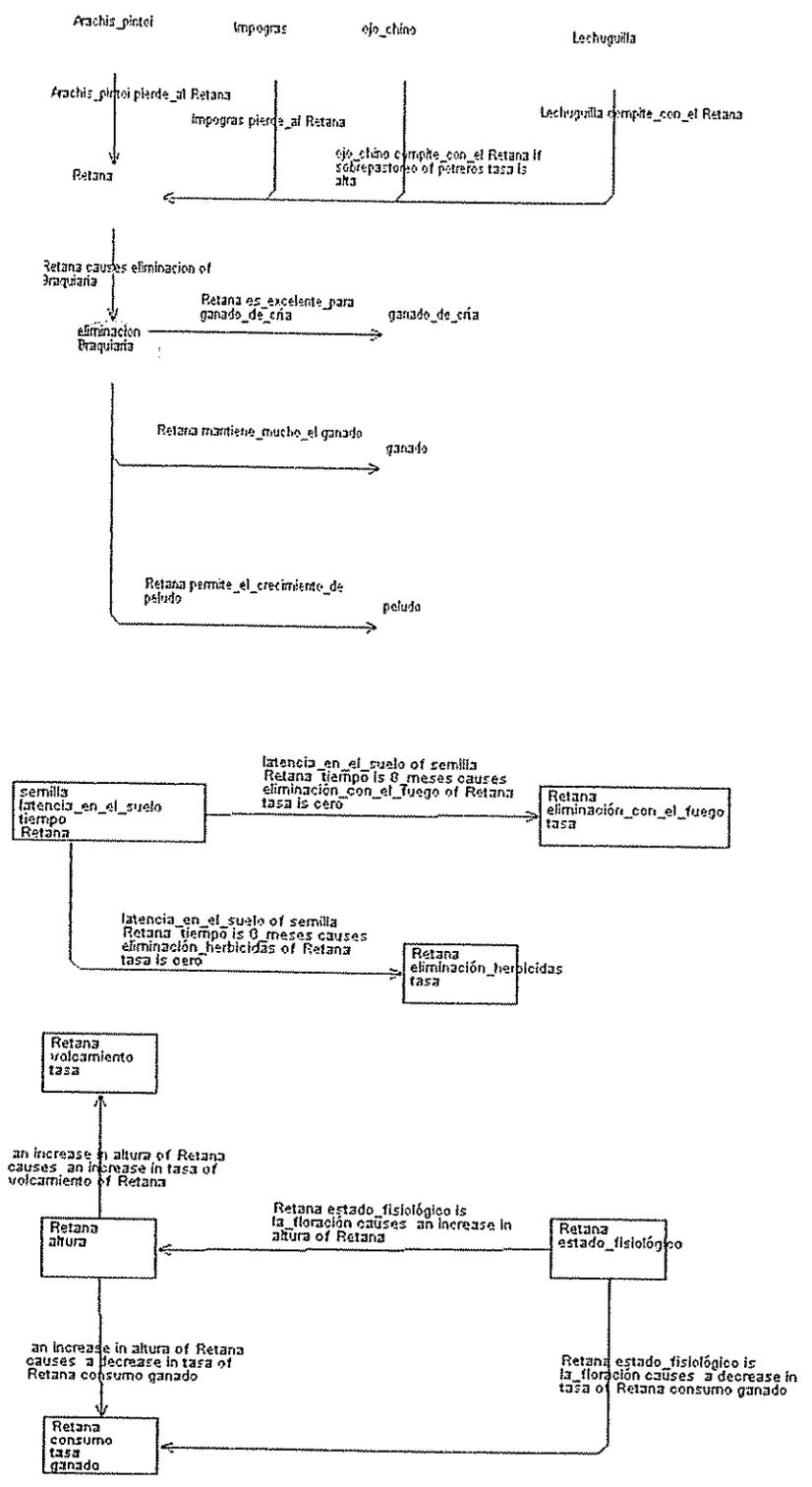


Figura 24. Gráfico de AKT5 mostrando algunas características y comportamiento del pasto Retana, según el conocimiento de los ganaderos de Río Frío, Costa Rica.

Un aspecto que los ganaderos consideran muy importantes es que el ganado nunca debe faltarle el agua. Si el ganado no tiene agua eso causa una disminución en el rendimiento de leche.

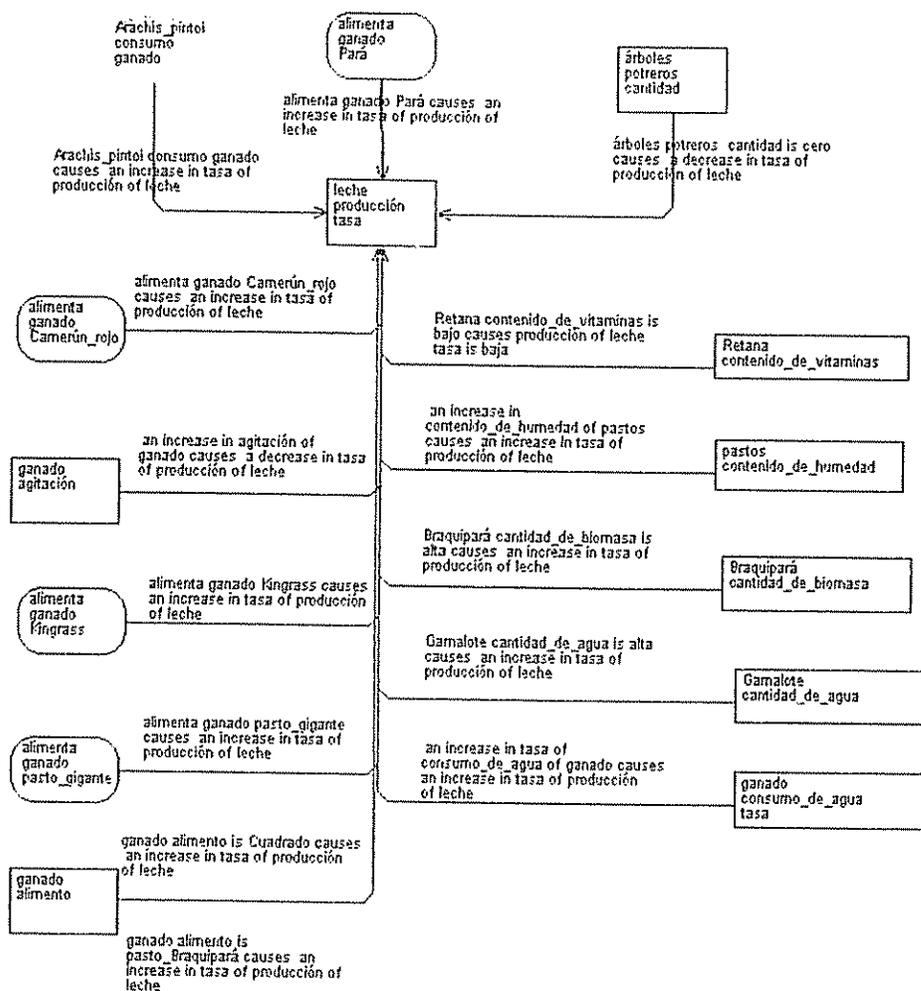


Figura 25. Gráfico generado en AKT5 que muestra los factores que inciden en la producción de leche, de acuerdo al conocimiento de los ganaderos de Río Frío, Costa Rica.

7.5.6.4 Interacciones ganado - suelo

Hubo poco conocimiento sobre las interacciones entre el ganado y el suelo. Únicamente los finqueros destacan que el sobrepastoreo causa compactación, por ello estiman que los periodos de ocupación tienen que ser máximo 1 día con descanso de 22 a 30 días.

Los productores mencionan que el ganado al permanecer bajo la sombra de los árboles, especialmente de aquellos más preferidos, causa que el suelo en esas áreas se compacte y además se produzca bastante lodo.

7.5.6.5 Interacciones árboles – suelo

El conocimiento que hubo sobre las interacciones entre árboles y suelo fué bastante amplio. Los productores conocieron interacciones positivas, como por ejemplo la descomposición de hojas y ramas de los árboles para aumentar la fertilidad del suelo; y negativas como el efecto de acidez en el suelo que producen ciertos árboles como el Gavilán. Este conocimiento fue muy sofisticado, puesto que los ganaderos hablaron sobre nódulos de las leguminosas, efectos de salinización de los suelos, entre otros.

- **Interacciones positivas**

Las interacciones positivas entre los árboles y el suelo que conocieron los ganaderos de Río Frio fueron: la fertilidad del suelo a través de la descomposición de hojas, ramas y todo el material del árbol que cae al suelo; las raíces de las leguminosas como el Madero negro y el Poró que incrementan la fertilidad del suelo por tener nódulos (conocimiento transmitido por el MAG) y la disminución de la erosión del suelo por medio de los árboles que tienen raíces superficiales. Todos los ganaderos mencionaron que el Sota caballo es muy especial para controlar el desgaste de los taludes de un río, ya que posee una gran cantidad de raíces que amarran muy bien el suelo. La gente lo ha sembrado mucho a orillas de los ríos.

Otra de las interacciones positivas entre los árboles y el suelo es el control de nematodos del suelo por medio de las hojas del Madero negro, ya que tiene propiedades tóxicas que disminuyen la población de nemátodos; hubieron algunos productores que incorporan las hojas de Madero negro al suelo para lograr este control (Figura 26). No saben que sustancia posee el Madero negro para que actúe como repelente de los nemátodos.

También mencionaron que los árboles ayudan a que el suelo se mantenga húmedo, debido a que la sombra evita que el agua del suelo se evapore, y además las raíces ayudan a que el agua penetre con más facilidad al suelo.

• Interacciones negativas

Los productores mencionaron que árboles como el Gavilán son perjudiciales para el suelo, porque ellos han comprobado que en un suelo donde antes hubo un bosque de Gavilán, ahí no prospera ningún pasto y ningún tipo de cultivo. Para los ganaderos el Gavilán es un árbol que vuelve muy ácido el suelo y eso repercute negativamente en el desarrollo de los pastos (Figura 26).

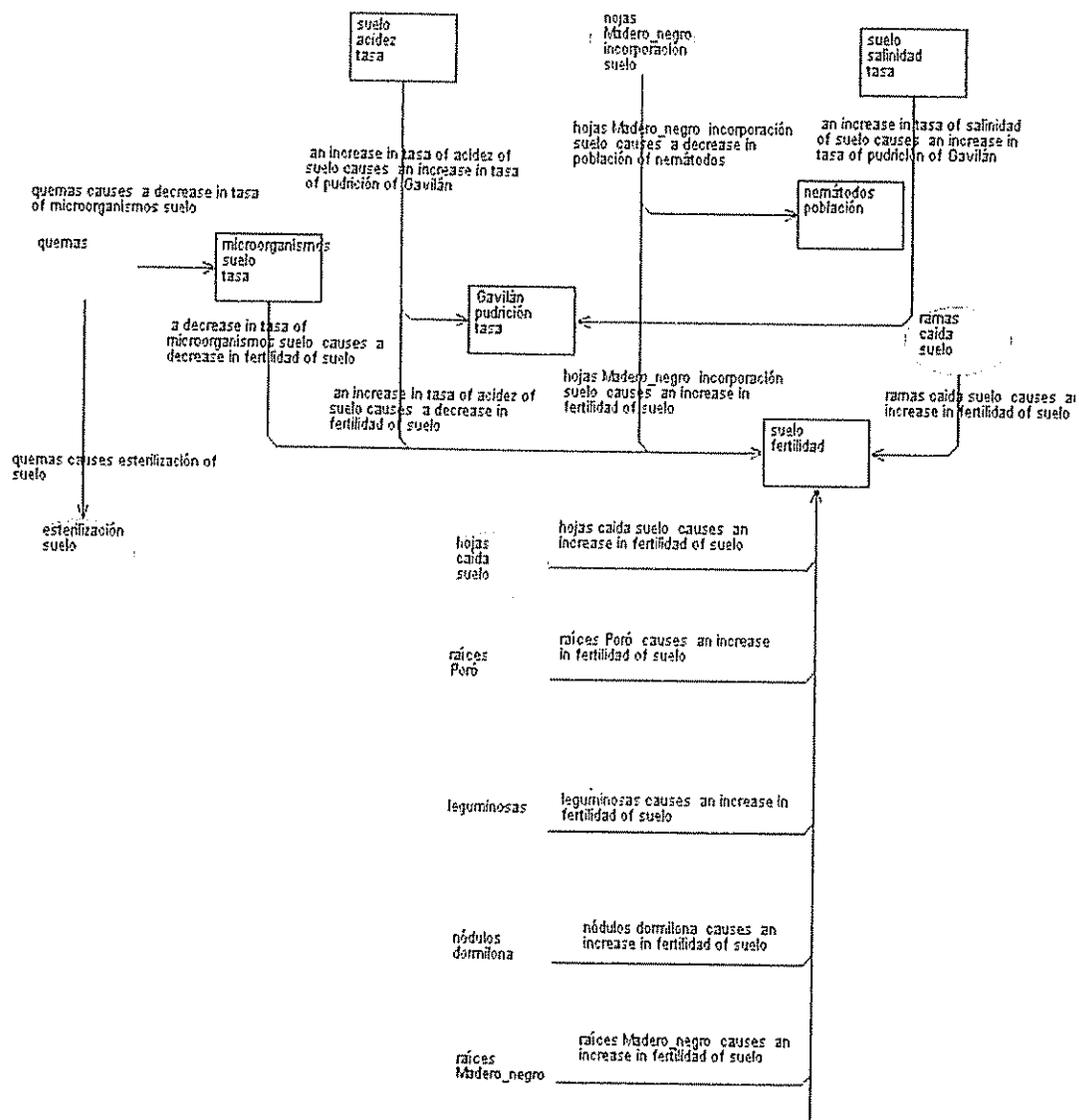


Figura 26. Gráfico en AKT5 que muestra el conocimiento de los ganaderos de Rio Frío sobre los factores que inciden en la fertilidad del suelo.

7.5.6.6 Interacciones árboles y biodiversidad

Alrededor de este tema hubo un conocimiento amplio únicamente en torno a las aves, puesto que los ganaderos no mostraron saber mucho sobre mamíferos. Los ganaderos identificaron especies de árboles que son bastante visitados por las aves para anidar o alimentarse (Cuadro 30); igualmente reconocen algunas especies de aves que dispersan semillas arbóreas (Cuadro 31).

Cuadro 30. Especies arbóreas que de acuerdo a los ganaderos de Río Frío son bastante visitadas por las aves.

Especie	Aves que lo visitan
Guayaba	Visitado mucho por las oropéndulas y los pericos
Gavilán	Visitado por tucanes
Marañón	Visitado mucho por las loras
Almendro	Visitado mucho por las lapas
Naranja	Visitado mucho por los yiguiros
Pochote	Visitado mucho por los yiguiros
Madero negro	Visitado mucho por los pechiamarillos
Higo	Visitado mucho por las aves llamadas monjitas

Cuadro 31. Especies de animales que de acuerdo a los ganaderos de Río Frío son dispersoras de semillas arbóreas.

Especie de animal	Semillas que dispersan
Oropéndula	Dispersora de semillas de Gavilán y Pejibaye
Mapachi	Dispersor de semillas de Guanábana
Tepezcuintle	Dispersor de semillas de Fruta dorada
Ardillas	Dispersoras de semillas de Cedro María
Pájaro pechiamarillo	Dispersoras de semillas de matapalo
Murciélagos	Dispersores de semillas de Aceituno, Laurel, Chilamate, Ojoche y Fruta dorada

7.5.7 Especies arbóreas en vía de extinción

Los finqueros mencionaron que hay especies arbóreas que están en peligro de extinción. Por ejemplo el Manú negro, que ha sido y sigue siendo una especie maderable muy perseguida debido a su alta durabilidad y dureza. Esta especie se la encuentra en los bosques primarios; algunos productores lo han tratado de reproducir, pero afirman que es muy difícil por su delicadez y susceptibilidad a las plagas únicamente en las primeras etapas de desarrollo.

El Cedro también es otra especie en peligro de extinción por ser una madera fina, actualmente muy perseguida para fabricación de muebles. Otras especies también en peligro de extinción son: Pilon, Caoba, Caobilla, Surá y Cortez amarillo; que son especies muy perseguidas por su alta calidad de madera.

7.5.8 Resultados del proceso de validación

7.5.8.1 Validación sobre el conocimiento local sobre frutos arbóreos

El conocimiento sobre frutos arbóreos es muy amplio y generalizado entre los productores; en total, los encuestados conocieron 18 especies frutales consumidas por el ganado (Figura 27), con un promedio de 2.92 ± 0.18 especies conocidas por productor. La mayoría de ganaderos consideran que los frutos más consumidos por el ganado son la Naranja, Guayaba y Limón.

