

**CONOCIMIENTO LOCAL DE LAS FUNCIONES Y MANEJO DE LAS
ESPECIES ARBÓREAS EN LAS PRÁCTICAS TRADICIONALES, EN EL
CORREGIMIENTO LA CALDERA, MUNICIPIO DE PASTO**

MARIA FERNANDA NARVÁEZ GUERRERO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
PASTO – COLOMBIA
2008**

**CONOCIMIENTO LOCAL DE LAS FUNCIONES Y MANEJO DE LAS
ESPECIES ARBÓREAS EN LAS PRÁCTICAS TRADICIONALES, EN EL
CORREGIMIENTO LA CALDERA, MUNICIPIO DE PASTO**

MARIA FERNANDA NARVÁEZ GUERRERO

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero
Agroforestal**

**Presidente
DIEGO ANDRÉS MUÑOZ GUERRERO
I. A. M.Sc.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
SAN JUAN DE PASTO
2008**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de los autores”

“Artículo 1ro del acuerdo No 324 del 11 de octubre de 1996, emanado del honorable consejo de la Universidad de Nariño”

Nota de aceptación:

DIEGO MUÑOZ GUERRERO
Presidente de tesis

JAVIER ANÍBAL LEÓN G.
Jurado delegado

JORGE FERNANDO NAVIA
Jurado

HÉCTOR RAMIRO ORDÓÑEZ
Jurado

San Juan de Pasto, Febrero 12 de 2008

DEDICATORIA

*A Dios, por darme la vida y la oportunidad
de rodearme de personas valiosas.*

*A mi familia, en especial a mi madre por
ser un ejemplo para mi vida*

*A mi novio Eibar, por su colaboración
Y cariño en el desarrollo de esta
investigación*

*A mi profesor Diego Muñoz, por ser un
gran amigo y un excelente guía en
este proceso*

Maria Fernanda

AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente a los habitantes del Corregimiento La Caldera, por su colaboración, entusiasmo y apoyo para el desarrollo de esta investigación.

A todos los profesores del programa de Ingeniería Agroforestal, especialmente a: **JORGE FERNANDO NAVIA, Phd., JAVIER ANÍBAL LEÓN, M. Sc., HÉCTOR RAMIRO ORDÓÑEZ, M.Sc.**, por brindarme sus conocimientos y transmitir sus experiencias laborales, para hacer de mi una profesional mas integra y capacitada.

ÁLVARO CASTILLO MARÍN, I.A. Esp. Secretario General Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño

A la Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, programa de **Ingeniería Agroforestal**.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	17
2 MARCO TEÓRICO	18
2.1 Definición de conocimiento local	18
2.1.1 Tipos de conocimiento local	19
2.1.2 Limitaciones del conocimiento local	19
2.1.3 Conocimiento local, procesos de decisión y conducta	20
2.2 OTROS TIPOS DE CONOCIMIENTO	21
2.2.1 Conocimiento indígena	21
2.2.2 Conocimiento Tradicional	22
2.2.3 Conocimiento Emic y Etic	23
2.2.4 La Etnobotanica como conocimiento	23
2.3 Técnicas para la adquisición del conocimiento	23
2.4 Practicas Tradicionales	24
2.5 El uso de sistemas expertos como herramientas para el conocimiento local	24
2.6 Otros programas informáticos para la ayuda al análisis de contenido	30
3. METODOLOGÍA	32
3.1 Localización	32
3.2 Metodología de la investigación	34
4. RESULTADOS	43
4.1 Características del Corregimiento La Caldera	43
4.2 Características de la base de conocimiento	44

4.3	Uso de las especies arbóreas en fincas	44
4.3.1	Conocimiento local del uso de especies arbóreas como cercas vivas	45
4.3.1.1	Importancia y beneficios de las cercas vivas	45
4.3.1.2	Especies usadas en cercas vivas	46
4.3.1.3	Propagación y prendimiento de cercas vivas	47
4.3.1.4	Distancias de siembra de cercas vivas	48
4.3.2	Conocimiento local del uso de especies arbóreas como postes muertos	48
4.3.2.1	Distancias de siembra de postes muertos	49
4.3.3	Conocimiento local del uso de especies arbóreas como madera	49
4.3.4	Conocimiento del uso de especies arbóreas como leña	52
4.3.5	Conocimiento local del uso de especies arbóreas como medicina	55
4.4	Manejo de las especies arbóreas	55
4.5	Conocimiento local sobre interacciones entre los componentes de la finca	56
4.5.1	Interacciones entre las especies arbóreas y ganado	56
4.5.2	Interacciones entre especies arbóreas y suelo	60
4.5.3	Especies reconocidas por los agricultores como protectoras de fuentes de agua	63
4.5.4	Relación especies arbóreas con pastos	64
4.5.5	Conocimiento de interacción de especies arbóreas con cultivos	65
4.5.5.1	Sistema Café/Sombra	66
4.5.5.1.1	Conocimiento acerca del manejo de la sombra en cafetales	68
4.5.5.1.2	Distancia de siembra	69
4.5.5.2	Conocimiento local sobre efectos de la sombra en otros cultivos	69
4.5.6	Conocimiento sobre biodiversidad	70
4.6	Tipificación de los agricultores	70