Los productores mencionaron conocer las situaciones y atributos que hacen que el ganado apetezca comer los frutos arbóreos. En total se mencionaron 5 atributos por las cuales los frutos son consumidos por el ganado, incluyendo: el sabor dulce, sabor ácido, alto contenido de agua, alto contenido de nutrientes y la deficiencia de vitaminas en el ganado.

No se encontraron diferencias estadísticas entre la cantidad de especies frutales conocidas por ambos grupos de productores. Los productores lecheros conocían un total de 14 especies con frutos que consume el ganado, con un promedio de 3.24 ± 0.27 frutos conocidos por productor y los productores mixtos conocieron un total de 15 frutos, con un promedio de 2.60 ± 0.22 especies conocidas por productor (Cuadro 32).

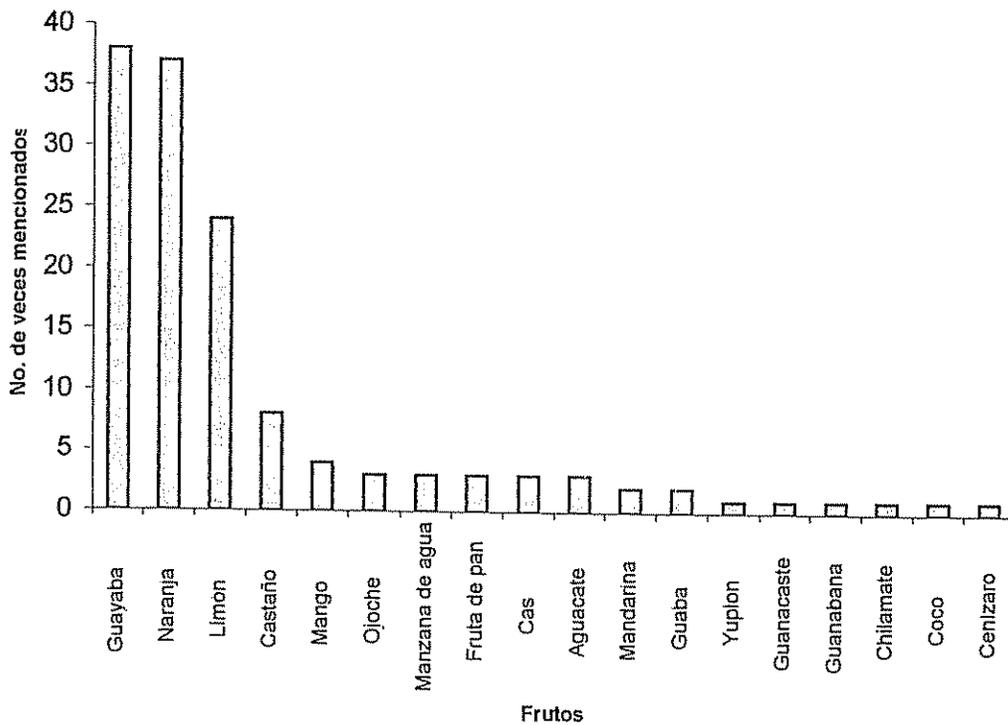


Figura 27. Especies de frutos arbóreos mencionados por los productores como consumidos por el ganado (los números representan el número de veces que fueron mencionados por los productores).

En lo que respecta al ranking de consumo de los frutos arbóreos por parte del ganado, los finqueros lecheros establecieron que la especie más apetecida es la Naranja, seguida de la Guayaba y el Limón; mientras que el grupo de finqueros mixtos consideran que el fruto más consumido es la Guayaba seguida de la Naranja y el Limón (Cuadro 33). Como se observa, tanto los productores mixtos como los lecheros coinciden en los tres primeros frutos mas consumidos por el ganado aunque el orden es diferente. El coeficiente de correlación de Pearson mostró una correlación positiva ($r = 0.74$) entre el ranking promedio de las especies mencionadas en ambos grupos de productores (Figura 28), indicando que la forma de establecer el ranking de consumo de los frutos es igual en ambos grupos de productores.

Cuadro 32. Especies de frutos conocidas por los los grupos de productores y número de veces que fueron nombradas por los productores (n = 50).

Nombre común	Nombre científico	Finqueros lecheros n = 25	Finqueros mixtos n = 25	Total
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	20	18	38
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	21	17	38
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>	13	11	24
Castaño	<i>Bertholletia excelsa</i>	4	4	8
Mango	<i>Mangifera indica</i>	1	3	4
Aguacate	<i>Persea americana</i>	1	2	3
Cas	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	2	1	3
Fruta de pan	<i>Artocarpus communis</i>	3	No mencionada	3
Manzana de agua	<i>Syzygium malaccense</i>	2	1	3
Ojoche	<i>Brosimum lactescens</i>	2	1	3
Guaba	<i>Inga spectabilis</i>	1	1	2
Mandarina	<i>Citrus reticulada</i>	1	1	2
Cenízaro	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	No mencionada	1	1
Chilamate	<i>Poulsenia armata</i>	No mencionada	1	1
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	1	No mencionada	1
Guanabana	<i>Annona muricata</i>	1	No mencionada	1
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	No mencionada	1	1
Yuplon	<i>Spondias dulcis</i>	No mencionada	1	1
	No. total de menciones	73	64	137
	Total de especies	14	15	

Cuadro 33. Ranking promedio normalizado de los frutos consumidos por el ganado mencionados en ambos grupos de productores en Río Frío, Costa Rica.

Especie	Finqueros lecheros	Finqueros mixtos
Naranja	0.392	0.200
Guayaba	0.196	0.347
Limón	0.147	0.193
Castaño	0.073	0.033
Cas	0.021	0.020
Mango	0.020	0.043
Manzana de agua	0.020	0.020
Mandarina	0.008	0.027
Ojoche	0.004	0.024

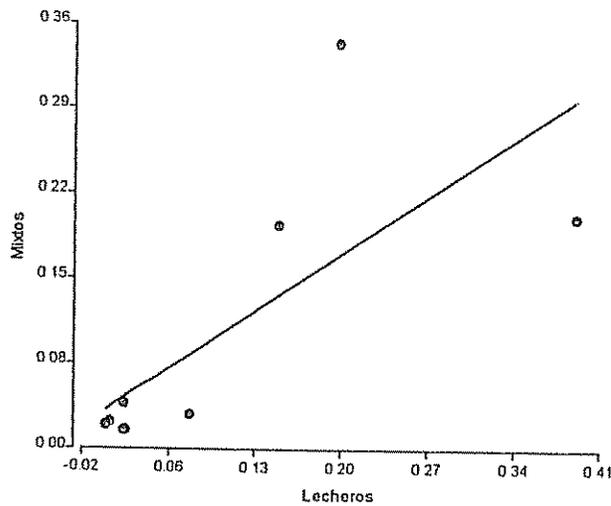


Figura 28. Correlación de los ranking promedio de las especies de frutos consumidos por el ganado mencionados por los ganaderos de Río Frío.

Con respecto a las razones de porqué el ganado apetece comer los frutos arbóreos, se encontró que para las cuatro especies más consumidas (Guayaba, Naranja, Limón y Castaño), los ganaderos de ambos grupos conocen atributos como el alto contenido de nutrientes (proteínas y minerales) y el sabor dulce. También ambos grupos coincidieron en afirmar que la deficiencia de vitaminas en el ganado es una razón muy importante por la cual el ganado busca consumir los frutos arbóreos. Del Castaño se tiene muy poco conocimiento (Cuadro 34).

7.5.8.2 Especies arbóreas nocivas para el ganado

Existe poco conocimiento sobre especies nocivas para el ganado. Únicamente hubieron 13 personas de 50, que mencionaron conocer especies dañinas. En total se mencionaron 7 especies que pueden causar efectos nocivos en el ganado (Cuadro 35). El conocimiento sobre las características que poseen las especies para que sean dañinas no es muy profunda; por ejemplo para los frutos y hojas que consideraron tóxicas, únicamente mencionaban que el árbol poseía una toxicidad natural, sin conocer más detalles.

Cuadro 34. Conocimiento de los ganaderos de Río Frío, sobre las características que presentan los frutos arbóreos por las cuales son consumidos por el ganado (los número representan las veces que fueron nombrados por los productores).

Especies	Característica	Finqueros		Total
		Lecheros n = 25	Mixtos n = 25	
Guayaba	Contenido de nutrientes	8	6	14
	Sabor dulce	7	6	13
	Sabor ácido	1	0	1
	Deficiencia de vitaminas en el ganado	1	1	2
	No sabe	4	4	8
Naranja	Contenido de agua	1	1	2
	Alto contenido de nutrientes	2	1	3
	Deficiencia de vitaminas	1	1	2
	Sabor ácido	2	2	4
	Sabor dulce	9	6	15
	No sabe	5	3	8
Limón	Contenido de nutrientes	1	0	1
	Deficiencia de vitaminas en el ganado	1	1	2
	Alto contenido de agua	1	1	2
	Sabor ácido	3	0	3
	Sabor dulce	2	4	6
	No sabe	1	4	5
Castaño	Sabor ácido	1	0	1
	Deficiencia de vitaminas	1	0	1
	No sabe	1	1	2

Se encontró que los finqueros mixtos desconocen que el Madero negro y el Guarumo producen aborto en los animales; mientras que los finqueros lecheros desconocen que el sajnillo es una especie que produce intoxicación y llagas en la lengua de las vacas.

7.5.8.3 Validación del conocimiento local sobre follaje arbóreo como alimento del ganado

La validación demostró que los productores tienen un conocimiento muy amplio sobre especies con potencial forrajero. En total se mencionaron 16 especies, con un promedio general de 2.20 ± 0.12 especies conocidas por productor. El Poró y el Madero negro fueron sin duda las más conocidas. En esta fase se nombraron otras 14 especies que no fueron nombradas por los informantes claves (Cuadro 36), indicando que el conocimiento de los ganaderos de Río Frío sobre el follaje es bastante amplio. Los ganaderos tienen un amplio conocimiento sobre los atributos y situaciones por las cuales el ganado apetece

comer el follaje arbóreo; reconocen que el contenido alimenticio y la deficiencia de vitaminas en el ganado son las razones principales para que el ganado coma el forraje.

Cadro 35. Especies arbóreas que producen efectos dañinos en el ganado. (Los números representan las veces que fueron nombradas por los finqueros).

Especie	Parte	Efecto	Característica	Finqueros lecheros n = 25	Finqueros mixtos n = 25
Alcafor	Fruto	Intoxicación	Semilla tóxica	0	1
Guarumo	Hoja	Aborto	Hojas tóxicas	2	0
Jabillo	Hoja	Malestar estomacal	Hojas tóxicas	0	1
Limón	Fruto	Atoramiento	Fruto redondo	2	0
Madero negro	Hoja	Aborto	Hojas tóxicas	2	0
Naranja	Fruto	Aborto	Fruto redondo	1	0
	Fruto	Atoramiento	Fruto redondo	1	2
Sajinillo	Hoja	Intoxicación	Hojas tóxicas	0	1
	Hoja	Llaga en la lengua	Hojas muy ásperas	0	1
Total				8	6

Cuadro 36. Especies forrajeras conocidas por los ganaderos de Río Frio (los números representan las veces que fueron nombradas por los productores).

Especie	Nombre científico	Finqueros lecheros	Finqueros mixtos	Total
Poró*	<i>Erythrina costaricensis</i>	22	23	45
Madero negro*	<i>Gliricidia sepium</i>	18	10	28
Guaba	<i>Inga spectabilis</i>	2	2	4
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	3	1	4
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	3	0	3
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>	3	0	3
Fruta de pan	<i>Artocarpus communis</i>	1	1	2
Higuerón	<i>Ficus spp.</i>	0	2	2
Manzana de agua	<i>Syzygium malcásense</i>	1	1	2
Pipa	<i>Cocus nucifera</i>	1	1	2
Guanabana	<i>Annona muricata</i>	0	1	1
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	1	0	1
Jinocuabe	<i>Bursera simaruba</i>	0	1	1
Jobo	<i>Spondias purpurea</i>	0	1	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	1	0	1
Saragundí	<i>Cassia reticulata</i>	1	0	1
Total		57	54	99
Total de especies		12	11	29

* Especies mencionadas por los informantes claves

No hubieron diferencias de conocimiento entre los productores mixtos y lecheros sobre la cantidad de especies forrajeras que conocen. Los productores lecheros conocieron en total 12 especies con un promedio de 2.36 ± 0.11 y los finqueros mixtos conocieron un total de 11 especies forrajeras, con un promedio 2.04 ± 0.21 . El Madero negro fue la especie más nombrada por los productores lecheros que por los productores mixtos. Ambos grupos de productores mencionaron las mismas características por las cuales el ganado apetece comer el forraje arbóreo, sin embargo los finqueros lecheros conocieron más sobre características del forraje que los finqueros mixtos (Cuadro 37).

Cuadro 37. Conocimiento local de los ganaderos de Río Frío sobre características y situaciones generales por las cuales el ganado apetece el forraje arbóreo.

Característica	Finqueros lecheros	Finqueros mixtos	Total
I. Características del ganado			
Deficiencia de nutrientes en el ganado	8	2	10
II. Características de las especies			
Contenido de nutrientes	21	15	36
Sabor agradable	3	7	10
Por ser leguminosa	6	3	9
Sabor dulce	2	2	4
Sabor ácido	2	0	2
Desparasitante	0	1	1
No sabe	16	20	36

7.5.8.4 Validación sobre el conocimiento local del efecto de los árboles sobre el suelo

Los productores conocieron especies de árboles dañinas y benéficas para el suelo. El conocimiento de especies benéficas para el suelo fue amplio, pero muy pocos tuvieron este conocimiento, ya que solo fue conocido por 27 de los encuestados. Fue común el conocimiento de que algunas especies fertilizan el suelo debido la alta cantidad de hojas y a la descomposición rápida de ellas. Igualmente el conocimiento sobre especies dañinas para el suelo fue un conocimiento de casi la mitad de encuestados ($n=24$), reconociendo que el Gavilán es dañina para el suelo (lo seca) debido a la alta cantidad de raíces y a la alta sombra.

En total se mencionaron 20 especies arbóreas consideradas como benéficas para el suelo. Estadísticamente no hubo diferencias entre la cantidad de especies conocidas por los diferentes grupos de finqueros. Los finqueros lecheros conocieron 11 especies benéficas, con un promedio de 2.00 ± 0.23 especies conocidas/finquero. Los finqueros mixtos conocieron 14 especies, con un promedio de 1.75 ± 0.25 especies conocidas/productor (Cuadro 38). A excepción del efecto benéfico que tiene el Madero negro de reducir las poblaciones de nematodos en el suelo, todos los encuestados reconocieron como principal efecto bueno de los árboles el fertilizar el suelo. Se identificaron siete atributos por las cuales son benéficas (Cuadro 38). Las especies más mencionadas fueron el Poró por tener alto contenido de nutrientes y el Higuerón por el aporte de hierro y el alto contenido de hojas y raíces.

En total se mencionaron 14 especies de árboles consideradas malas para el suelo (Cuadro 39) por esterilizarlo debido a la alta cantidad de raíces y sombra. A pesar de que no hubieron diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$) entre grupos de productores sobre la cantidad de especies arbóreas conocidas como malas para el suelo, los finqueros mixtos conocieron más especies dañinas que los finqueros lecheros (el Poró y el Higuerón fueron las especies más nombradas como benéficas para el suelo; el Gavilán fue la especie más conocida como mala para el suelo).

7.5.8.5 Validación del conocimiento local sobre la sombra arbórea

Hubieron 41 encuestados que conocieron sombras frescas. En total fueron 28 especies las que se nombraron dentro de esta categoría (Cuadro 40), y hubieron 25 nuevas especies que no fueron nombradas por los informantes claves. El Gavilán fue la especie más conocida como sombra fresca. El conocimiento sobre las razones por las cuales consideran las sombras como frescas es bien generalizado, puesto que la mayoría de productores consideran que las sombras frescas las producen árboles con bastante follaje.

Las sombras malas también fue un conocimiento que lo tuvieron la mitad de los encuestados. A pesar de que pocas personas tuvieron este conocimiento, en total se nombraron 17 especies de sombras malas, donde la mayoría coincidieron en afirmar que son malas debido a que no permiten el crecimiento de pasto bajo sus doseles, y también

a que producen efectos dañinos en las personas y animales, como deformaciones en el cuerpo.

No se encontraron diferencias estadísticas entre grupos de productores sobre la cantidad de especies de árboles conocidas como sombras frescas ($p > 0.05$). Los finqueros lecheros conocieron un total de 19 especies de sombras frescas, con un promedio de 2.32 ± 0.24 especies conocidas/finquero. Los finqueros mixtos conocieron un total de 20 especies de sombras frescas, con un promedio de 2.25 ± 0.25 especies conocidas/finquero. El Gavilán, Guaba, Sota caballo y Naranja fueron las especies más nombradas por los finqueros lecheros como sombras frescas. La Manzana de agua, Higuerón, Almendro y Gavilán fueron las especies más nombradas como sombras frescas por los finqueros mixtos (Cuadro 40).