4.7 Resultados del proceso de validación	71
4.7.1 Interacción Árbol – Ganado	72
4.7.1.1 Sombra de ganado	73
4.7.2 Interacción sombra - pastos	75
4.7.3 Interacción Árbol - Suelo	76
4.7.4 Interacción Árbol- Cultivos	78
5. CONCLUSIONES	81
6. RECOMENDACIONES	82
BIBLIOGRAFÍA	83
ANEXOS	86

LISTA DE FIGURAS

Figura No. 1	Modelo heurístico de la relación entre factores exógenos, conocimiento y conducta (Sain, 1997)	21
Figura No. 2	Ventana de AKT5, visualización de los tópicos creados para organización de información de la Base de Conocimiento	28
Figura No. 3	Localización del área de estudio	33
Figura No. 4	Fase de entrevista individual y recorrido de Campo	36
Figura No. 5	Ventana de AKT5, visualización de información de informantes claves con sus respectivos datos	38
Figura No. 6	Ventana de AKT5, visualizando la forma de creación de tópicos en la Base de Conocimiento”	39
Figura No. 7	Ventana de AKT5, visualizando la página de bienvenida de la Base de Conocimiento con la fotografía de inicio ampliada y su respectiva descripción	39
Figura No. 8	Ventana de AKT5 mostrando una jerarquía de objetos, con la especies de mayor preferencia para el agricultor en linderos.	40
Figura No. 9	Ventana de AKT5, visualizando la manera como agregar sinónimos a los términos formales	41
Figura No. 10	Ventana de AKT5, Visualizando la forma como agregar memos en las frases unitarias	42
Figura No. 11	Cerca viva de Fique (<i>Furcraea vent</i>), intercalada con alambre utilizada para delimitación de fincas	46
Figura No. 12	Diagrama generado por AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con las creencias respecto a las fases de la luna”	50
Figura No. 13	Diagrama generado por AKT5, conocimiento de los agricultores del Corregimiento La Caldera, clasificación de la madera según su estado (fina o no fina)”	52
Figura No. 14	Diagrama generado por AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con preferencias, criterios y aspectos de la madera para ser usada	54

	como leña”	
Figura No. 15	Diagrama generado por AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con criterios y aspectos de las interacciones árbol-ganado”.	59
Figura No. 16	Diagrama generado por AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con el efecto de la sombra de los árboles sobre la maleza”	60
Figura No. 17	Diagrama generado por AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con la descomposición de las hojas”	61
Figura No. 18	Diagrama generado por AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con la siembra de árboles para el control de erosión”	62
Figura No. 19	Diagrama AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con las especies arbóreas y las interacciones con agua”	64
Figura No. 20	Diagrama generado por AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con las especies arbóreas y las interacciones con cultivos”	66
Figura No. 21	Café (Coffea arabica) de variedad Caturra.	68

LISTA DE CUADROS

Cuadro No. 1	Ejemplos de estructuras de enunciados de comparación en lenguaje común y bajo la sintaxis de AKT5.	27
Cuadro No. 2	Estructuras para formar un enunciado Link; en lenguaje común y sintaxis de AKT5.	27
Cuadro No. 3	Ejemplo de elaboración de expresiones unitarias, en el Software AKT5	37
Cuadro No. 4	Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de especies consideradas de mayor preferencia para alimento animal y bovino (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)	72
Cuadro No. 5	Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos positivos del uso de forraje para alimento animal y bovino (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)	73
Cuadro No. 6	Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos negativos del uso de forraje para alimento animal y bovino (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)	73
Cuadro No. 7	Especies arbóreas conocidas por los agricultores del Corregimiento La Caldera, para sombra de ganado.	74
Cuadro No. 8	Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos positivos de la sombra en el ganado (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)	75
Cuadro No. 9	Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos negativos de la sombra en el ganado (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)	75
Cuadro No. 10	Conocimiento de los agricultores encuestados en el	

	Corregimiento La Caldera, de efectos negativos de la sombra en el pasto (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)	75
Cuadro No. 11	Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos positivos de la sombra en el ganado (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)	76
Cuadro No. 12	Especies arbóreas conocidas por los agricultores del Corregimiento La Caldera, especies que causan sequía en el suelo	76
Cuadro No. 13	Especies arbóreas conocidas por los agricultores del corregimiento La Caldera, especies que dan humedad al suelo	77
Cuadro No. 14	Especies arbóreas conocidas por los agricultores del Corregimiento La Caldera, especies fertilizadoras del suelo	77
Cuadro No. 15	Especies arbóreas conocidas por los agricultores del corregimiento La Caldera, especies para el control de erosión	78
Cuadro No. 16	Especies arbóreas conocidas por los agricultores del Corregimiento La Caldera, especies para el control de maleza	78
Cuadro No. 17	Especies arbóreas conocidas por los agricultores del corregimiento La Caldera, especies para sombra de Café (Coffea arabiga)	79
Cuadro No. 18	Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos positivos de la sombra en el Café (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)	79
Cuadro No. 19	Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos negativos de la sombra en el Café (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)	80
Cuadro No. 20	Conocimiento de los agricultores encuestados en el corregimiento La Caldera, de especies las cuales compiten con los cultivos (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)	80

LISTA DE ANEXOS

Anexo No. 1	Estructuras de enunciados de atributo – valor bajo la sintaxis de AKT5	87
Anexo No. 2	Estructuras de enunciados de causa en lenguaje común y bajo la sintaxis de AKT5.	88
Anexo No. 3	Simbología para representar el conocimiento en forma de diagramas por el programa AKT5.	89
Anexo No. 4	Preguntas base para la realización de la entrevista individual	90
Anexo No. 5	Nombres de los Tópicos ingresados en la Base de Conocimiento, con el número de frases unitarias por tema.	96
Anexo No. 6	Encuesta utilizada para el proceso de Validación de la Base de Conocimiento	97
Anexo No. 7	Especies arbóreas encontradas en el Corregimiento La Caldera	100
Anexo No. 8	Especies arbóreas nombradas con su Fenología.	102
Anexo No. 9	Especies usadas para postes muertos	104
Anexo No. 10	Lista de especies arbóreas maderables nombradas por los agricultores y usos más frecuentes.	105
Anexo No. 11	Conocimiento de especies arbóreas utilizadas con fines medicinales	108

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el Corregimiento La Caldera. Ubicado al norte de la jurisdicción del Municipio de Nariño. El acceso a esta región se realiza por vía carretera destapada que se desvía de la circunvalar al Galeras, seis Km. de la cabecera municipal, en donde se realizó la identificación y sistematización del conocimiento local del uso, manejo e interacciones de las especies arbóreas con participación de la comunidad.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó una metodología propuesta por Dixon *et. al.* (2001); dividiéndose el trabajo en nueve etapas las cuales comprendieron una revisión de información con el fin de encontrar diferentes aspectos del Corregimiento (uso del suelo, líderes...), se estratificó la zona en dos estratos (estrato I y II), para encontrar diferencias de conocimiento, se buscaron contactos preliminares en las zona para así posteriormente seleccionarlos teniendo en cuenta diferentes criterios (edad, voluntad de colaboración, fluidez entre otros), se seleccionaron 15 agricultores por estrato. Una vez encontrados los informantes claves se realizó la aplicación de entrevistas individuales y recorridos de fincas; para así realizar la representación formal del conocimiento en AKT5; y organizar, analizar y realizar los respectivos ajustes a la base de conocimiento; finalmente se realizó la validación de la información para conocer que tan representativa era la base de conocimiento, se aplicaron 25 encuestas por estrato.

El conocimiento de los agricultores nace principalmente por herencia y experiencias derivadas del campo. Este conocimiento fue amplio especialmente en especies arbóreas utilizadas para leña, postes y madera; conociendo mucho mas a fondo las características de cada una si estas se encuentran ubicadas en sus fincas.

El agricultor conoce diferentes aspectos acerca de las interacciones de las especies arbóreas con suelo, agua y cultivos. En la relación árbol/suelo, las preferencias del agricultor se centran en buscar especies que no sequen el suelo, su aporte de materia orgánica sea alta y controlen erosión. En cuanto al conocimiento de especies protectoras de agua el agricultor le da gran importancia a su conservación, y mas si de están depende el abastecimiento de sus familias. En la interacción de arbóreas con cultivos, el agricultor manifiesta que ha sido difícil encontrar especies propicias para este fin, ya que no todas las especies arbóreas se pueden asociar, puesto que pueden causar algunos efectos negativos (competencia, baja producción, daño del cultivo).

Al realizar el análisis de la base de conocimiento, se encontró que el conocimiento local de los informantes claves fue homogéneo sin encontrar diferencias significativas, por lo cual se organizó la información de forma global y no por estratos.

Palabras claves: leña, madera, interacciones, AKT5, informantes claves, validación.

ABSTRACT

The present investigation was made in the Caldera's town. It is located to the north of the jurisdiction of the Municipality of Nariño. The access to this region is carried out for open road that strays of surrounding to the Galeras's volcano, to about six Kms. of the municipal head, where was carried out the identification and systematizing of the local knowledge of the use, handling and interactions of the arboreal species with participation of the community.

For the development of this investigation it was used the methodology proposed by Dixon *et. al.* (2001); being divided the work in nine stages which understood a revision of information with the purpose of finding different aspects of the town (use of the floor, lead...), the area was stratified in two strata (stratum I and II), to find differences of knowledge, preliminary contacts were looked for in the area it stops this way later on to select them keeping in mind different approaches (age, will of collaboration, fluency among other), 15 farmers were selected by stratum. Once opposing the key informants were carried out the application of interviews singular and journeys of properties; for this way to carry out the formal representation of the knowledge in AKT5; and to organize, to analyze and to carry out the respective adjustments to the base of knowledge; finally he/she was carried out the validation of the information to know that so representative it was the base of knowledge, 25 surveys were applied by stratum.

The knowledge of the farmers is born mainly for inheritance and derived experiences of the field. This knowledge was wide especially in arboreal species used for firewood, posts and wood; knowing a lot but thoroughly the characteristics of each an if these they are located in their properties.

The farmer knows different aspects about the interactions of the arboreal species with ground, water and cultivations. In the relationship tree/ground, the farmer's preferences are centered in looking for species that don't dry the ground, their high contribution of organic matter and control erosion. As for the knowledge of species protectors of water the farmer gives great importance to the conservation, and somehow if it depends the supply of his families. In the interaction of arboreal with cultivations, the farmer manifests that has been difficult to find favorable species for this end, because not all the arboreal species can associate and they can cause some negative effects (competition, low production, damage of the cultivation).