Tampoco hubo diferencias estadísticas entre grupos de productores sobre la cantidad de especies conocidas como sombras malas ($p > 0.05$). Los finqueros lecheros conocieron un total de 9 especies de sombras malas, con un promedio de 1.33 ± 0.17 especies conocidas/finquero. Los finqueros mixtos conocieron 11 especies de sombras malas, con un promedio de 1.45 ± 0.28 especies conocidas/finquero. En ambos grupos de productores las especies que más se nombraron como sombras malas fueron: Javillo (*Hura crepitans*), Higuerón (*Ficus spp.*) y Gavilán (Cuadro 41).

El 100% de los entrevistados que mencionaron conocer sombras malas coincidieron en afirmar que se les llaman "sombras malas" por no dejar crecer nada de pasto bajo la copa. Hubo solo una persona que consideró que se denominan sombras malas por enfermar a las personas que se sombreaman estando acaloradas.

Hubieron algunas especies que fueron conocidas como sombras frescas y malas, por ejemplo el Gavilán, Almendro, Sota caballo e Higuerón. Esto se debe a que el alto contenido de follaje de estas especies hacen que sean demasiado frescas y al mismo tiempo dañinos para los pastos y también para las personas.

Con respecto al conocimiento sobre los atributos que tienen las especies arbóreas para que produzcan sombras frescas o malas; se encontró que el 100% de personas que

conocieron sombras frescas y malas afirmaron que se debe únicamente a la alta cantidad de sombra que producen las especies.

Cuadro 38. Conocimiento local de los ganaderos de Río Frío sobre especies de árboles consideradas como benéficas para el suelo (los números representan las veces que fueron nombrados por los productores).

Nombre	Características	Finqueros lecheros n =25	Finqueros mixtos n=25	Total
Aguacate	Alta cantidad de hojas		1	1
Almendro	Aporta hierro	1		1
Balso	Alta cantidad de hojas	2		2
	Descomposición rápida		1	1
	Sombra fresca		1	1
Ceiba	Descomposición rápida		1	1
Cuajiniquil	Alta cantidad de hojas	1		1
Gavilán	Alta cantidad de hojas	1		1
Guaba	Alta cantidad de hojas	2		2
	Descomposición rápida		1	1
	No sabe	1		1
Guanabana	Alta cantidad de hojas	1		1
Guanacaste	Alta cantidad de hojas		1	1
Guaniquil	No sabe	1		1
Guarumo	Alta cantidad de hojas		1	1
Guayaba	No sabe	1		1
Higuerón	Aporta hierro	1		1
	Alta cantidad de hojas		1	1
	Tiene mucha raíz		1	1
	No sabe		1	1
Javillo	Descomposición rápida		1	1
Laurel	Descomposición rápida		1	1
Madero negro	Contenido de nutrientes	1	2	3
	No sabe	1	1	2
Mango	Alta cantidad de hojas		1	1
Manzana de agua	Alta cantidad de hojas		1	1
Poró	Contenido de nutrientes	2	6	8
	No sabe	2	1	3
	Alta cantidad de hojas	2		2
	Alta tasa de descomposición	2		2
Sota caballo	Alta cantidad de raíces		2	2
TOTAL ESPECIES		11	20	

Cuadro 39. Conocimiento local de los ganaderos de Río Frío sobre especies de árboles consideradas como malas para el suelo (los números representan las veces que fueron nombrados por los productores).

Nombre	Efecto	Característica	Finqueros lecheros n = 25	Finqueros mixtos n = 25
Almendro	Esteriliza el suelo	Mucha sombra	1	2
Balso	Seca el suelo	Mucha sombra		1
Bambú	Esteriliza el suelo	Mucha raíz		1
Cacho venado	Esteriliza el suelo	Mucha sombra		1
Ciprés	Esteriliza el suelo	Absorbe todos los nutrientes	1	
	Esteriliza el suelo	Mucha raíz		1
Gavilán	Esteriliza el suelo	Acido	1	
	Endurece el suelo	Mucha raíz	1	1
	Esteriliza el suelo	Mucha raíz	2	3
	Esteriliza el suelo	Mucha sombra		1
	Acidifica el suelo	No sabe		1
	Esteriliza el suelo	Tóxico	1	2
Guaba	Esteriliza el suelo	Mucha sombra	1	
Guácimo	Esteriliza el suelo	Mucha sombra		1
	Seca el suelo	Mucha sombra		1
	Seca el suelo	Mucha sombra		1
Laurel	Esteriliza el suelo	Mucha sombra		1
Mamón	Esteriliza el suelo	Mucha raíz		1
Melina	Esteriliza el suelo	Una característica natural del árbol.		1
Paleta	Seca el suelo	Mucha sombra		1
Tamarindo	Esteriliza el suelo	Mucha sombra	1	
Teca	Esteriliza el suelo	Absorbe todos los nutrientes		1
Total de especies			5	12

Cuadro 40. Conocimiento de los ganaderos de Río Frío, Costa Rica, sobre especies de árboles que producen sombras frescas, ordenados de el más nombrado al menos nombrado (los números representan las veces que fueron nombrados por los productores).

Nombre común	Nombre científico	Finqueros lecheros	Finqueros mixtos	Total
Gavilán	<i>Pentaclethra macroloba</i>	6	4	10
Manzana de agua*	<i>Syzygium malcásense</i>	3	7	10
Almendro*	<i>Dipteryx panamensis</i>	3	6	9
Higuerón	<i>Ficus spp.</i>	3	5	8
Sota caballo*	<i>Zygia venecia</i>	5	3	8
Guaba*	<i>Inga spectabilis</i>	6	1	7
Mango*	<i>Mangifera indica</i>	3	2	5
Naranja*	<i>Citrus sinensis</i>	4	1	5
Laurel de la India*	<i>Ficus sp.</i>	2	2	4
Poró*	<i>Erythrina costarricense</i>	3	1	4
Aguacate*	<i>Persea americana</i>	1	1	2
Ceiba*	<i>Pseudobombax septenatum</i>		2	2
Higo*	<i>Ficus carica</i>	2		2
Lorito*	<i>Cojoba arborea</i>		2	2
Caimito*	<i>Chrysophyllum caiminto</i>	1		1
Carambola*	<i>Averrhoa carambola</i>	1		1
Castaño*	<i>Bertholletia excelsa</i>	1		1
Cedro*	<i>Cedrela odorata</i>		1	1
Chilamate	<i>Poulsenia armata</i>		1	1
Corpachi*	<i>Cortón shiedeanus</i>	1		1
Guaniquil*	<i>Aspidosperma excelsum</i>	1		1
Guabo*	<i>Inga spectabilis</i>		1	1
Guayaba*	<i>Psidium guajava</i>	1		1
Jabillo*	<i>Hura crepitans</i>		1	1
Laurel*	<i>Cordia alliodora</i>		1	1
Limón*	<i>Cistrus aurantifolia</i>	1		1
Pocora*	<i>Guarea rhopalocarpa</i>		1	1
Zapote*	<i>Pouteria viridis</i>		1	1
Total		49	45	
Tota especies		19	20	

*Especies no nombradas por los informantes claves

Cuadro 41. Conocimiento de los ganaderos de Río Frío, Costa Rica, sobre especies de árboles que producen sombras malas, ordenados de el más nombrado al menos nombrado (los números representan las veces que fueron nombrados por los productores).

Nombre común	Nombre científico	Finqueros lecheros n = 25	Finqueros mixtos n = 25	Total
Gavilán	<i>Pentaclethra macrobola</i>	3	3	6
Higuerón	<i>Ficus spp.</i>	2	2	4
Javillo	<i>Hura crepitans</i>		2	2
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>		2	2
Manzanillo	<i>Hippomane mancinella</i>	1	1	2
Almendro	<i>Dipteryx panamensis</i>	1	1	2
Guaba	<i>Inga spectabilis</i>	2		2
Sota caballo	<i>Zygia venesia</i>		1	1
Poró	<i>Erythrina costarricense</i>		1	1
Paleta	<i>Dussia spp</i>		1	1
Mamón chino	<i>Nephelium ramboutan</i>		1	1
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>		1	1
Tamarindo	<i>Dialium guianense</i>	1		1
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>	1		1
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	1		1
Ciprés	<i>Cupressus sp.</i>	1		1
Total		13	16	
Total especies		9	11	

7.6 Discusión

El conocimiento que tienen los ganaderos de Río Frío sobre los árboles en las fincas es un conocimiento producto de la experiencia de los ganaderos, de las creencias, supuestos y también de la influencia de entidades de extensión rural. Los productores por experiencia conocen atributos físicos, fenológicos y biológicos de las especies arbóreas; pero se observó que el conocimiento es más amplio sobre todo para aquellas especies que consideran de más utilidad. Por ejemplo, los productores tuvieron un conocimiento bastante desarrollado sobre el Poró y Madero negro, que son las más usadas como cercas vivas. Del Poró y Madero negro detallaron sus valores nutricionales, comportamiento biológico y fenológico; desconociéndose características de otras también usadas en las cercas como el Laurel y Jinocuabe. También en lo relacionado con postes

muecos, hubo más conocimiento sobre el Gavilán y el Manú negro que son los más usados que otras especies.

Igualmente con base a la experiencia los ganaderos pueden identificar algunas propiedades que tienen las especies arbóreas con las cuales pueden establecer clasificaciones jerárquicas. Por ejemplo, la forma de clasificar la madera en base a la fineza y dureza que tienen, es producto de una experimentación directa de los productores, y coincide también en la forma de clasificación de la madera en otros lugares como Cañas (Muñoz, 2003). Así mismo la forma que tienen de clasificar las sombras arbóreas en frescas y malas, es también un producto de experiencias y vivencias, porque en algún momento estuvieron bajo una sombra fresca y sintieron esa "frescura", o experimentaron el efecto de una sombra mala. Lo mismo sucede con el conocimiento que tienen sobre los frutos arbóreas, las observaciones y el contacto con el ganado han permitido que los productores conozcan especies de frutos que el ganado consume, y sean capaces de establecer rankings de consumo de frutos por parte del ganado, y también identificar especies que tienen un efecto negativo.

Las creencias es otro aspecto que determina el conocimiento de los productores, puesto que hay creencias que han sido transmitidas de generación en generación hasta convertirse en algo muy arraigado que los productores tienen en cuenta para el manejo de sus fincas. Por ejemplo el conocimiento que tienen de la influencia de la luna en la madera y en las estacas de cercas vivas influyen en las épocas en que los productores cortan, podan y siembra de los árboles. Existen evidencias científicas que comprueban que la luna influye en la fisiología de las plantas (Tuk, 1994).

También existe conocimiento que posiblemente fue transmitido por entidades técnicas de extensión. Por ejemplo, el conocimiento que tienen sobre el Poró, de ser una especie de alto contenido de proteínas y de no ser exigente en suelos, es un saber que concuerda con el conocimiento científico; por ejemplo, el Proyecto Árboles Mesoamericanos (2002) menciona que el forraje contiene un 40% de proteínas y tolerante a diferentes tipos de suelos. Así mismo Wiersum (1987) afirma que el Madero negro contienen de 18 a 30% de proteína cruda y tolerante a diferentes tipos de suelos.

En lo que respecta a la sombra arbórea, todos los productores con los que se trabajó consideran que la sombra es un elemento muy importante para el bienestar del ganado y para la producción de leche. Se tiene el conocimiento de que la ausencia de sombra causa que la producción de leche disminuya a causa de la agitación del ganado. Esto es un conocimiento que concuerda con el conocimiento científico. Por ejemplo, Souza *et al.*, (1999) en la Fortuna (San Carlos) demostró que la producción de leche fue mayor en 8.9 % en el tratamiento con árboles comparada con sin árboles y los animales tuvieron mayor tasa respiratoria en el tratamiento sin árboles comparado a con árboles.

La validación demostró que la clasificación que los productores hacen de las sombras en frescas es un conocimiento común en la zona. Los productores definen como árboles de sombras frescas a aquellas especies cuya sombra forma un ambiente fresco y agradable para las personas y el ganado. Los productores consideran que la frescura se debe a la alta cantidad de ramas y hojas. Este tipo de conocimiento también fue reportado en Cañas, Costa Rica (Muñoz, 2003) donde también los ganaderos clasifican las sombras de acuerdo a su "frescura"; Rivera (2003)⁵ menciona que esta clasificación de sombras frescas también la usan algunos productores de la zona de Yucatán en México.

El conocimiento de la clasificación de la sombra arbórea en "sombras malas" es menos común (solo fue mencionado por el 50% de los encuestado y por algunos informantes claves) pero que concuerda también con la forma de clasificación de las sombras utilizadas por los ganaderos de Cañas (Muñoz, 2003). De acuerdo a los productores el efecto nocivo de las sombras malas es debido a la alta cantidad de sombra, sin embargo, en Río Frio se observan árboles de sombras mas densas que los productores no consideran como malas. Esto muestra que posiblemente el efecto malo va mas allá de la cantidad de sombra, debido quizá a alguna alelopatía que hace que no crezca el pasto.

En relación a los pastos, los productores consideran que los árboles son una limitante para el desarrollo de las pasturas, debido a la sombra, sin embargo conocen que no todas las especies ejercen efectos negativos sobre los pastos. Por ejemplo, los ganaderos conocen que las sombras malas como el Gavilán e Higuierón no dejan que se desarrolle las pasturas debido a la alta cantidad de sombra que producen; pero sombras como del Laurel y la Guayaba si lo permiten. Este conocimiento concuerda con lo demostrado por

⁵ Información personal: Profesor investigador del Instituto Tecnológico Agropecuario de Yucatán, México.

Souza *et al.*, (1999) en la Fortuna (San Carlos), quien encontró que la producción de pastos fue mayor bajo los árboles de laurel (*Cordia alliodora*) y cedro (*Cedrella odorata*) comparada con la producción bajo *Ficus spp* y *Citrus sinensis*.

En Río Frío se observó un conocimiento muy amplio sobre los frutos arbóreos como alimento del ganado. Los productores mencionaron conocer un total de 16 especies de frutos que el ganado consume. A pesar de que en Río Frío nadie utiliza los frutos para darlos directamente a los animales, el conocimiento que tienen sobre éstos es bastante desarrollado, puesto que conocen atributos de los frutos muy particulares, como el contenido de vitaminas, de proteínas y agua. Este conocimiento ha estado bastante influenciado por el MAG, quienes han transmitido este conocimiento a través de charlas sobre la importancia de los árboles como alimento. Las principales especies de frutos que consideran como las más apetecidas por el ganado son la Guayaba, Naranja y Limón, debido al contenido de nutrientes y vitaminas.

El conocimiento que tienen los productores sobre efectos nocivos de los frutos y follaje de los árboles en el ganado, es muy escaso. Al contrario de lo encontrado en la zona de Cañas (Muñoz, 2003), donde los ganaderos conocían varias especies nocivas y sus atributos por las cuales causan dichos efectos.

El conocimiento de la cobertura arbórea es bastante generalizado entre los productores lecheros y mixtos de Río Frío, es decir no hubieron diferencias de conocimiento bien marcadas entre estos dos grupos de productores. Hay muchas similitudes en la forma como los finqueros lecheros y mixtos caracterizan y dan atributos y valores funcionales a las especies arbóreas. Posiblemente se deba a que desde hace muchos años se han manejado las mismas especies arbóreas en la zona, como por ejemplo el Poró y Madero negro, y esto a hecho que los productores tengan un mismo conocimiento de aspectos como la fenología y comportamiento biológico de estos árboles. Villacís (2003) encontró que en Río Frío no hubieron diferencias entre sistemas de producción con respecto a la diversidad de especies dentro de los potreros y en las cercas vivas.

Otras posibles causas para que exista similitudes de conocimiento entre productores se deba en a la influencia de instituciones de extensión como el MAG, quienes han influido en la transmisión de cierto conocimiento técnico que actualmente es manejado por la mayoría de productores; y también a que las fincas son pequeñas (Villacís, 2003) y muy cercas entre sí, permitiendo un mayor flujo de conocimiento entre productores.

7.7 Conclusiones

Los productores tienen un conocimiento amplio de las especies arbóreas, especialmente de las más utilizadas, como por ejemplo el Poró y Madero negro. Este conocimiento ha sido producto de la propia experiencia, del conocimiento heredado de sus padres y ancestros y también de la influencia de entidades presentes en la zona.

El conocimiento que tienen los productores mixtos y lecheros sobre el componente arbóreo y las interacciones que suceden con los demás elementos de la finca como los pastos, ganado y suelo, es muy similar. Hay mucha coincidencia en las especies de árboles que conocen y en los atributos y valores funcionales que reconocen en ellas.

Las interacciones que los productores más conocieron entre la cobertura arbórea y otros elementos de la finca fueron los árboles y el ganado son: los frutos como alimento del ganado, la sombra de los árboles como beneficio para el ganado y las interacciones entre árboles y pastos. Las interacciones que menos conocieron fueron las que sucedes entre los árboles y el suelo.

Los ganaderos clasifican algunas sombras de los árboles como sombras frescas porque de acuerdo a su conocimiento éstas tienen características especiales que producen un ambiente fresco y agradable para las personas. Esta frescura esta directamente relacionada con la cantidad de follaje que tengan las especies.

Otras sombras son consideradas malas por no dejar crear ningún tipo de pasto. Algunas sombras malas como el Gavilán y el Higuérón también son consideradas como frescas.

Los aspectos fenológicos como las épocas de floración, caída de hojas y frutos de los árboles es poco conocido por los productores. Los productores solo identificaron la

fenología de los árboles más usados como el Poró y Madero negro; desconociéndose las características fenológicas de otras especies.

Los atributos que los productores más conocen de las especies maderables son sus propiedades físicas como la calidad y dureza; esto les permite efectuar una clasificación de la madera en duras, suaves, finas y rústicas. Esta clasificación que es manejada por la mayoría de productores en Río Frío.

7.8 Recomendaciones

Se recomienda tener en cuenta esta información en procesos de toma de decisiones de proyectos agroforestales y silvopastoriles, porque los productores tienen sus propias creencias y conocimientos que influye en el manejo de las especies que tienen en sus fincas. A partir de este conocimiento se pueden planear estrategias de manejo silvopastoril o agroforestal más acordes a las realidades de la zona. Por ejemplo, los ganaderos saben que especies prefieren dejar en los potreros, para lo cual tienen en cuenta que no sean sombras malas y que también brinden beneficios a los animales como la sombra, los frutos y forraje. Además, el manejo de la cobertura arbórea está influenciado por ciertas creencias que son de mucha importancia para ellos, como por ejemplo la creencia de que la luna ejerce efectos en la madera.

7.9 Bibliografía

Chesomek, E. 1996. An investigation of farmer's ecological knowledge about fruit trees grown on farms in south Yatta, Kenya. Thesis. MSc. University of Wales. 122 p.

Glaser, D. y Strauss, A. 1967. The discovery of grounded theory. Aldine. Chicago. pp 271.

ICRAF, 2001. Training on "Local Ecological knowledge (LEK) and Knowledge-based systems (KBS)". Chiang Mai, Thailand. 9 p.

Instituto Meteorológico Nacional. 2003. El clima de Costa Rica. San José. 23 p.

IUCN, UNEP and WWF. 1991. Caring for the earth: a strategy for sustainable living. Gland, Switzerland: The World Conservation Union, United Nations Environment Programme and World Wildlife Fund.

Muñoz, D.A. 2003. Conocimiento local de los de productores ganaderos en Cañas, Costa Rica. Thesis. Msc. Turrialba, Costa Rica, CATIE.

Nishantha, P; Jinadasa, M. 1995. Indigenous ecological knowledge about mother plant selection and plant siting in Kandy homegardens or Sri Lanka. School of Agricultural and Forests Sciences, University of Wales. Bangor. 123 p.

Proyecto Arboles Mesoamericanos 2002. Manual de Consulta para Manejo y Uso de Árboles en Fincas y Restauración Ecológica (PAM).

Southern, A.J. 1994. Acquisition of indigenous ecological knowledge about forest gardens in Kandy district, Sri Lanka. University of Wales, Bangor. 152 p.

Souza de Abreu, MH; Ibrahim, M; de Sales Silva, JC. 1999. Arboles en Pastizales y su influencia en la producción de pasto y leche. In: Congreso Latinoamericano sobre Agroforestería para la Producción Agrícola Sostenible (1, 1999, Cali, Colombia). Resúmenes. Cali, Colombia. Fundación CIPAV p. 68.

Tuk, J. 1994. Estudio de efectos del período de corte en la calidad de la madera (en línea). Xiloquímicas de Costa Rica S.A. Disponible en <http://www.cientec.or.cr/productos/calendario.html#B>

Universidad Nacional de Córdoba, 2003. Programa Estadístico Infostat.

Villacís, J. 2003. Relación entre la cobertura arbórea y el nivel de intensificación de las fincas ganaderas en Río Frío, Costa Rica. Thesis. MSc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 150p.

Villafuerte, L.E. 1998. Sistemas expertos como herramienta para toma de decisiones de manejo en sistemas silvopastoriles del trópico húmedo bajo de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba. CR, CATIE. 98 p.

Walker, D.H., Sinclair, F.L. and Thapa, B. (1995) Incorporation of indigenous knowledge and perspectives in agroforestry development. Part One: Review of methods and their application. *Agroforestry Systems* 30: 235-248.

Wiersum, F.; Dirdjosoemarto, S. 1987. Past and current research with gliricidia in Asia. *Gliricidia sepium* (Jacq.). Turrialba, Costa Rica. 87:20-28

8. ARTICULO 3

Comparación del conocimiento local sobre la cobertura arbórea de los ganaderos de Cañas y Río Frío, Costa Rica

Palabras claves: producción ganadera, sistemas silvopastoriles, pastos, forraje, madera.

8.1 Resumen

Se comparó el conocimiento local de los ganaderos de Cañas y Río Frío sobre la cobertura arbórea y sus interacciones con los componentes de la finca (suelo, ganado, pastos, etc). Los resultados mostraron que a pesar de que son zonas con climas y condiciones socioeconómicas muy diferentes, existen muchos aspectos del conocimiento que son similares entre las dos localidades. En ambas localidades reconocen que los árboles cumplen funciones de utilidad directa (postes, cercas, madera y leña) y de utilidad indirecta (frutos y forraje para el ganado). Además en los dos sitios se tuvo un conocimiento empírico sobre el valor funcional de los árboles, producto de las interacciones directas con estos recursos, y las creencias infundidas por sus descendientes, y la influencia de entidades de extensión. Las principales similitudes de conocimiento fueron la clasificación de las sombras en frescas y malas, la clasificación de la madera de acuerdo a las propiedades de dureza y fineza, y el reconocimiento de las jerarquías de consumo del ganado de los frutos arbóreos. Las principales diferencias fueron que los ganaderos de Cañas mostraron un conocimiento de más especies de árboles que los ganaderos de Río Frío. Pero los ganaderos de Río Frío tuvieron un conocimiento más sofisticado que en Cañas: en Río Frío se mencionó aspectos muy técnicos sobre los atributos que poseen las especies arbóreas como el contenido de vitaminas, de proteínas y minerales; mientras que en Cañas los ganaderos caracterizan las especies en base a atributos que ellos pueden percibir o sentir como el sabor y olor. En general, los ganaderos de Cañas y Río Frío conocen muy bien sobre el recurso arbóreo y es muy importante tener en cuenta estos conocimientos para la planificación de futuros proyectos silvopastoriles y agroforestales en estas zonas.

8.2 Introducción

El conocimiento local es dinámico y puede variar de una localidad a otra (Winarto, 1994), puesto que cada comunidad tiene sus propias creencias y percepciones sobre el medio en que se desarrolla. El conocimiento local es un aprendizaje en base a experiencias observadas; y además es una herencia que cada persona recibe y transforma hasta que lo transmite como legados a sus descendientes (Montecinos, 1999). Las diferentes actividades y prácticas de manejo de los recursos naturales que se efectúan en cada localidad hace que los ganaderos adquirieran experiencias y conocimientos muy específicos de una zona. Además la cantidad y tipo de conocimiento local sobre el medio ambiente pueden variar entre los miembros de una comunidad y entre comunidades o zonas, dependiendo del género, edad, posición social, capacidad intelectual y profesión. Por ejemplo los ganaderos que han recibido capacitaciones o tienen un cierto nivel de educación poseen una visión diferente que aquellos que nunca la obtuvieron (Jhonson, 1992). Este bagaje de conocimientos locales, que varían de una región a otra, es decisivo en la conservación in situ de especies, en el manejo y mejora de los recursos fitogenéticos para alimento y cultivo, y para la planificación de estrategias y políticas de extensión rural de un país o región (FAO, 1998).

En el presente trabajo se compara el conocimiento local, sobre la cobertura arbórea y las interacciones con los demás componentes de las fincas (ganado, pastos, suelo, biodiversidad, entre otros), que tienen los ganaderos de dos localidades de Costa Rica, (Cañas, Guanacaste y Río Frío, Heredia), con el objetivo de identificar diferencias de conocimiento sobre los atributos y valores funcionales de las especies arbóreas, así como también diferencias de percepción de interacciones entre componentes de la finca.

Las zonas de estudio cuentan con climas totalmente diferentes; en Cañas domina un clima tropical seco, mientras que en Río Frío el clima es tropical húmedo (Instituto Meteorológico Nacional, 2003). Esto hace que existan diferentes condiciones ecológicas y por ende diferentes especies arbóreas. Igualmente estas zonas se diferencian en cuanto a los sistemas de producción, ya que en Cañas predomina la ganadería de carne y cultivos como la caña de azúcar (Restrepo 2003); mientras que en Río Frío los sistemas de producción están orientados en su mayoría a la producción de leche y al cultivo de plátano y Palmito (Villacís 2003). También entre las dos zonas se presenta una diferencia

en el tamaño de las fincas. En Cañas el tamaño de las fincas oscilan entre 10 y 1000 ha (Restrepo, 2002) y en Río Frío oscilan entre 1 y 30 ha (Villafuerte, 1999). Posiblemente estas diferencias en condiciones influyan para que el conocimiento de los ganaderos sobre el recurso arbóreo sea diferente.

8.3 Objetivos

8.3.1 General

Comparar el conocimiento local que tienen los ganaderos de Cañas y Río Frío sobre el componente arbóreo.

8.3.2 Específicos

Identificar diferencias y similitudes de conocimiento local sobre la cobertura arbórea y sus interacciones con el ganado, pastos, suelos y biodiversidad entre los dos sitios.

Comparar las clasificaciones y jerarquías que los ganaderos de Cañas y Río Frío hacen de los atributos que tienen las especies arbóreas.

8.4 Hipótesis

El conocimiento local que tienen los ganaderos de Cañas sobre el componente arbóreo es diferente al conocimiento que tienen los ganaderos de Río Frío.

La clasificación y jerarquías de los atributos y funciones que tienen las diferentes especies arbóreas son diferentes entre zonas.

8.5 Metodología

8.5.1 Localización

Las zonas de estudio están localizadas en Cañas (Guanacaste) y Río Frío (Heredia), Costa Rica, las cuales presentan condiciones de climas muy diferentes. En Cañas predomina un clima seco, mientras que en Río Frío tiene un clima húmedo. En Cañas los

sistemas productivos están orientados a la producción de carne y en Río Frío a la producción de leche y cultivo de palmito (Cuadro 42) .

Cuadro 42. Características climáticas y geográficas de Cañas y Río Frío.

Item	Cañas	Río Frío
Ubicación	Distrito Cañas, provincia de Guanacaste. Paralelos 10° 11' N y 10° 22' N, y entre los meridianos 84° 15' W y 84° 59' W.	Distrito Horquetas, Provincia de Heredia, Cantón de Sarapiquí. Entre los 10° 20' latitud norte y 83° 54' longitud oeste
Altitud (m.s.n.m)	20 – 80	100 – 150
Precipitación media anual (mm)	1544	4120
Temperatura media anual (°C)	27	25
Humedad relativa promedio (%)	62	88
Zona de vida	Bosque seco tropical (bs-T)	Bosque húmedo tropical (bh-T)
Zona a la cual pertenece	Chorotega	Huetar Atlántico norte
Característica de la zona	Chorotega es la zona de mayor producción de carne de Costa Rica.	Es la zona de mayor producción de leche de Costa Rica
Características de las fincas	Cañas se caracteriza por tener fincas que van desde 10 hasta más de 1000 has.	Río Frío se caracteriza por tener fincas que van desde 1 a 30 has.
	La mayoría de las fincas se dedican a la producción de ganado de carne.	La mayoría de fincas están dedicadas a la producción de ganado de leche.
	En esta zona es común encontrar árboles en cercas vivas, dispersos en pasturas, bosquetes y cortinas rompevientos.	En esta zona es común encontrar árboles dispersos en pasturas y pequeños reductos de bosques
	Los árboles son muy utilizados como cercas vivas, leña, madera y sombra para el ganado.	Los árboles son muy utilizados como cercas vivas, leña, madera y sombra para el ganado.
	Las fincas están orientadas a la producción de carne.	Las fincas están orientadas a la producción de leche.
Año desde que fue deforestada.	1950	1950

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional, 2003; Restrepo, 2002; Villafuerte, 1999

A partir de la información obtenida en el proceso de recolección y validación del conocimiento local de los ganaderos de Cañas y Río Frío (Muñoz ,2003), se realizó un análisis comparativo del conocimiento que tienen los ganaderos de las dos zonas de estudio sobre el componente arbóreo. Para ello se realizó un análisis de los diferentes

tópicos presentes en ambos documentos de conocimiento local y en las bases de conocimiento de AKT5, identificando tanto diferencias como similitudes de conocimiento. La comparación entre sitios incluyó información recopilada en la fase de entrevistas con los informantes claves y también la información obtenida en el proceso de validación.

El conocimiento de las dos zonas también fue analizado a partir de los gráficos y jerarquías elaboradas y obtenidas del software AKT5. Los gráficos y jerarquías se analizaron teniendo en cuenta su complejidad; por ejemplo un gráfico con varios nodos puede representar un conocimiento más amplio o más complejo que un gráfico que relacione pocos nodos.

8.6 Resultados

El conocimiento sobre la cobertura arbórea de Cañas y Río Frío documentado por Muñoz (2003) contiene 17 temas (Anexo 13), por ello el análisis que se presenta a continuación esta organizado por cada tema abordado en dichos estudios.

8.6.1 Comparación del conocimiento local sobre aspecto biológicos y fenológicos de las especies arbóreas

Se distinguió un conocimiento más amplio en Cañas que en Río Frío sobre aspectos fenológicos y biológicos de los árboles. En ambas zonas, a pesar de que se mencionaron las mismas características como la caída de hojas, floración, fructificación, exigencia en suelos, crecimiento, formación de las raíces y prendimiento de las especies arbóreas, los ganaderos de Cañas conocían características de más especies que los ganaderos de Río Frío (Cuadro 43).

Lo ganaderos de Cañas en comparación a los de Río Frío tuvieron un mayor conocimiento de especies resistentes al viento y del prendimiento que tienen las especies usadas en cercas vivas. Igualmente los ganaderos de Cañas identifican tipos de raíces de más especies que los ganaderos de Río Frío.

Cuadro 43. Características fenológicas de los árboles conocidos por los ganaderos de Cañas y Río Frío y número de especies arbóreas de las cuales conocen dichas características.

Características fenológicas y biológicas conocidas	Número de especies arbóreas de las cuales se conocen los atributos fenológicos	
	Cañas	Río Frío
Epoca de caída de hojas de los árboles	7	6
Floración	0	1
Epocas de fructificación	4	1
Exigencia en suelo	3	2
Resistencia al viento	7	2
Crecimiento	7	2
Forma de las raíces	7	2
Prendimiento	2	2

8.6.2 Comparación sobre el conocimiento relacionado a los usos de las especies arbóreas

8.6.2.1 Uso de los árboles como cercas vivas

Los ganaderos de Cañas conocieron 10 especies útiles para cercas vivas, mientras que los ganaderos de Río Frío conocieron solamente 6 especies. En cada zona los temas que se conocieron fueron: el tiempo de prendimiento de los estacones usados, la exigencia en suelos de las especies, la rapidez de crecimiento de los árboles, el valor alimenticio para el ganado y la forma de manejo de las cercas. En ambas zonas, este conocimiento fue más desarrollado para las dos especies más usadas en cercas vivas como son Jiñote (*Bursera simaruba*) y Pochote (*Bombacopsis quinata*) en Cañas y Poró (*Erythrina costarricense*) y Madero negro (*Gliricidia sepium*) en Río Frío. En Cañas se conoce poco sobre el valor forrajero de las especies usadas en cercas vivas, en cambio en Río Frío los ganaderos tienen un tipo de conocimiento más sofisticado porque mencionan contenidos de proteínas y vitaminas de las especies forrajeras utilizadas en cercas vivas.

A pesar de que en ambos lugares se tiene el mismo conocimiento de que la mejor fase de luna para podar y sembrar las cercas vivas es en luna menguante para que la madera no se apolille y se obtengan mejor prendimiento, existió una diferencia bien marcada sobre la

forma de preparación de los estacones. En Cañas se acostumbra a dejar las estacas acostadas en forma horizontal y bajo sombra antes de sembrarlas para evitar que las estacas se “desangren”, en cambio en Río Frío las estacas se siembran inmediatamente después de ser cortadas.

8.6.2.2 Uso de los árboles como postes muertos

Los ganaderos de las dos localidades tienen conocimiento sobre la durabilidad y dureza de diferentes especies utilizadas como postes muertos. También en ambas zonas se tiene el conocimiento de la influencia de las fases de la luna en los postes: si los postes se cortan en una luna diferente a la menguante, los postes se pudren fácilmente.