When the analysis of the base of knowledge was made, it was found that the local knowledge of the key informants was homogeneous without finding significant differences, reason because of the information was organized in a global way and not for strata.

Key words: firewood, wood, interactions, AKT5, key informants, validation.

INTRODUCCIÓN

El hombre es el principal consumidor que puebla la tierra. Su acción se ha intensificado, alcanzando un alto grado de desarrollo que afecta animales, plantas y minerales, adquiriendo cada día un mayor dominio sobre la naturaleza; aplicando técnicas para la explotación de los recursos naturales. Muchas veces estas técnicas de manejo de los recursos no son adecuadas debido al desconocimiento de otras prácticas sostenibles de producción.

Para Nair, citado por Krishnamurthy¹ (1999), Como solución a estos problemas, en la actualidad muchos países han venido fomentando el establecimiento de sistemas agroforestales, que son una forma de uso y manejo del suelos en el cual se combina leñosas perennes con cultivos y animales en forma secuencial o simultánea.

Para que estas tecnologías tengan aceptación y éxito, es indispensable conocer muy bien el sitio a establecerse, y en especial identificar el conocimiento, percepciones y técnicas que el agricultor o campesino tiene en cuanto al uso y manejo de las especies arbóreas y los demás componentes de la finca que interactúan con las especies leñosas. Los agricultores tienen su propio conocimiento sobre cuales especies arbóreas se adaptan en su finca, que árboles producen mayor sombra, que árboles compiten con los cultivos, etc.

La información proporcionada por el agricultor, es muy útil conocerla al momento de la toma de decisiones en un proyecto agroforestal, porque permite adecuar estrategias agrícolas más apropiadas, más sensibles a las complejidades de los procesos agroecológicos y socioeconómicos y así diseñar tecnologías que satisfagan las necesidades específicas del agricultor y agroecosistemas locales.

En Colombia existe muy poca información del conocimiento local en sistemas tradicionales de producción, por ello esta investigación, tiene la finalidad de documentar y analizar el conocimiento local sobre el uso y manejo del componente arbóreo en el corregimiento La Caldera, donde se han venido manejando de manera tradicional diferentes prácticas agroforestales.

Con esta investigación se identificó y sistematizó el conocimiento local en cuanto al uso y manejo de las especies arbóreas, y la interacción de estas con los demás componentes de la finca (suelo, agua, cultivos, ganado, pasto). Se efectuó una tipificación de los agricultores de acuerdo a las diferencias y similitudes de conocimiento en cuanto al uso y manejo de los componentes de los sistemas agroforestales tradicionales. Además se diseñó una base de conocimiento para el corregimiento la Caldera que permita una fácil manipulación y consulta del conocimiento local recopilado.

¹ KRISHNAMURTHY, L. 1999. Agroforestería Básica. Programa para las naciones unidas para el Medio Ambiente Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Mexico, D. F. p. 31.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Definición de conocimiento local

Para Grenier, citado por Muñoz (2004), “el conocimiento local es el conocimiento que es único a una cultura o a una sociedad dada”². Para Farrington y Martin, citado por Muñoz (2004), “afirman es el conjunto de conocimientos, creencias y costumbres que son consistentes entre si, y lógicas para aquellos que la comparten, campesinos e indígenas”³.

Montecinos, citado por Muñoz (2004), “comenta que este conocimiento ‘pertenece’ a las generaciones actuales y futuras del mismo modo que perteneció a los ancestros que lo originaron; y no se restringe al patrimonio exclusivo de grupos étnicos específicos, derivándose de observaciones diarias y de la experimentación con formas de vida, sistemas productivos y ecosistemas naturales”⁴.

Johnson, citado por Muñoz (2004), “menciona, este conocimiento incluye, entre otros, a los vocabularios botánicos o farmacológicos de los campesinos e indígenas, el conocimiento de los suelos de los agricultores”⁵. Brush, citado por Muñoz (2004), expone “también incluye el conocimiento de los animales por parte del cazador, entre otros”⁶.

“la cantidad y calidad del conocimiento local sobre el medio ambiente varía entre los miembros de una comunidad, dependiendo del género, edad, posición social, capacidad intelectual y profesión. Con raíces firmemente asentadas en el pasado, el conocimiento local sobre el medio ambiente es acumulativo y dinámico, basándose en la experiencia de generaciones pasadas y adaptándose a los nuevos cambios tecnológicos y socioeconómicos del presente”⁷.

“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”⁸.

² MUÑOZ, D. 2004. Conocimiento local de los de productores ganaderos en Cañas, Costa Rica. Thesis. Msc. Turrialba, Costa Rica, CATIE.

³ Ibid, p. 19.

⁴ Ibid, p. 19

⁵ Ibid, p. 19

⁶ Ibid, p. 19

⁷ Ibid, p. 19

⁸ Ibid, p. 19

Dewes, citado por Muñoz (2004), menciona “las comunidades locales lo ve como parte de su cultura total, vital para su supervivencia como gente”⁹.

De acuerdo a la definiciones que presentan estos autores sobre conocimiento local, podemos afirmar que el conocimiento local es la suma de todos los conocimientos que poseen una comunidad determinada; estos conocimientos pueden ser, ya sea manejados de manera tradicional (heredados) o también adquiridos mediante procesos de capacitación o extensión y también por experiencia propia.