En Cañas se conocieron 8 especies útiles para postes muertos, mientras que en Río Frío solamente se conocieron 4 especies (Cuadro 44).

Cuadro 44. Conocimiento de los ganaderos de Cañas y Río Frío sobre especies útiles como postes muertos.

Especies conocidas en Cañas	Nombre científico	Especies conocidas en Río Frío	Nombre científico
Guachipelín de ratón	<i>Diphysa americana</i>	Gavilán	<i>Pentaclethra maculoba</i>
Quebracho	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Manú negro	<i>Minquartia guianensis</i>
Mora	<i>Maclura tinctoria</i>	Almendro	<i>Dipteryx panamensis</i>
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Pilón	<i>Hyeronima alchornoides</i>
Tempisque	<i>Sideroxylon capiri</i>		
Guayaquil	<i>Pseudosamanea guachapele</i>		
Nispero	<i>Manilkara zapota</i>		
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>		

8.6.2.3 Uso de los árboles como leña

A pesar que en Cañas hay más uso de la leña que en Río Frío (observación personal), la cantidad de especies útiles para leña que se conocen en ambas localidades fue casi similar (11 especies en Cañas y 9 en Río Frío) (Cuadro 45).

Cuadro 45. Conocimiento de los ganaderos de Cañas y Río Frío sobre especies útiles para leña, ordenados de forma alfabética por nombre común.

Cañas	Nombre científico	Río Frío	Nombre científico
Arenillo	<i>Andira inermis</i>	Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i>
Cortez blanco	<i>Tabebuia sp</i>	Guaba	<i>Inga spectabilis</i>
Guachipelín	<i>Diphysa americana</i>	Gavilán	<i>Pentaclethra macroloba</i>
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Higuerón	<i>Ficus cotinifolia</i>	Jojobillo	<i>Alchomea costaricensis</i>
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Limón	<i>Citrus spp.</i>
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>
Manteco	<i>Cupania guatemalensis</i>	Naranja	<i>Citrus spp.</i>
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Quebracho	<i>Dipterodendron costaricensis</i>	Yema de huevo	<i>Chimarrhis parviflora</i>
Sajinillo	<i>Caesalpinia eriostachys</i>		

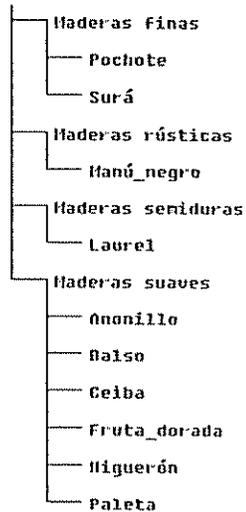
Aunque en ambas localidades se trabajó con pocas mujeres, se observó que el conocimiento acerca de especies útiles para leña y sobre las propiedades o características que tienen para que sean buenas para leña, fue más amplio en el género femenino que masculino. En Cañas las personas entrevistadas identificaron características como la porosidad, dureza y textura de las especies que influyen en la calidad de leña, e identificaron diferentes niveles (altos, medios y bajos) en cada uno de estos atributos. Por el contrario, en Río Frío únicamente identificaron como atributo fundamental la dureza de las especies para que sea apta para usarse como leña.

8.6.2.4 Uso de árboles maderables

En Cañas se conocieron quince especies maderables, mientras que en Río Frío se conocieron solamente diez. El conocimiento sobre árboles maderables fue bastante desarrollado y sofisticado en ambas localidades. Las formas de clasificación de la madera

en ambas zonas estuvieron basadas en las propiedades físicas que ellos conocen de las especies arbóreas, como la dureza y la textura. Pero el nivel de organización de la clasificación fue diferente entre zonas (Figura 29).

Clasificación de la madera en Río Frío



Clasificación de la madera en Cañas

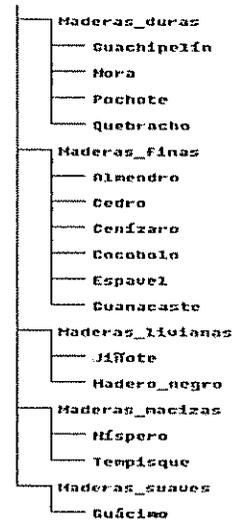


Figura 29. Formas de clasificación de la madera en las localidades de Cañas y Río Frío

En Río Frío la clasificación de la madera se basa en 4 niveles (finas, rústicas, semiduras y suaves), mientras que en Cañas los ganaderos distinguen 5 niveles de clasificación (duras, finas, livianas, macizas y suaves). Así mismo, en Cañas se conocen más especies dentro de cada nivel que en Río Frío. Los niveles de clasificación comunes en ambas localidades fueron las maderas suaves y las maderas finas. En Río Frío, la calidad de la madera es desagregada en dos categorías (finas y rústicas), mientras que en Cañas solo se habla de maderas finas. Las maderas finas en ambas zonas son reconocidas por permitir acabados excelentes, por ello son utilizadas para fabricación de puertas, ventanas y muebles.

Los ganaderos de Cañas y Río Frío tienen un conocimiento similar sobre la influencia que tiene la luna en la madera; conocen que la madera cortada o aserrada en luna creciente es altamente susceptible al apollillamiento.

8.6.2.5 Uso de los árboles como sombra para el ganado

Indudablemente la sombra arbórea es considerada en ambas zonas como muy importante para el bienestar y confort del ganado. Según los productores si no hay suficiente sombra resulta en una disminución en el rendimiento de carne y producción de leche. En Río Frío, a diferencia de Cañas, los ganaderos consideran que el ganado es selectivo al momento de escoger un árbol para sombreado, ya que prefieren árboles con bastante sombra, conocimiento que no fue mencionado por ninguno de los ganaderos que se entrevistó en Cañas. En Cañas se nombraron once especies que son utilizadas como sombra del ganado; mientras que en Río Frío se nombraron nueve especies arbóreas.

Un aspecto similar entre sitios fue la forma de clasificar las sombras de los árboles. En ambos lugares las sombras son clasificadas en frescas y malas. Las sombras frescas son aquellas especies arbóreas cuyas sombras producen un ambiente húmedo, fresco y agradable para las personas y animales. En Cañas se conocieron 16 especies de sombras frescas y en la zona de Río Frío se conocieron 28 especies (Cuadro 46). En los dos sitios hubieron especies similares que los productores clasificaron como sombras frescas; por ejemplo, el Mango (*Mangifera indica*), Almendro de montaña (*Dipteryx panamensis*), Chilamate (*Poulsenia armata*) y Laurel de la India (*Ficus sp*). Además, los ganaderos de ambos lugares conocieron que las sombras frescas se deben a la gran cantidad de ramas y hojas que tienen los árboles, formando sombras densas y frescas.

En Cañas y en Río Frío hubo el conocimiento de que las sombras malas como el Higuierón (*Ficus sp*), Chilamate (*Poulsenia armata*), Manzanillo (*Hippomane mancinella*) y Javillo (*Hura crepitans*), producen efectos negativos en las personas y animales como deformaciones en el cuerpo (Cuadro 47). También denominan como sombras malas a aquellas que no dejan crecer vegetación y pastos bajo su copa (Cuadro 46). En Cañas se conocieron 8 especies arbóreas de sombras malas, mientras que en Río Frío conocieron 16 especies de sombras malas (Cuadro 47). Los ganaderos de ambas zonas consideraron que el efecto negativo en las personas y animales de las sombras frescas se debe a que son muy frescas. Según ellos, las especies frescas que no dejan crecer vegetación se deben a su alta cantidad de sombra.

Entre zonas hay similitudes en algunas especies que consideran como sombras frescas y malas, por ejemplo el Higuerón, Almendro, Mango y Laurel de la India son conocidas en ambos lugares como sombras frescas; y también el Higuerón, Guácimo y Almendro son sombras malas en las dos zonas.

Cuadro 46. Especies arbóreas de sombras frescas conocidas por los ganaderos de Cañas y Río Frio (los nombres en negrilla indican las especies comunes en ambas zonas).

Río Frio		Cañas	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Gavilán	<i>Pentaclethra macroloba</i>	Higuerón	<i>Ficus cotinifolia</i>
Manzana de agua	<i>Syzygium malcasense</i>	Chilamate	<i>Poulsenia armata</i>
Almendro de montaña	<i>Dipteryx panamensis</i>	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Higuerón	<i>Ficus spp.</i>	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Sota caballo	<i>Zygia venecia</i>	Almendro de montaña	<i>Dipteryx panamensis</i>
Guaba	<i>Inga spectabilis</i>	Almendro	<i>Andira inermis</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Mango	<i>Mangifera indica</i>
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Canelo	<i>Ocotea veraguensis</i>
Laurel de la India	<i>Ficus sp.</i>	Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>
Poró	<i>Erythrina costarricense</i>	Cenízaro	<i>Samanea saman</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>
Ceiba	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Papaturro	<i>Coccoloba venosa</i>
Higo	<i>Ficus carica</i>	Laurel de la India	<i>Ficus sp.</i>
Lorito	<i>Cojoba arborea</i>	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Caimito	<i>Chrysophyllum caiminto</i>	Jocote	<i>Spondias purpurea</i>
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>
Castaño	<i>Bertholletia excelsa</i>		
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>		
Chilamate	<i>Poulsenia armata</i>		
Corpachi	<i>Aspidosperma desmanthum</i>		
Guaniquil	<i>Aspidosperma excelsum</i>		
Guabo	<i>Inga spectabilis</i>		
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>		
Jabillo	<i>Hura crepitans</i>		
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>		
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>		
Pocora	<i>Guarea rhopalocarpa</i>		
Zapote	<i>Pouteria viridis</i>		
Total de especies	28		16

Cuadro 47. Especies arbóreas de sombras malas conocidas por los ganaderos de Cañas y Río Frio (los nombres en negrilla indican las especies comunes en ambas zonas).

Río Frio		Cañas	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Tamarindo ²	<i>Dialium guianense</i>	Higuerón ^{1,2}	<i>Ficus cotinifolia</i>
Sota caballo ²	<i>Zygia venesia</i>	Chilamate ^{1,2}	<i>Poulsenia armata</i>
Poró ²	<i>Erythrina costarricense</i>	Guácimo ²	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Paleta ²	<i>Dussia spp</i>	Almendro ^{1,2}	<i>Andira inermis</i>
Manzanillo ^{1,2}	<i>Hippomane mancinella</i>	Madero negro ²	<i>Gliricidia sepium</i>
Mamón chino ²	<i>Nephelium ramboutan</i>	Papaturro ²	<i>Coccoloba venosa</i>
Limón ²	<i>Citrus aurantifolia</i>	Nance ²	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Laurel ²	<i>Cordia alliodora</i>		
Javillo ¹	<i>Hura crepitans</i>		
Higuerón ^{1,2}	<i>Ficus spp.</i>		
Guaba ²	<i>Inga spectabilis</i>		
Guácimo ²	<i>Guazuma ulmifolia</i>		
Guayaba ²	<i>Psidium guajava</i>		
Gavilán ²	<i>Pentaclethra macrobola</i>		
Ciprés ²	<i>Cupressus sp.</i>		
Almendro de monte ^{1,2}	<i>Dipteryx panamensis</i>		
Total de especies	16		7

¹ Producen efectos negativos en las personas y animales

² No dejan crecer vegetación

8.6.2.6 Uso de los árboles como medicina

En las dos zonas de estudio se conocen especies arbóreas útiles como medicina (Cuadro 48). En Cañas se conocieron 9 especies medicinales y en Río Frio catorce. En ambos lugares el conocimiento sobre especies arbóreas medicinales es amplio, especialmente por el género femenino; se conoce claramente para que son útiles y las formas de preparación. En las dos zonas hay coincidencia del conocimiento del Jiñote y Mango como especies medicinales.

Cuadro 48. Especies arbóreas medicinales conocidas por los ganaderos de Cañas y Río Frío, ordenados por nombre común en orden alfabético (los nombres en negrilla indican las especies comunes en ambas zonas).

Río Frío			Cañas		
Nombre común	Nombre científico	usos	Nombre común	Nombre científico	usos
Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	La corteza es utilizada para las amebas.	Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	Desparasita a las personas
Andro	<i>Andira inermis</i>	La cáscara es utilizada para eliminar parásitos intestinales.	Anon	<i>Annona sp</i>	Desparasita a las personas
Caño	<i>Cassia grandis</i>	El fruto es utilizado para la anemia.	Canelo	<i>Ocotea veraguensis</i>	Cura la anemia y la diabetes.
Canazo	<i>Samanea saman</i>	Utilizado para problemas de sinusitis.	Comoque	<i>Licania arborea</i>	Cura enfermedades de los riñones.
Camate	<i>Poulsenia armata</i>	Las hojas son utilizadas para controlar parásitos intestinales.	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cura la diarrea
Carumo	<i>Cecropia peltata</i>	Algunos productores lo emplean para limpiar a las vacas cuando han acabado de tener sus crías.	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Cura los dolores de espalda, as enfermedades de los riñones, cura las amebas y cura los problemas de azúcar en la sangre.
Gayaba	<i>Psidium guajava</i>	Afirman que el fruto es utilizado para quitar la tos.	Hombregrande	<i>Quassia amara</i>	Cura la diarrea
Carón	<i>Ficus spp.</i>	Las hojas son utilizadas para eliminar parásitos intestinales	Jiñote	<i>Bursera simaruba</i>	Cura las úlceras, refresca el estómago, cura la anemia, bueno para el cáncer y purifica la sangre.
Carote	<i>Bursera simaruba</i>	La cáscara es bastante utilizada para problemas de la sangre, diabetes, úlceras, dolor de estómago, gastritis, aumentar estrógenos en el periodo de la menopausia, impotencia.	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Cura la tos.
Caroto	<i>Gliricidia sepium</i>	Las hojas son utilizadas para controlar las pulgas, para curar la sama de los perros, picazón en los perros, para quitar alergias, para controlar piojos.			
Carugo	<i>Mangifera indica</i>	Las hojas son utilizada para las alergias.			
Caro	<i>Erythrina costarricense</i>	Las hojass desparasitante para el ganado. También es utilizado para el insomnio.			
Carugundí	<i>Cassia reticulata</i>	Las hojas son utilizadas para quitar la rasquiña en las manos.			
Carote	<i>Pouteria viridis</i>	Utilizado para eliminar parásitos intestinales.			

8.6.3 Comparación sobre el conocimiento de interacciones entre componentes de la finca

8.6.3.1 Interacciones entre árboles y ganado

Tanto en Cañas como en Río Frío los ganaderos reconocen que las principales interacciones entre árboles y ganado son: la sombra (sección 8.6.2.5) y los frutos y forraje como alimento del ganado.

Aunque en ninguna de las dos zonas no se efectúa un manejo de los frutos para darlo a los animales como alimento, el conocimiento de los ganaderos de las dos zonas con relación a las interacciones árboles – ganado es bastante amplio. En Cañas se conocieron 22 especies de frutos arbóreos que son consumidos por el ganado, y en Río Frío se conocieron un total de 18 frutos. En las dos localidades los ganaderos identifican claramente jerarquías de consumo de estos frutos, es decir saben que especies son las más consumidas y cuales no. Por ejemplo en Cañas identifican al Cenízaro, Guanacaste y Mango como los frutos más consumidos por el ganado; en Río Frío los tres frutos más apetecidos son Guayaba, Naranja y Limón.

También hubo mucha similitud entre zonas sobre los atributos que reconocen en los frutos para que el ganado los apetezca; en especial coincidieron en mencionar que el sabor dulce, el alto contenido de vitaminas y proteínas son las razones por las cuales los frutos son palatables para el ganado.

También los ganaderos de ambas localidades reconocieron especies de frutos nocivos para el ganado. En Cañas hubo conocimiento de 8 frutos que producen efectos dañinos en el ganado, y en Río Frío se conocieron solo 3 frutos nocivos. Aunque no hubo coincidencia de especies nocivas entre zonas, los ganaderos de las dos localidades identifican especies que causan aborto en el ganado (p.e Cenízaro y Guanacaste en Cañas; Guarumo y Madero negro en Río Frío).

En las dos localidades no existe un conocimiento específico sobre las características que tienen las especies arbóreas para que produzcan efectos nocivos; simplemente reconocen que contienen algo tóxico para el ganado, sin exponer mas detalles.

El conocimiento sobre forraje arbóreo fue más amplio en Río Frío que en Cañas. En Río Frío se mencionaron diecinueve especies forrajeras, de las cuales conocen bien sus atributos, especialmente del Madero negro y Poró. En Río Frío de manera general consideraron que el forraje para que sea apetecido por el ganado debe tener alto contenido en nutrientes, ser leguminosa y también tener un sabor dulce. En cambio en Cañas se conocieron ocho especies forrajeras pero solamente se conoció características del Guácimo (*Guazuma ulmifolia*); por ejemplo, se mencionó que es una especie que tiene alto contenido de proteínas.

8.6.3.2 Interacciones árboles y pastos

En ambos lugares reconocen que el principal efecto negativo que ejerce los árboles hacia los pastos es la sombra. En Cañas los ganaderos diferenciaron niveles de resistencias de las pasturas hacia la sombra (alta, media y baja), en cambio en Río Frío solamente identificaron una especie que resiste a la sombra (Jaragua).

Una diferencia importante es que en Cañas los ganaderos conocen que las raíces de los árboles ejercen también un efecto sobre los pastos. Las raíces arbóreas profundas permiten el crecimiento del pasto, mientras que las raíces superficiales no lo permiten. Este conocimiento no fue mencionado por los ganaderos de Río Frío.

8.6.3.3 Interacciones ganado y pastos

Con respecto a las interacciones entre ganado y pastos, se observaron diferencias de conocimiento bien importantes entre las dos zonas. En Río Frío, el conocimiento fué un poco más amplio porque los ganaderos conocieron más características y atributos de los pastos. Por ejemplo, se conoció que las formas de crecimiento que tienen los pastos inciden en la capacidad de carga de las praderas. Además se conoció el valor nutritivo de las especies de pasturas, y hubo bastante conocimiento sobre la influencia de las pasturas en la producción de leche (Figuras 30 y 31).

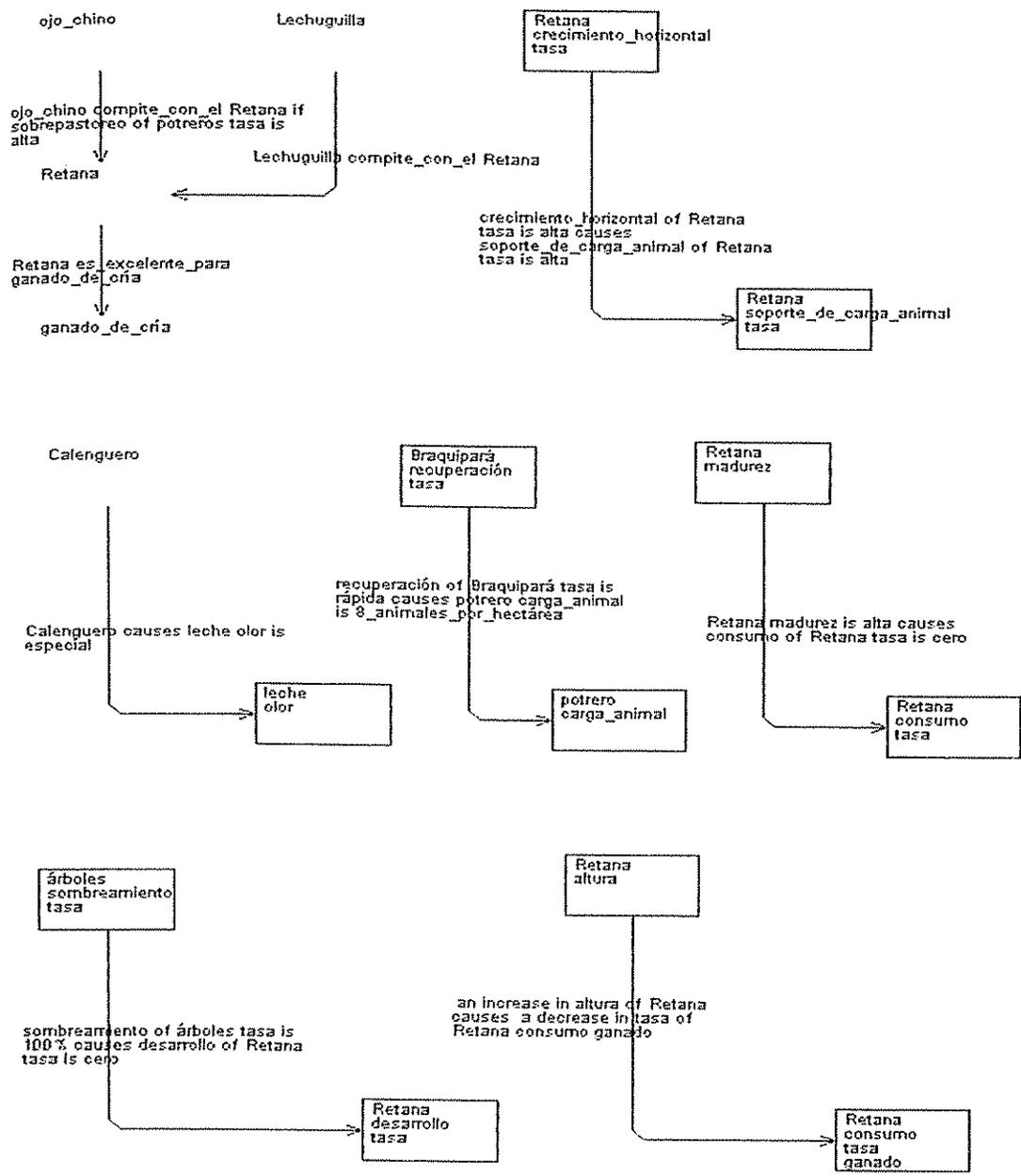


Figura 30. Gráfico de interacciones entre pastos y ganado, de acuerdo a los ganaderos de Río Frío.

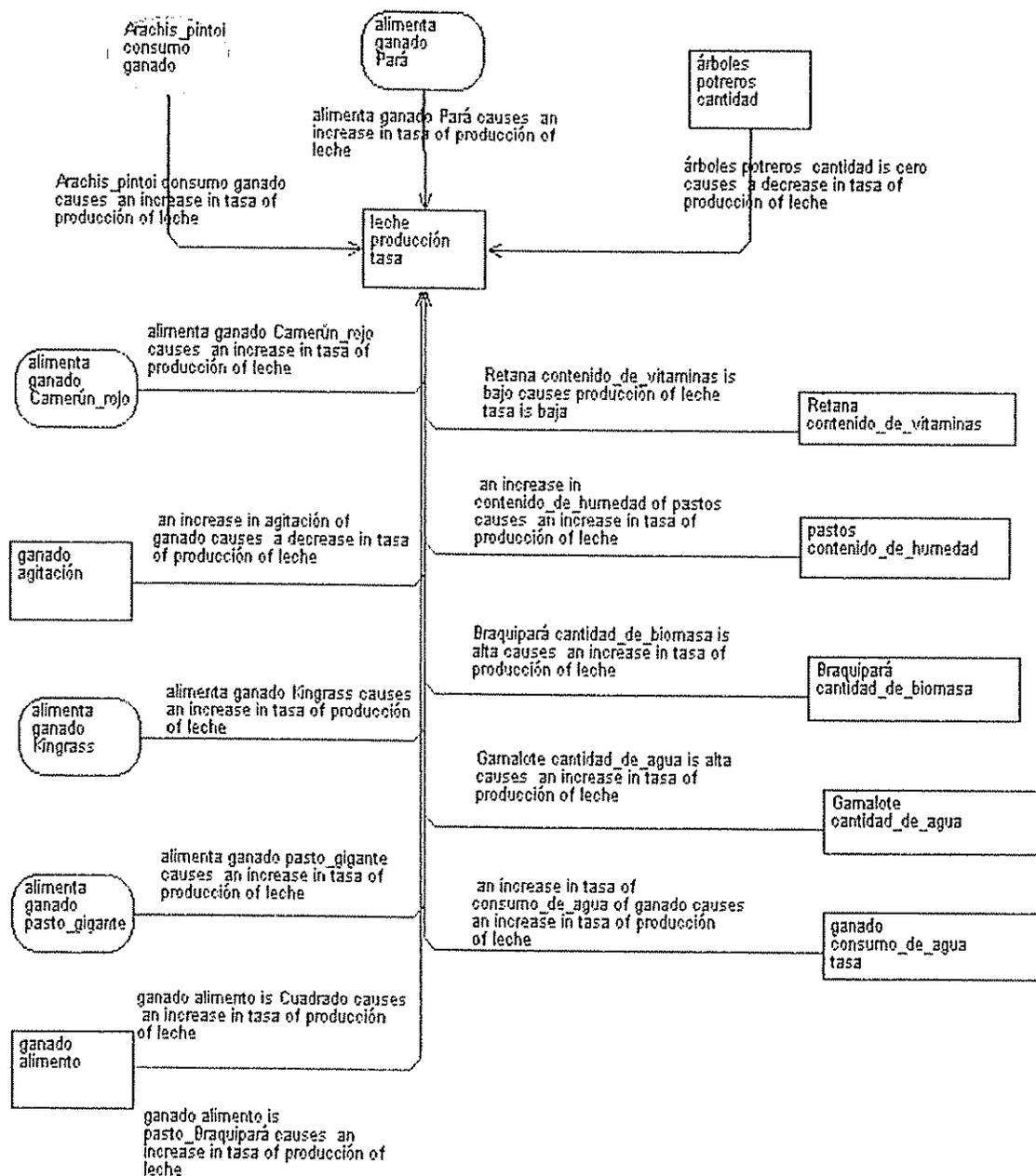


Figura 31. Gráfico de interacciones entre pastos y ganado, de acuerdo a los ganaderos de Río Frío.

En la Figura 32 se muestran las interacciones que los ganaderos de Cañas conocen de entre el pasto y ganado. Estos incluyen conocimientos sobre los atributos y características que poseen algunas pasturas para que sean consumidas por el ganado, y el valor nutritivo de los pastos.

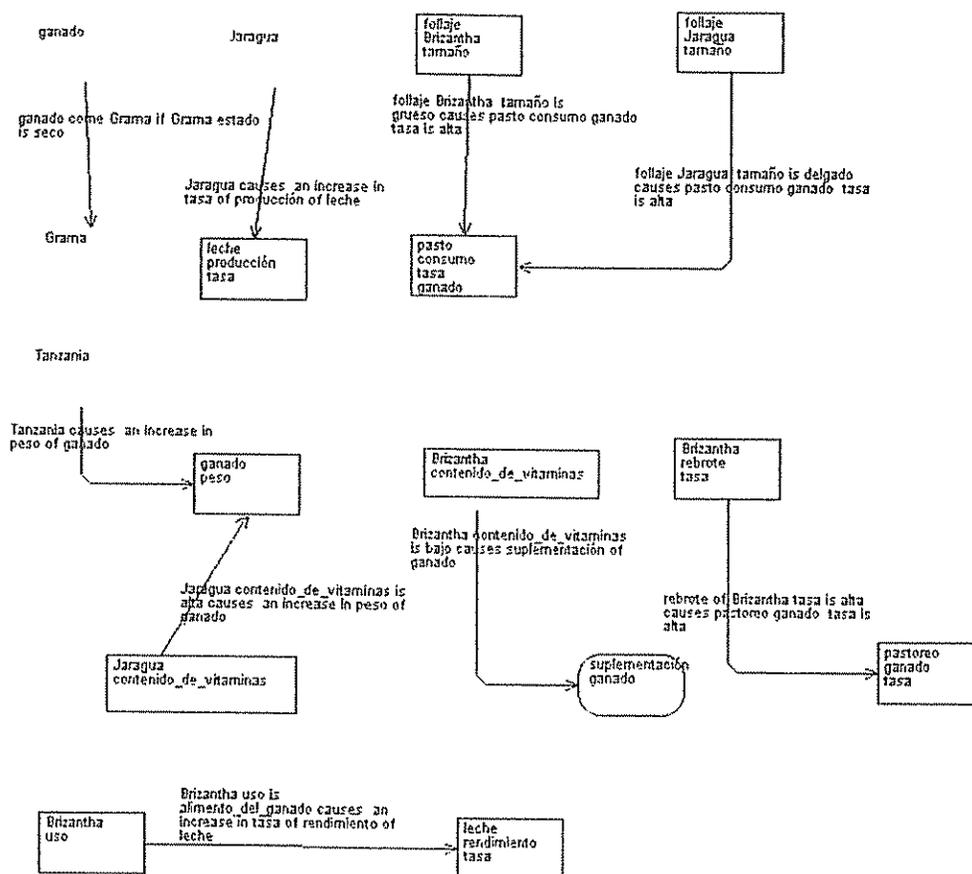


Figura 32. Conocimiento de los ganaderos de Cañas sobre las interacciones entre ganado y pastos.

8.6.3.4 Interacciones árboles y suelo

En Cañas el conocimiento sobre las interacciones entre árboles y suelo es un poco más amplio que en Río Frío, pero en Río Frío el conocimiento de estas interacciones fue más técnico que en Cañas. En Cañas las interacciones que se conocieron fueron: el efecto de la descomposición de los árboles en la fertilidad del suelo, la humedad del suelo como factor que afecta la distribución de los árboles y la forma de las raíces, y la influencia de las raíces en la fertilidad del suelo (Figura 33). En cambio en Río Frío se tuvo conocimiento sobre los siguientes aspectos: tipos de árboles (leguminosas) que influyen en la fertilidad del suelo, efecto de los árboles en el control de plagas (nematodos), y efecto de los tipos de suelo (ácidos y salinos) en los árboles (Figura 34).

8.6.3.5 Interacciones árboles -- biodiversidad

En las dos zonas se tuvo un conocimiento similar sobre la importancia que tiene la cobertura arbórea para la conservación de la fauna. Tanto en Cañas como en Río Frío los ganaderos identificaron que especies de animales prefieren habitar en determinados árboles, y cuáles dispersan semillas arbóreas. El conocimiento sobre especies dispersoras de semillas es un poco más amplio en Río Frío que en Cañas, donde se nombraron mas animales dispersoras.

8.7 Discusiones

En general, el conocimiento local sobre la cobertura arbórea fue bastante amplio en ambas zonas, particularmente sobre las especies de más utilidad. El contacto frecuente que tienen los ganaderos con las especies que más utilizan para madera, postes, leña, cercas vivas, etc. hace que evidencien y reconozcan atributos tanto físicos como biológicos de los árboles. Esto les permite manejar sistemas de clasificación locales, como por ejemplo las formas de clasificar la madera de acuerdo a su calidad y dureza, la clasificación de las sombras en frescas y malas y el conocimiento sobre los efectos de la luna en la madera.

A pesar de las diferencias geográficas y ecológicas de los dos sitios de estudio, muchos aspectos de conocimiento local sobre cobertura arbórea fueron muy similares entre las dos zonas. Resultados similares lo obtuvieron Sinclair *et al.*, (2000), quienes encontraron terminologías y percepciones similares sobre el manejo de diferentes plantas en un estudio de conocimiento local en Nepal, Tailandia y Sri Lanka. En este estudio hubo mucha similitud en la forma de clasificación de las sombras arbóreas en sombras frescas y malas. Este tipo de clasificación a pesar de que es usada de manera similar en las dos zonas, aun no se ha reportado en la literatura, quizás por el hecho de que en Costa Rica se ha trabajado muy poco en conocimiento local aun no se ha descubierto muchas terminologías y clasificaciones o taxonomías locales. La similitud de este conocimiento posiblemente se deba en parte a que en Río Frío hay muchas personas que llegaron de Guanacaste, y se han transmitido conocimientos posiblemente autóctonos de una de las dos localidades.

Hubo otra similitud en la forma de clasificación de la madera de acuerdo a las propiedades como fineza y dureza. Este sistema de clasificación también es utilizado de manera general en Costa Rica (Instituto Técnico de Costa Rica, 2000). Posiblemente esta similitud de conocimiento haya sido producto de entidades de extensión rural o de las mismas empresas que compran la madera, quienes de manera directa o indirecta transmiten este conocimiento a los ganaderos.

El conocimiento que tienen los ganaderos Cañas y Río Frío sobre los efectos de la luna en la madera es un conocimiento generalizado entre los agricultores y ganaderos de Costa Rica. Es un tipo de conocimiento manejado por las comunidades más antiguas, el cual se ha ido transmitiendo de generación en generación entre finqueros (Tuk, 1994).

Hubieron algunos aspectos donde el conocimiento sobre cobertura arbórea fue más amplio en Cañas que en Río Frío. Por ejemplo, en Cañas los ganaderos conocieron características fenológicas de más especies arbóreas que los ganaderos de Río Frío. Esto posiblemente se deba a que en Cañas la época seca y la época húmeda se presentan en dos periodos del año bien contrastantes y hay patrones más marcados de floración y producción de semillas. Esto quizás facilite a los ganaderos diferenciar claramente el comportamiento de las especies de su entorno tanto en invierno como en verano. A lo contrario en Río Frío, no hay épocas definidas de verano e invierno, y esto talvez influya para que la fenología de los árboles pase desapercibida para los ganaderos.