2.1.1 Tipos de conocimiento local

Sain, citado por Muñoz (2004), argumenta “en el conocimiento local se distinguen tres grandes categorías: percepciones, taxonomías y modelos causales. 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”¹⁰.

“También existen percepciones ampliamente compartidas y consistentes en una población, por ejemplo la poda de árboles de acuerdo a las fases de la luna, 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”. los agricultores pueden responder que existen varios tipos de suelo, y este tipo de conocimiento es el mejor documentado por ellos”¹¹.

“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 por ejemplo: si el pasto Saboya (*Holcus lanatus*) se encuentra bajo sombra, su crecimiento es muy rápido”¹².

2.1.2 Limitaciones del conocimiento local

La información obtenida a través del conocimiento local es difícil de cuantificar, y además el conocimiento local de los pequeños agricultores en países en desarrollo es extenso, sistemático y en muchas ocasiones utilizado para hacer importantes decisiones de manejo agrícola. Sain¹³ (1997), menciona una de estas decisiones es la de adoptar o no una nueva tecnología. Sin embargo, este conocimiento tampoco es mágico, tiene limitantes y lagunas, que se pueden traducir en manejos erróneos. Presenta además

⁹ Ibid, p. 19

¹⁰ Ibid, p. 20

¹¹ Ibid, p. 20

¹² Ibid, p. 20

¹³ SAIN, G. 1997. Seminario-taller: la adopción de tecnologías: la perspectiva del agricultor y sus implicaciones para la elaboración de políticas. San José, CR. p.38

diversos grados de complejidad, es compartido en diferentes grados por una población determinada, y su grado de consistencia entre sus poseedores varía.

Bentley¹⁴ (1994), argumenta de igual manera, el conocimiento local tampoco hay que idealizarlo. Existen muchas cosas que los agricultores no saben o mal interpretan, por ejemplo, muchos agricultores no saben sobre la predación entre insectos o el parasitismo y creen que casi todos los insectos son malos.

2.1.3 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, y también existen 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.

Sain, citado por Muñoz (2004), menciona “por lo tanto es importante ubicar al conocimiento local en el contexto de los factores exógenos que afectan los procesos de decisión del agricultor y por ende su conducta”¹⁵.

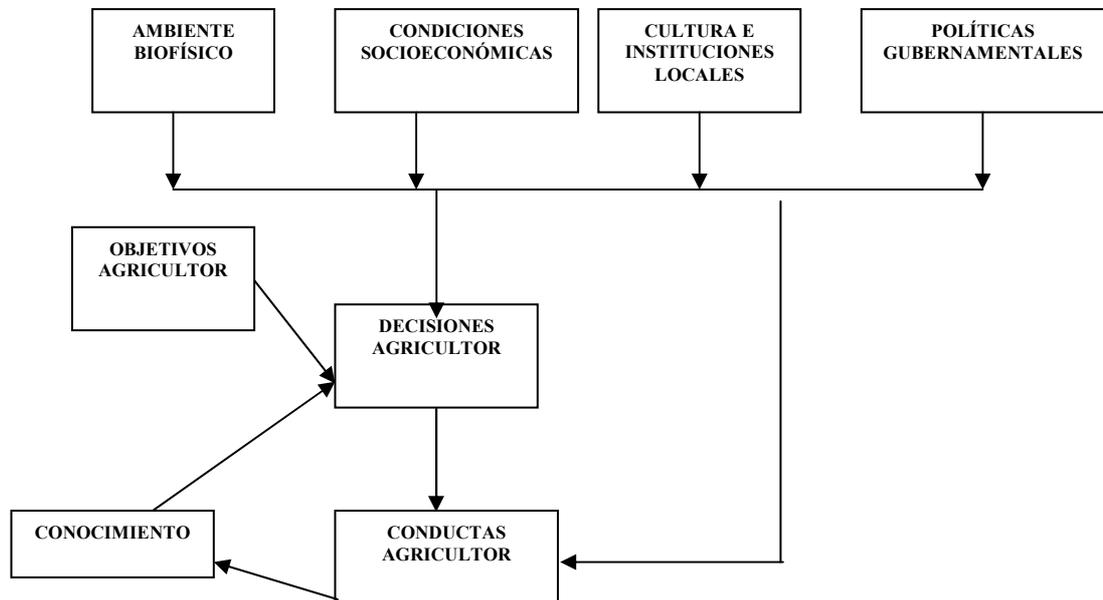
Además Sain, citado por Muñoz (2004), comenta “existe también una relación entre el conocimiento local del agricultor, su proceso de toma de decisiones, su conducta y otros factores exógenos que influye sobre ésta. Las interacciones de este modelo generan conocimiento, a su vez se combina con los objetivos 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 No. 1). En el largo plazo los factores exógenos también afectan los objetivos del agricultor”¹⁶.

¹⁴ BENTLEY, Jw. 1994. Facts, fantasies, and failures of farmer participatory research. *Agriculture and Human Values* 11: 140-150.

¹⁵ Muñoz; Op. Cit., p. 21.