Otra de las diferencias de conocimiento sobre la cobertura arbórea que se obtuvo entre Cañas y Río Frío fue sobre las interacciones entre árboles y suelo. Los ganaderos de Cañas tuvieron un conocimiento más amplio sobre estas interacciones que los ganaderos de Río Frío. Estas diferencias quizás se deban a que en Cañas las condiciones ecológicas y climáticas adversas les permiten tener una visión más clara sobre lo que sucede entre árboles y el suelo. Por ejemplo, en Cañas los fuertes vientos que se presentan durante los meses de Enero a Marzo quizá permiten que los ganaderos puedan percibir más claramente las funciones que cumplen las especies arbóreas para evitar la erosión eólica.

Dentro del conocimiento que tienen los ganaderos de Río Frío sobre la cobertura arbórea, se observó en algunos aspectos una terminología mas sofisticada que los ganaderos de

Cañas. Por ejemplo, en Río Frío se conoce que las especies leguminosas pueden mejorar el suelo, se tiene conocimiento de árboles que acidifican o salinizan el suelo, se sabe sobre contenidos nutricionales de los frutos arbóreos y del forraje. Estas diferencias posiblemente se deban a que en Río los ganaderos han estado más en contacto con entidades como el MAG y la empresa Dos Pinos, quienes se han encargado de transmitir ciertos conocimientos técnicos a los ganaderos. En cambio, la poca asistencia técnica en Cañas hace que el conocimiento sobre cobertura arbórea que tienen los ganaderos se debe a evidencias empíricas y a conocimientos heredados.

8.8 Conclusiones

En las localidades de Cañas y Río Frío el conocimiento sobre cobertura arbórea que tienen los ganaderos es bastante desarrollado especialmente sobre las especies arbóreas que más se utilizan.

Aunque las zonas estudiadas son muy diferentes en condiciones climáticas y ecológicas, la visión y percepción que tienen los ganaderos acerca de las funciones e interacciones de los árboles con el suelo, animales y pastos son similares.

El conocimiento de los efectos de las fases lunares en las estacas de cercas vivas y en la madera es similar en las dos localidades. Esto influye en el manejo que los ganaderos hacen de las cercas vivas, ya que prefieren efectuar las podas en luna menguante para lograr buenos prendimientos y durabilidad de las especies arbóreas.

En Cañas y Río Frío existen diferencias en cuanto al manejo de las cercas vivas al momento de la siembra. Los ganaderos de Cañas efectúan un tratamiento previo especial a las estacas con el objetivo de asegurar el prendimiento; mientras que en Río Frío las estacas son sembradas directamente sobre el suelo una vez cortadas.

En ambas localidades utilizan una clasificación de las sombras arbóreas en Frescas y Malas. La definición de sombras frescas y malas tienen un concepto similar en ambas localidades. Tanto en Cañas como en Río Frío las sombras frescas producen un ambiente húmedo y fresco bajo la copa, y las sombras malas son las que ejercen un efecto negativo a las personas y animales, y también no dejan crecer vegetación alrededor de ellas.

Las formas de clasificación de la madera no son exactamente iguales en las dos zonas, pero en ambas se basan en los atributos físicos como la dureza y la fineza para clasificarlas.

El conocimiento sobre cobertura arbórea en Río Frío es un poco más sofisticado que en Cañas, porque los ganaderos dentro de su conocimiento manejan algunos términos mucho más técnicos que los ganaderos de Cañas. Esto se debe posiblemente a la asistencia técnica permanente que existe en Río Frío.

Los ganaderos de Cañas conocen más frutos consumibles por el ganado que los ganaderos de Río Frío; pero el conocimiento sobre los atributos por los cuales son consumidos es similar en las dos localidades.

8.9 Bibliografía

FAO. 1998. La mujer y la seguridad alimentaria sostenible. Roma. 70 p.

Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2000. Clasificación de la madera estructural. 80 p.

Jhonson, M. 1992. Reconociendo el valor del conocimiento tradicional. Canada. 190 p.

Montecinos, C. 1999. Todos lo Sabemos (O Deberíamos Saberlo). Monitor de Biotecnología y Desarrollo, Compendio 1995-1997, p. 45-46.

Morales, D., 2000. Inventarios de árboles fuera de bosque en Costa Rica: una contribución a la evaluación del recurso forestal. FAO. 36 p.

Muñoz, D. 2003. Conocimiento local de los productores ganaderos sobre la cobertura arbórea en Cañas, Costa Rica. *In* Conocimiento local sobre cobertura arbórea en sistemas de producción ganadera en dos localidades de Costa Rica. Tesis. MSc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 194 p.

Muñoz, D. 2003. Conocimiento local de los productores ganaderos sobre la cobertura arbórea en Río Frío, Costa Rica. *In* Conocimiento local sobre cobertura arbórea en

sistemas de producción ganadera en dos localidades de Costa Rica. Thesis. MSc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 194 p.

Sinclair, F.L; Walker, D.H; Thapa, B; Joshi, L; Preechapanya, P. and Southern, A.J. 2000. General patterns in indigenous ecological knowledge. 9 p.

Tuk, J. 1994. Estudio de efectos del período de corte en la calidad de la madera (en línea). Xiloquímicas de Costa Rica S.A. Disponible en <http://www.cientec.or.cr/productos/calendario.html#B>

Winarto, Y.T. 1994. Encouraging knowledge exchange: integrated management in Indonesia. In: Beyond Farmer First, Scoones I. and Thompson, J. (eds.) Intermediate Technology Publications, London. pp.150-154.

ANEXOS

Anexo 1. Lista de temas tratados en las entrevistas.

Uso de las especies arbóreas y arbustivas:

- Forrajeras
- Leña
- Medicinal
- Madera
- Cercas vivas
- Cortinas rompevientos
- Bosques

Manejo de especies leñosas:

- Podas (métodos, épocas)
- Raleos
- Entresacas
- Siembras y selección de especies (métodos, épocas)
- Número de especies a plantar y lugar de plantación
- Rotaciones
- Plagas y enfermedades (control)

Interacciones entre árboles y ganado

- Preferencia del ganado hacia ciertas especies de forraje
- Especies forrajeras para la producción de leche y carne
- Taza de consumo de forraje
- Efecto de la cobertura arbórea con la productividad del ganado
- Especies con mejor calidad de forraje, frutas o vainas para la alimentación del ganado
- Mejores épocas para consumo

Interacciones entre ganado y pastos

- Preferencia del animal por ciertos pastos
- Periodos de rotación de pasturas: razones
- Periodos de ocupación: razones
- Especies de pasturas nocivas para el ganado

- Especies de pasto hospederas de plagas que afecte el ganado
- Especies de pasto que repelan las plagas nocivas para el ganado
- Capacidad de carga de las praderas

Interacciones entre árboles y pastos

- Resistencia a la sombra de ciertas pasturas
- Alelopatías
- Árboles que producen más sombra que otros
- Especies de pastos más adaptadas a la combinación con árboles
- Efectos de los árboles sobre la productividad del pasto

Interacciones entre el ganado y suelo

- Pisoteo del ganado
- Erosión

Interacciones entre los árboles y el suelo

- Disminución de fertilidad
- Aumento de fertilidad
- Erosión
- Sequía del suelo a causa de ciertos árboles

Árboles y biodiversidad

- Principales especies arbustivas o arbóreas que sirven como hábitat o como alimento para especies de pájaro u otros animales silvestres, épocas que son más importantes para este fin (mayor consumo, mayor visita de especie, reproducción)
- Principales especies de animales silvestres que viven o se alimentan de especies arbóreas o arbustivas
- Que especies de arbustivas o arbóreas no son visitadas por animales silvestres y cuál es la razón
- En qué tipo de sistemas silvopastoril (cercas vivas, árboles en potreros, cortinas rompevientos) se encuentran más animales silvestres y por qué? (esta información es válida solo para aquellas fincas donde se manejen varios sistemas silvopastoriles).

Anexo 2. Modelo de la encuesta aplicada en Cañas en la fase de validación.

Nombre del finquero(a): _____
Género: _____
Edad: _____
Dueño: _____ Mandador: _____
Estrato: _____ (I = Fincas solo ganado II = Agricultura y Ganadería)
Tamaño de finca (has): _____
Localidad: _____
Fecha: _____
Nombre del encuestador: _____

Conoce usted frutos de árboles que el ganado los coma? Si__ No__ (Si la respuesta es Si, entonces mencione los frutos del mas consumido al menos consumido)

- | | |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 6. _____ |
| 2. _____ | 7. _____ |
| 3. _____ | 8. _____ |
| 4. _____ | 9. _____ |
| 5. _____ | 10. _____ |

II. Describa que tienen las tres primeras especies de frutos mencionados en el punto anterior que hacen que el ganado los consuma bastante.

Frutos	Características
1. _____	_____ _____ _____ _____
2. _____	_____ _____ _____ _____ _____
3. _____	_____ _____ _____ _____

III. Considera que a parte de las tres especies que describió, el resto de frutos tienen características diferentes para que sean bastante consumidos por el ganado?

Si No . Si la respuesta es Si, mencione la especie de fruto y sus características.

Frutos	Características
1. _____	_____
2. _____	_____
3. _____	_____
4. _____	_____
5. _____	_____
6. _____	_____
7. _____	_____
8. _____	_____

IV. Conoce árboles que coma el ganado y les cause daño? Si No . Si la respuesta es Si, entonces mencione la especie de árbol y que parte del árbol es el que causa el efecto (H = hojas, F= flores, Fr = frutos, T = tallo), y también mencione el efecto dañino que produce en el ganado.

Árbol	H	F	Fr	T	Efecto dañino en el ganado
1. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
2. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
3. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
4. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
5. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
6. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
7. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
8. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
9. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

V. Que atributos cree Usted que poseen las anteriores especies mencionadas que hacen que tengan un efecto dañino en los animales?

Árbol	Características
1. _____	_____
2. _____	_____
3. _____	_____
4. _____	_____
5. _____	_____
6. _____	_____
7. _____	_____
8. _____	_____
9. _____	_____

VI. Conoce usted especies de árboles que producen una sombra fresca? Si__ No__ (Si la respuesta es Si, entonces mencione las especies y ordénelas de la mas fresca a la menos fresca)

Especie de árbol

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

VII. Que considera usted que tienen las especies arbóreas para que produzcan una sombra fresca?

VIII. Conoce usted especies de árboles que producen una sombra mala? Si__ No__ (Si la respuesta es Si, entonces mencione las especies y ordénelas de la mas mala a la menos mala).

Especie de árbol

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

XI. Considera usted que todas las especies de pastos son resistentes a la sombra de los árboles? Si No Si la respuesta es No, entonces señale con una X qué tan resistentes a la sombra son las siguientes especies:

Jaragua: Poco resistente Medianamente resistente No resistente
 Braquiaria brizantha: Poco resistente Medianamente resistente No resistente

XII. Come el ganado todas las especies de pastos en la misma cantidad? Si No
 Si la respuesta es No, mencione las especies de pastos e indique que tanto la consumen (M = muy consumida, Pc = Poco consumida, Nc = no consumida).

Pasto	M	Pc	Nc
1. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

XIII. Indique que tienen los pastos del anterior punto para que sean muy consumidas por el ganado.

XIV. Indique que tienen los pastos del punto 6.0 para que sean poco consumidas por el ganado.

Anexo 3. Lista de productores encuestados durante la fase de validacion en Cañas, Costa Rica.

Nombre del finquero	Localidad	Nombre del finquero	Localidad
Alberto Solis Oviedo	Higuerón	Jilberto Carrera	San Miguel
Alexander Alvarez	Higuerón	Jorge Rodríguez	El Limonal
Alfredo Canales	Barrio de Jesús	Jorge Ulate	Cañas
Angel Bolivar Solano	San Miguel	José Abel Sosa	San Miguel
Angel Luis Bolandi	La Gotera	José Baltodano	San Joaquin
Angel Maria Mayorga	El Cortijo	José Luis Calvo	Sandillal
Angel Picado	San Miguel	José Manuel Carrera	San Miguel
Angel Rodriguez	San Miguel	Juan Cheve Palacios	San Joaquin
Camilo Alvarado	San Joaquin	Liliam Salazar	San Miguel
Carlos Campo Fernandez	Cañas	Luis Agustín Salazar	Cañas
Dolores Briceño	San Juan de Cañas	Lupe Medraño	Lajas
Domingo Salazar	El hotel	Marcelo Espinoza	San Miguel
Efraín Leyton	Paso Lajas	Maria Luisa López	Barrio de Jesús
Emilio Moreira	Higuerón	Miguel Briceño	San Juan de Cañas
Fernando Saurez	San Juan de Cañas	Nicolas Navarrete	San Joaquin
Florindo Hidalgo	Higuerón	Otto Miguel Salazar	Higuerón bajo
Gerardo Alvarado	Barrio Jesús	Ramón Campos	Higuerón
Gerardo Barrantes	San Juan de Cañas	Rigoberto Rodriguez	San Miguel
Gerardo Siquiena	Cañas	Robert Monje Montero	San Miguel
German Hernandez	Higuerón	Roberto Castillo	Cañas
German Robles	Barrio de Jesús	Roberto Duran	La Gotera
Heiner Salazar	San Miguel	Rodolfo Celedon Martínez	Cañas
Ignacio Meza	Barrio Hotel	Rodrigo Salazar	San Miguel
Jairo Ordóñez	San Miguel	Rogert Castillo	Limonal
Jerónimo Rodríguez Picado	Sandillal	Virgilio Brenes	San Miguel

Anexo 4. Lista de especies arbóreas nombradas por los finqueros en la zona de Cañas, Costa Rica.

Nombres vulgares	Nombres científicos	Nombres vulgares	Nombres científicos
Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	Jocote	<i>Spondias purpurea</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Jocote chanco (Jocote)	<i>Spondias spp.</i>
Almendra	<i>Dipteryx panamensis</i>	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>
Almendra hembra	<i>Andira sp</i>	Laurel de la india	<i>Ficus benjamina</i>
Almendra macho	<i>Andira inermis</i>	Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus</i>
Anon	<i>Anona reticulata</i>	Limón	<i>Citrus ssp.</i>
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>
Canelo	<i>Ocotea vareguensis</i>	Mamón	<i>Nephelium ramboutan-ake</i>
Canilla de mula	<i>Licania arborea</i>	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>
Caoba	<i>Swietenia humilis</i>	Mango	<i>Mangifera indica</i>
Carao	<i>Cassia grandis</i>	Manteco	<i>Cupania guatemalensis</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>
Cedro amargo	<i>Cedrela mexicana</i>	Melina	<i>Gmelina arborea</i>
Cenizaro	<i>Samanea saman</i>	Membrillo	<i>Cydonia oblonga</i>
Cocobolo	<i>Dalbergia retusa</i>	Mora	<i>Chlorophora tinctoria</i>
Cortez amarillo	<i>Tabebuia neochrysantha</i>	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Cortez blanco	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Naranja	<i>Citrus ssp.</i>
Cortez negro	<i>Tabebuia palmeri</i>	Naranjo agrio	<i>Citrus spp.</i>
Coyol	<i>Acrocomia vinifera</i>	Nispero	<i>Manilkara zapota</i>
Chaperno	<i>Lonchocarpus atropurpureus</i>	Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>
Chilamate	<i>Poulsenia armata</i>	Panama	<i>Sterculea apetala</i>
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	Papaturro	<i>Coccoloba floribundum</i>
Fruta de pavo	<i>Eugenia salamensis</i>	Papaya	<i>Carica papaya</i>
Fruta dorada	<i>Virola koschnyi</i>	Pavo	<i>Didymopanax morototoni</i>
Gavilán	<i>Pentaclethra maculosa</i>	Pino	<i>Pinus spp.</i>
Guaba	<i>Inga edulis</i>	Pipa	<i>Cocos nucifera</i>
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Pochote	<i>Pachira quinata</i>
Guachipelín	<i>Diphysa robinoides</i>	Poro poro	<i>Erythrina poeppigiana</i>
Guachipelín ratón	<i>Diphysa americana</i>	Quebracho	<i>Dipterodendron costaricensis</i>
Guaitil	<i>Genipa americana</i>	Roble sabana	<i>Tabebuia rosea</i>
Guanabana	<i>Annona muricata</i>	Ron ron	<i>Astronium graveolens</i>
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Sahino	<i>Caesalpinia eriostachys</i>
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i>
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Teca	<i>Tectona grandis</i>
Guavilla	<i>Inga sp.</i>	Tempate	<i>Jatropha curcas</i>
Guayaquil	<i>Albizia guachapele</i>	Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i>
Guesillo	<i>Cupania sineria</i>	Tigüilote	<i>Cordia ssp</i>
Higuerón	<i>Ficus spp.</i>	Toronja	<i>Citrus pardisii</i>

Continuación lista de especies arbóreas nombradas por los finqueros en la zona de Cañas, Costa Rica.

Nombres vulgares	<i>Nombres científicos</i>
Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>
Jicaro	<i>Crescentia alata</i>
Jiñote	<i>Bursera simaruba</i>
Jobo	<i>Spondias mombin</i>
Hombre grande	<i>Quassia amara</i>
Tronador (Jocote)	<i>Spondias spp.</i>
Zopilotillo	<i>Vochysia ferruginea</i>

Anexo 5. Especies que producen sombras frescas mencionadas por los finqueros ganaderos en Cañas, Costa Rica.