¹⁶ Ibid, p. 21

Figura No. 1 Modelo heurístico de la relación entre factores exógenos, conocimiento y conducta (Sain, 1997)



2.2 OTROS TIPOS DE CONOCIMIENTO

2.2.1 Conocimiento indígena

Según la UNESCO¹⁷, el conocimiento indígena y su visión de mundo son uno de los tantos tesoros de la humanidad que hay que cuidar y preservar. El conocimiento acabado del mundo natural y social no está sujeto sólo a la ciencia y distintas comunidades del mundo se han convertido en ricos sistemas de experiencia, entendimiento y explicación.

El conocimiento indígena provee las bases para tomar decisiones sobre aspectos fundamentales de la vida como la preservación y abastecimiento de los alimentos, la manutención del cuerpo sano y en buen estado, interpretar el clima y ser capaz de adaptarse a los cambios ecológicos¹⁸.

Para Antweiler (2001), Sinclair (1999) y Walker (1999), citados por Martínez¹⁹ (2003), “el conocimiento local es usualmente usado como sinónimo del conocimiento indígena al referirse a los sistemas de conocimiento que tienen su origen en la cultura y ecología local. Sin embargo el conocimiento local posee un proceso dinámico de innovación y

¹⁷ UNESCO (Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura). <http://www.unesco.cl/esp/sprensa/cprensa/22.act?menu=/esp/sprensa/cprensa>

¹⁸ Ibid., <http://www.unesco.cl/esp/sprensa/cprensa/22.act?menu=/esp/sprensa/cprensa>

¹⁹ MARTÍNEZ, J. 2003. Conocimiento local de productores ganaderos sobre cobertura arbórea en la parte baja de la cuenca del Río Bulbul en Matiguás, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. p. 20.

adaptación, con sus respectivas limitantes; mientras que el término conocimiento indígena es estático y presenta un nivel de cambio muy bajo. Para Lawrence (2000) y Kaewdang (2001), citados por Martínez²⁰ (2003), otras definiciones indican que “el conocimiento local tiene diferencias con el conocimiento indígena. En el caso del manejo de árboles, la palabra “local” tiene la posibilidad de distinguirse de la palabra “indígena”, debido a que en este caso la palabra “local” es aplicada al conocimiento adquirido a través de la observación y la experiencia mientras que el conocimiento indígena (nativo, tribal) es conocimiento dentro de una cultura específica”

2.2.2 Conocimiento Tradicional

Para Castañera y Lozano²¹ (2005), el conocimiento tradicional se refiere al conocimiento, innovaciones y las prácticas de comunidades indígenas y locales en el mundo entero. Desarrollado de la experiencia ganada a lo largo de los siglos y adaptado a la cultura local y el ambiente, el conocimiento tradicional es transmitido oralmente de la generación a la generación. Esto tiende a ser en conjunto poseído y toma la forma de historias, canciones, el folklore, proverbios, valores culturales, creencia, rituales, leyes de comunidad, la lengua local, y prácticas agrícolas, incluyendo el desarrollo de especie de plantas y clases de animales. El conocimiento tradicional es principalmente de una naturaleza práctica, en particular en tales campos como la agricultura, la industria pesquera, la salud, la horticultura, y la silvicultura.

Este conocimiento tiene un gran valor no sólo para las personas que dependen de estos en sus vidas diarias, además aportan a la industria moderna y la agricultura. Muchos productos extensamente usados (medicinas basadas en plantas, productos agrícolas, artesanías y cosméticos), son sacados del conocimiento tradicional.

El conocimiento tradicional puede hacer una contribución significativa al desarrollo sostenible. La mayoría de las comunidades indígenas y locales son situadas en áreas donde se encuentran una enorme variedad de plantas y recursos genéticos²².

Muchos de ellos han cultivado y han usado la diversidad biológica de un modo sostenible durante miles de años. Sin embargo, la contribución de comunidades indígenas y locales a la conservación y el empleo sostenible de diversidad biológica va lejos más allá de su papel como gerentes de recurso natural. Sus habilidades y técnicas suministran la información de valor a la comunidad global y un modelo útil para la política de diversidad biológica. Además, como comunidades locales con el conocimiento extenso de ambientes locales, comunidades indígenas y locales directamente son más implicadas con la conservación y el empleo sostenible.

²⁰ MARTÍNEZ, Op, Cit., p.19.

²¹ CASTIÑEIRA, Á., LOZANO J. 2005. ¿Qué puede aportar el debate ético a los científicos?. Disponible en *Cuadernos de Bioética*[versión digital], sección Doctrina ISSN 0328-8390. <http://www.cuadernos.bioetica.org/doctrina11.htm>.

²² Ibid., <http://www.cuadernos.bioetica.org/doctrina11.htm>.

2.2.3 Conocimiento Emic y Etic

Según lo define la Winkipedia,²³ el conocimiento Emic y etic (émico y ético) es una distinción que se usa en las ciencias sociales y las ciencias del comportamiento para referirse a dos tipos diferentes de descripción relacionadas con la conducta y la interpretación de los agentes involucrados.

Una descripción emic, o émica, es una descripción en términos significativos (consciente o inconsciente) para el agente que las realiza. Así por ejemplo una descripción emic de cierta costumbre tradicional estaría basada en como explican los miembros de esa sociedad tradicional, el significado y los motivos de esa costumbre.

Una descripción etic, o ética, es una descripción de hechos observables por cualquier observador desprovisto de cualquier intento de descubrir el significado que los agentes involucrados le dan.