No. del productor	Finqueros dedicados solo a ganadería														Total
	Almendro	Almendro de monte	Canelo	Cenizaro	Chilamate	Espavel	Guácimo	Guanacaste	Guapinol	Higuerón	Laurel de la india	Mango	Nance		
1	✓									✓		✓		3	
2	✓	✓								✓				2	
3										✓				1	
4		✓	✓				✓							3	
5		✓	✓		✓		✓							3	
6							✓			✓		✓		3	
7								✓		✓				3	
8					✓					✓		✓		3	
9		✓	✓							✓				3	
10	✓									✓				2	
11						✓		✓						2	
12							✓			✓	✓			3	
13			✓							✓				2	
14							✓						✓	3	
15								✓		✓				3	
16							✓	✓		✓				3	
17			✓	✓				✓						3	
18		✓	✓				✓							3	
19								✓		✓				3	
20					✓			✓						3	
21					✓			✓						3	
22	✓									✓				2	
23	✓				✓									2	
24					✓			✓		✓				3	

Promedio = 2.67±0.12

Anexo 6. Especies que producen sombras frescas mencionadas por los finqueros mixtos en Cañas, Costa Rica.

No. del productor	Finquero mixtos											Total			
	Almendra	Almendra de monte	Cenizaro	Chilamate	Espavel	Guácimo	Guanacaste	Higuerón	Jocote	Mango	Ojoche		Papaturro		
1			√			√			√						3
2	√			√					√						3
3				√			√		√						3
4		√							√						2
5		√		√		√									3
6				√			√								2
7							√			√					3
8				√	√										3
9	√			√								√			3
10	√			√						√					3
11								√							2
12										√					2
13	√														2
14		√										√			2
15			√								√				3
16															1
17				√						√					2
18		√							√						2
19	√								√						2
20				√					√						2
21				√					√						2
22				√											2
23				√				√				√			3
24		√													2

Promedio = 2.38±0.12

Anexo 7. Características que tienen los árboles por las cuales los finqueros ganaderos y mixtos de Cañas consideran que producen sombras frescas (los números son un identificador para cada productor).

Características	Finqueros ganaderos																								Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Bastante follaje	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√								18
Hojas pequeñas	√											√														2
Porte muy bajo		√							√									√								3
Bien tupidos								√																		1
Sombra alta									√																	1
Amplitud horizontal de la copa																		√								1
Hojas con altos contenidos de agua																	√							√		2
Permanecen siempre con follaje																					√	√	√			3
No sabe																				√	√					2

Características	Finqueros mixtos																									Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Bastante follaje	√	√	√	√	√	√	√	√							√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	17	
Hojas pequeñas																											
Porte muy bajo							√		√	√																3	
Bien tupidos																											
Alta sombra									√																	1	
Amplitud horizontal de la copa										√	√															2	
Hojas con altos contenidos de agua																											
Don natural													√													1	
No sabe																		√								1	
Permanecen siempre con follaje								√						√												2	
Porte alto									√																	1	
Hojas grandes														√	√											2	
Mucha raíz																									√	1	

Anexo 8. Especies arbóreas que producen sombras malas, en Cañas, Costa Rica.

Finqueros ganaderos							Total de especies de sombras frescas conocidas
No. del productor	Guácimo	Higuerón	Madero negro	Chilamate	Almendro	Mango	
1		√			√	√	3
2	√	√					2
3		√	√				2
4	√			√			2
5		√		√			2
6		√					1
7		√					1
8		√					1
9		√					1
10		√					1
11		√					1
12		√					1
13		√					1
14				√			1
15				√			1
16				√			1
17				√			1
18		√					1
Total	2	13	1	6	1	1	31

Finqueros mixtos							Total de sombras frescas conocidas
No. del productor	Higuerón	Almendro	Guácimo	Chilamate	Papaturro	Nance	
1	√						1
2		√	√				2
3	√			√			2
4	√						1
5				√			1
6	√			√			2
7	√						1
8	√				√		2
9	√			√			2
10	√		√				2
11	√						1
12	√						1
13	√		√			√	3
14	√						1
15	√						1
16	√						1
17	√			√			2
18				√			1
19				√			1
20	1						1
Total	15	1	3	7	1	1	29

Anexo 9. Características que consideran los ganaderos de Cañas por las cuales los pastos son consumidos por el ganado.

Características de los pastos	Finqueros ganaderos																									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Alta palatabilidad natural	√		√	√				√		√					√								√		√	8
Alto contenido de agua									√											√						2
Alto contenido de nitrógeno											√															1
Alto contenido de proteínas											√															1
Alto contenido de vitaminas					√							√		√								√				4
Bastante follaje											√						√			√						2
Costumbre del ganado										√																1
No sabe		√					√	√																√		4
Olor agradable																						√				1
Por ser suaves								√					√													2
Que sea tierno																			√	√			√			3
Que tengan poco pelo																						√				1
Sabor dulce									√							√		√								3
Total de atributos mencionados por cada productor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	2	1	3	2	1	1	34

Características de los pastos	Finqueros mixtos																									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Alta palatabilidad natural							√	√	√	√									√				√			6
Alto contenido de proteínas		√																								1
Costumbre del ganado	√							√																√		3
No sabe			√	√	√								√													4
Olor agradable																			√							1
Por ser fresco						√												√			√					3
Por ser suaves												√							√		√	√		√		5
Que sea tierno												√		√		√										3
Sabor dulce														√	√									√		2
Total de atributos mencionados por cada productor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	28

Anexo 10. Encuesta de validación aplicada a los productores de Río Frio, Costa Rica.

Nombre del finquero(a): _____
 Género: _____
 Edad: _____
 Dueño: _____
 Mandador: _____
 Estrato: _____ (I = Leche II = Agricultura y Ganadería)
 Tamaño de finca (has): _____
 Localidad: _____
 Fecha: _____
 Nombre del encuestador: _____

Conoce usted frutos de árboles que el ganado los consuma? Si__ No__ (Si la respuesta es Si, entonces mencione los frutos del mas consumido al menos consumido)

- | | |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 6. _____ |
| 2. _____ | 7. _____ |
| 3. _____ | 8. _____ |
| 4. _____ | 9. _____ |
| 5. _____ | 10. _____ |

II. Describa que tienen las tres primeras especies de frutos mencionados en el punto anterior que hacen que el ganado los consuma bastante.

Frutos	Características
1. _____	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
2. _____	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
3. _____	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____

III. Considera que a parte de las tres especies que describió, el resto de frutos tienen características diferentes para que sean bastante consumidos por el ganado?

Si ___ No ___. Si la respuesta es Si, mencione la especie de fruto y sus características.

Frutos	Características
1. _____	_____
2. _____	_____
3. _____	_____
4. _____	_____
5. _____	_____
6. _____	_____
7. _____	_____
8. _____	_____

IV. Cree usted que el ganado le gusta comer el follaje de los árboles?

Si _____ No _____ En caso de que la respuesta sea Si, mencione la especie de árbol y ordénelas de la mas consumida a la menos consumida.

1. _____	6. _____
2. _____	7. _____
3. _____	8. _____
4. _____	9. _____
5. _____	10. _____

V. Describa que tiene el follaje de las anteriores especies para que sean consumidas por el ganado.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

VI. Conoce árboles que coma el ganado y les cause daño? Si__ No___. Si la respuesta es Si, entonces mencione la especie de árbol y que parte del árbol es el que causa el efecto (H = hojas, F= flores, Fr = frutos, T = tallo), y también mencione el efecto dañino que produce en el ganado.

Árbol	H	F	Fr	T	Efecto dañino en el ganado
1. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
2. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
3. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
4. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
5. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
6. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
7. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
8. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
9. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

VII. Que atributos cree Usted que poseen las anteriores especies mencionadas que hacen que tengan un efecto dañino en los animales?

Árbol	Características
1. _____	_____
2. _____	_____
3. _____	_____
4. _____	_____
5. _____	_____
6. _____	_____
7. _____	_____
8. _____	_____
9. _____	_____

VIII. Conoce especies de árboles que sean buenas para el suelo? Si__ No__ (en caso de afirmativo mencione cuáles son esas especies, el tipo de efecto bueno que ejerce sobre el suelo y que tiene para que produzca ese efecto)

Árbol	Efecto bueno	Características
1. _____	_____	_____
2. _____	_____	_____
3. _____	_____	_____
4. _____	_____	_____
5. _____	_____	_____
6. _____	_____	_____
7. _____	_____	_____
8. _____	_____	_____



IX. Conoce especies de árboles que sean malas para el suelo? Si__ No__ (en caso de afirmativo mencione cuáles son esas especies, el tipo de efecto malo que ejerce sobre el suelo y que tiene para que produzca ese efecto)

Árbol	Efecto malo	Características
1. _____	_____	_____
2. _____	_____	_____
3. _____	_____	_____
4. _____	_____	_____
5. _____	_____	_____
6. _____	_____	_____
7. _____	_____	_____
8. _____	_____	_____

X. Conoce usted especies de árboles que producen una sombra fresca? Si__ No__ (Si la respuesta es Si, entonces mencione las especies y ordénelas de la mas fresca a la menos fresca)

- Especie de árbol
1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____
 5. _____
 6. _____
 7. _____
 8. _____
 9. _____
 10. _____

XI. Que considera usted que tienen las especies arbóreas para que produzcan una sombra fresca?

XII. Conoce usted especies de árboles que producen una sombra mala? Si__ No__ (Si la respuesta es Si, entonces mencione las especies y ordénelas de la mas mala a la menos mala).

Especie de árbol

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

XIII. Describa que características tienen las tres primeras especies mencionadas en el punto anterior por las cuales producen una sombra mala.

Especies Características de la sombra

1. _____

2. _____

3. _____

XIV. Será que las característica de las demás especies que producen sombra mala son diferentes a las tres primeras especies? Si__ No___. Si la respuesta es Si, entonces mencione la especie de árbol y la característica de su sombra.

Arbol Características de la sombra

1.	_____	_____
2.	_____	_____
3.	_____	_____
4.	_____	_____
5.	_____	_____
6.	_____	_____
7.	_____	_____
8.	_____	_____

Anexo 11. Lista de finqueros encuestados durante la fase de validación en Río Frio.

Nombre del Finquero	Localidad	Nombre del Finquero	Localidad
Agustín Cruz Solano	Finca 2	Luz María Rojas	Ticari
Alvaro Paniagua Quesada	La Victoria	Manuel Alvarado	La Victoria
Antonio Herrera Elizondo	Ticari	María Bejarano	Finca 1
Benjamin Espinoza	Finca 1	María del Carmen Arguedas	Colonia Villalobos
Carlos Arias	Ticari	María Luz Paniagua	La Victoria
Edwin Molina	Finca 2	Mario Rodríguez	Finca 2
Fabián Rodríguez	La Victoria	Maximiliano Arias	Finca 2
Francisco Araya	La Victoria	Miguel López	Finca 2
Francisco López	La Rambla	Miguel Zamora	La Rambla
Francisco Sandoval	La Victoria	Miriam Mora Quiróz	La Victoria
Freddy Rodríguez	La Rambla	Oldemar Prendas	La Otoyá
Gabelo Villalobos	La Rambla	Olivier López	La Rambla
Gabriel Camacho	Finca 2	Oscar Prendas	Finca Agua
Gabriel Quiroz	Finca 2	Paula Florez	Finca 2
Gerarda Prendas	La Rambla	Rafael Murillo	Finca 1
Gerardo Céspedes	Ticari	Rafael Rodríguez	La Victoria
Gerardo Rojas Alfaro	Ticari	Ricardo Jarquín	La Victoria
Gerardo Ruíz	Cubujuquí	Rodolfo María Morales	Finca 2
German Chavez	Finca Agua	Roxana Barrantes	La Rambla
Helen Corrales Cortez	Ticari	Simón Leyso Ortega	Finca Agua
Jessenia Ulate	La Victoria	Sonia Villarreal	La Victoria
Jorge Sanchez	Finca 2	Victor Julio Solis	Finca 2
José Dimas Solís	La Rambla	William Chavez	La Otoyá
Juan Pablo Valtodano	Finca 1	Xinia Araya	Colonia el Colegio
Juan Rodríguez Castro	La Victoria	Zenon Villalobos	Finca 1

Anexo 12. Lista de especies arbóreas nombradas por los finqueros en la zona de Río Frío, Costa Rica.

Nombres vulgares	Nombres científicos	Nombres vulgares	Nombres científicos
Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	Huevos de caballo	<i>Sterculia apetala</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Hule	<i>Castilla elastica</i>
Almendra	<i>Andira inermis</i>	Indio pelado	<i>Bursera simaruba</i>
Anonillo	<i>Rolliniapittieri</i>	Jobo	<i>Spondias purpurea</i>
Balso	<i>Ochroma lagopus</i>	Lagartillo amarillo	<i>Lacmellea panamensis</i>
Cacho de venado	<i>Bahuinia sp.</i>	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Laurel de la india	<i>Ficus benjamina</i>
Caoba	<i>Swietenia humilis</i>	Laurel mastate	<i>Poulsenia armata - Standley</i>
Capulín	<i>Prunus laurocerasus L.</i>	Limón	<i>Citrus spp.</i>
Castaño	<i>Bertholletia excelsa</i>	Lorito	<i>Cojoba arborea</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>
Cedro amargo	<i>Cedrela mexicana</i>	Malinche	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>
Cedro macho	<i>Carapa guianensis</i>	Mamón	<i>Nephelium ramboutan</i>
Cedro maria	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Mango	<i>Mangifera indica</i>
Cenizaro	<i>Pithecelobium saman</i>	Mangoestan	<i>Garcinia mangostana</i>
Coco - Pipas	<i>Cocos nucifera</i>	Manu negro	<i>Minuartia guianensis</i>
Cocora	<i>Billia hippocastanum</i>	Manu plátano	<i>Vitex cooperi</i>
Cola de pavo	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Manzano de agua	<i>Syzygium malaccense</i>
Cortez amarillo	<i>Tabebuia neochrysantha</i>	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>
Corteza	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Melina	<i>Gmelina arborea</i>
Cristobal	<i>Plastymiscium pleiostachyum</i>	Morera	<i>Morus spp.</i>
Chilamate	<i>Ficus tonduzii</i>	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Danto plumillo	<i>Sacoglottis trichogyna</i>	Naranja	<i>Citrus ssp</i>
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	Ojoche	<i>Brosimum lactescens</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus spp.</i>	Paleta	<i>Dussia spp.</i>
Fruta de pan	<i>Artocarpus communis</i>	Papaya	<i>Carica papaya</i>
Fruta dorada	<i>Virola koschnyi</i>	Pejibaye	<i>Bactris gasipaes</i>
Gavilán	<i>Pentaclethra macroloba</i>	Pilón	<i>Hyeronima alchomeoides</i>
Guaba	<i>Inga edulis</i>	Pochote	<i>Bombacopsis quinquatum</i>
Guabo de monte	<i>Inga spp.</i>	Poro	<i>Erythrina costarricense</i>
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Quebracho	<i>Dipterodendron costaricensis</i>
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	Roble coral	<i>Terminalia amazonia</i>
Guachipelin	<i>Diphysa robinoides</i>	Roble sabana	<i>Tabebuia rosea</i>
Guanabana	<i>Annona muricata</i>	Sajinillo	<i>Caesalpinia eriostachys</i>
Guanacaste	<i>Enterlobium cyclocarpum</i>	Saragundi	<i>Cassia reticulata</i>
Guaniquil	<i>Aspidosperma excelsum</i>	Sota caballo	<i>Pithecelobium latifolium</i>
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Sura - Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>
Guarumo	<i>Pouruma aspeia</i>	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Teca	<i>Tectona grandis</i>
Guayacán	<i>Tabebuia guayacan</i>	Vainilla	<i>Strypnodendron microstachyum</i>
Higuerón	<i>Ficus spp.</i>	Yema de huevo	<i>Chimarrhis parviflora</i>

Anexo 13. Lista de temas incluidos en las bases de conocimiento de Cañas y Río Frío.

- Conocimiento local sobre aspectos biológicos
- Conocimiento local sobre el uso de especies arbóreas
- Conocimiento local sobre cercas vivas
- Manejo de cercas vivas
- Conocimiento local sobre postes muertos
- Conocimiento sobre leña
- Conocimiento local sobre árboles maderables
- Conocimiento sobre el uso de árboles para sombra
- Atributos que influyen en la cantidad de sombra que producen los árboles
- Conocimiento sobre el uso de árboles medicinales
- Conocimiento local sobre interacciones entre componentes (Ganado, suelo, pastos y biodiversidad)
- Interacciones entre árboles y ganado
- Interacciones árboles – pastos
- Interacciones Pastos – Ganado
- Interacciones ganado – suelo
- Interacciones Arboles – Suelo
- 17. Interacciones Arboles – biodiversidad