El término etic (“fonetic”) se refiere a la percepción que tiene un observador experimentado de los datos que recoge situándose desde fuera de la cultura que observa. Desde un punto de vista emic (“fonemic”), sin embargo, el observador trabaja con las coordenadas socio-culturales del grupo emisor de los datos.

2.2.4 La Etnobotanica como conocimiento

Según Esquivel y Rivas, citado por Pérez y Quiroz²⁴ (2004), “la investigación Etnobotánica tiene varios aspectos de vital importancia que pueden contribuir de forma notable al progreso de la ciencia y de las sociedades. Hay varios aspectos de estos que merecen una tención amplia; uno de ellos es la protección de especies vegetales en peligro de extinción, segundo, el rescate de los conocimientos sobre los vegetales y sus propiedades, que poseen las culturas que están en peligro de rápida desaparición y tercero la domesticación de nuevas plantas útiles; o en términos mas amplios, la conservación del germosplasma genético de las plantas económicamente prometedoras”.

2.3 Técnicas para la adquisición del conocimiento

Existen varias técnicas para la adquisición del conocimiento local, entre ellas tenemos: el uso de entrevistas, las observaciones de campo y las caminatas dirigidas. La aplicación de cuestionarios poco estructurados permiten lograr una comunicación más abierta con la persona que posee el conocimiento. Spangler et al,²⁵ (1989), afirman en este caso se debe de tener cuidado en no plantear preguntas demasiado generales, pues

²³ WIKIPEDIA, 2006. La enciclopedia libre, Emic y etic. http://es.wikipedia.org/wiki/Emic_y_etice

²⁴ PEREZ, C.; QUIROZ, C. 2004. Estudio de la biodiversidad no cultivada en las cuencas altas de los ríos Guamuez y Pasto. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal), Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas, Programa de Ingeniería Agroforestal. p. 40.

²⁵ SPANGLER, A.M; Ray, C.D; Hamaker, K. 1989. Knowledge acquisition for expert system development. Computers and electronics in Agriculture Netherlands. 4: 23-32.

se podría estar generando información poco relevante. Para Villafuerte²⁶ (1988), otra técnica es a través de entrevistas abiertas, lo cual ofrece mayor ventaja en términos de obtener información, y existe menos sesgo en cuanto a distorsionar la información obtenida.

Maundu²⁷ (1995), menciona las entrevistas son un método conveniente para los grupos e individuos pueden ser absolutamente informales (en mercados o en los caminos) o más formales (durante talleres y reuniones de la comunidad, o visitas en la casa). Y por último, se puede optar por la aplicación de cuestionarios más específicos, lo cual facilita el análisis de la información.

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. Cualquier cosa se observa que puede ser relevante al tema que es investigado, y donde preguntas necesarias se hacen para obtener la clarificación adicional. Donde sea posible, el investigador debe tomar a lo largo alguien del área, incluso niños, que puede proporcionar información. Maundu²⁸ (1995) comenta este método es muy eficaz, y permite el grado del uso divulgado de ser cuantificado. Los detalles menos importantes pueden también ser observados.

2.4 Prácticas Tradicionales

La práctica tradicional es definida por Nair²⁹ (1997), como los distintos arreglos de los componentes en el tiempo y el espacio y el sistema agroforestal como un ejemplo local específico. Una práctica llega a ser un sistema una vez que está bien desarrollada y ampliamente adoptada por los agricultores en cierta región, de tal manera que forma un sistema común del uso de la tierra.

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

Para Nebendahl³⁰ (1988), un sistema experto es un tipo de programa computacional que imita el comportamiento de un experto humano para la solución de un problema determinado. Según Doluschitz, citado por Muñoz (2004), “almacena conocimientos de expertos de un campo determinado y propone soluciones a través de deducciones lógicas, y tienen la ventaja de poder incorporar resultados de modelos de simulación y aún una ventaja mucho más importante, el poder fusionar conocimiento de diferentes fuentes y disciplinas”³¹.

²⁶ 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. p. 36.

²⁷ MAUNDU, P. 1995. Methodology for collecting and sharing indigenous knowledge: a case study. <http://www.nuffic.nl/ciran/ikdm/3-2/articles/maundu.html>

²⁸ Ibid., <http://www.nuffic.nl/ciran/ikdm/3-2/articles/maundu.html>.

²⁹ KRISHNANURTHY, L.; Op. Cit., p. 63

³⁰ NEBENDAHL, D. 1988. Sistemas expertos: introducción a la técnica y aplicación. Maracombo, Barcelona, España. 209 p.

³¹ MUÑOZ; Op. Cit., p. 21.

Los componentes básicos de un sistema experto según Arze, citado por Muñoz (2004) 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”³²
- ✓ **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”³³
- ✓ **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”³⁴.

Spangler et al.³⁵ (1989), menciona la eficiencia en la adquisición del conocimiento dependerá en gran medida de la habilidad de la persona para extraer conocimiento del experto, la habilidad para dominar y expresar el conocimiento del experto, y de la habilidad para transformar ese conocimiento en formas representables a través de la base del conocimiento.

➤ **AKT5 (Agroecological Knowledge Toolkit)**

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. Este programa de libre licencia permite crear una base de conocimientos sobre un tópico en especial (suelo, biodiversidad, fauna) 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. 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.

³² Ibid. p. 23.

³³ Ibid. p. 23.

³⁴ Ibid. p. 23.

³⁵ SPANGLER, Op. cit., 4: 23-32.

Dixon et al,³⁶ (2001), sugiere la metodología del programa AKT5 la cual se basa en las siguientes etapas:

- **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.
- **Creación de expresiones unitarias:** las entrevistas se transcriben y de ellas se extraen 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
 - La producción de biomasa de una planta es proporcional al índice de su área foliar.
- **Representación formal:** 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 Acacia son pequeñas” se deberá escribir de la siguiente manera: “att_value(part(‘Acacia’,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.

El lenguaje formal o la forma gramatical de AKT5 de acuerdo a Kendon *et al.* (1995), citado por Muñoz (2004), tiene 5 elementos fundamentales³⁷:

- 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).

Las frases unitarias también llamados Statements o enunciados se forman de la combinación de los anteriores elementos y se clasifican según Kendon *et al.* (1995) citado por Muñoz (2004) de la siguiente manera³⁸:

A. Frases de atributo – valor:

Un enunciado de atributo-valor es descriptivo, describe un objeto, proceso o acción. Algunos elementos de los enunciados formales pueden ser representados por términos que tienen un significado especial y que son usados en contextos particulares. Por ejemplo, un valor puede ser representado por los términos especiales increase

³⁶DIXON, H.; DOORES, J.; JOSHI, L.; SINCLAIR, F. 2001. Agroforestry Knowledge Toolkit for Windows for AKT5. School of Agriculture and Forest Sciences, University of Wales, Bangor. 171 p.

³⁷ MUÑOZ, Op, cit., p. 46.

³⁸ Ibid., p. 46-47.

aumento), decrease disminución), change (cambio), no_change (no_cambio) and range (ámbito) (Anexo No. 1).

B. Enunciados de causa

Un enunciado de causa toma la estructura general: X cuasa Y, donde Y representa un cambio en el valor de un atributo. X también puede ser un cambio en el valor de un atributo, o puede ser un proceso, una acción o un objeto (Anexo No. 2).

C. Enunciados de comparación

Los enunciados de comparación tienen la característica que se forman con los siguientes términos: greater_than (mayor_que), less_than (menor_que), same_as (igual_que), or different_from (diferente de). Estos enunciados comparan el valor de un par de objetos y toma la siguiente estructura:

- Comparación(Atributo, Objeto1, Comparación_tipo, Objeto2)

En el cuadro No. 1 se muestra algunas de las estructuras que se utilizan para los enunciados de comparación

Cuadro No. 1 Ejemplos de estructuras de enunciados de comparación en lenguaje común y bajo la sintaxis de AKT5.

LENGUAJE COMÚN	FRASE UNITARIA BAJO SINTAXIS DEL PROGRAMA
El abono de la hoja de Guamo es mayor que la hoja de Aguacate	Comparison(part(hoja,'Guamo'),greater_than,part(hoja,'Aguacate'))
El abono del fique es igual que el 15_15_15	Compasión(part(abono,'Fique'),same_as,part(abono,'15_15_15'))

D. Enunciados link

En el cuadro No. 2 se muestran los enunciados de link y las diferentes formas que pueden tomar en su estructura.

Cuadro No. 2 Estructuras para formar un enunciado Link; en lenguaje común y sintaxis de AKT5.

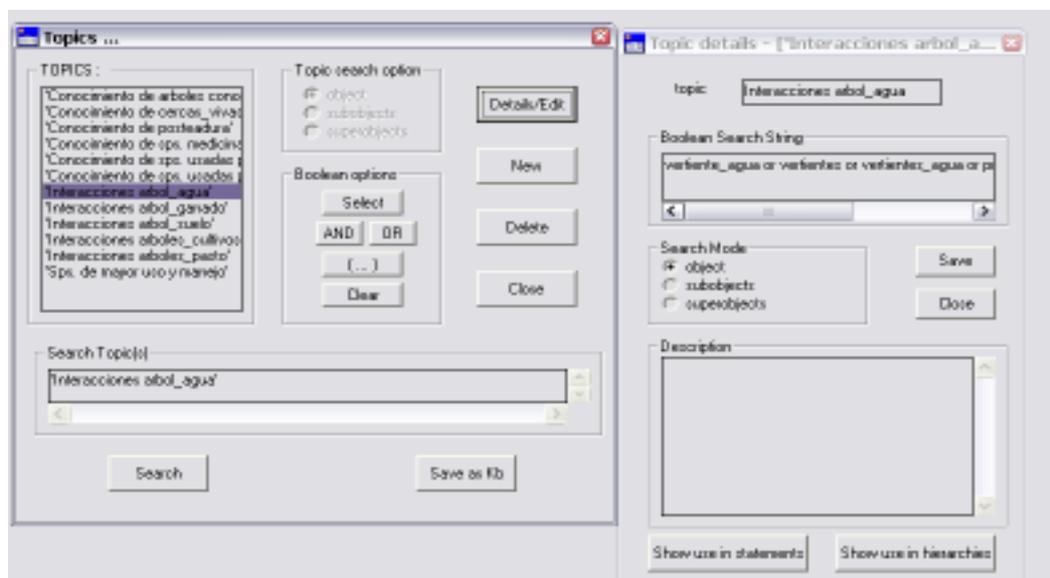
TIPO DE ENUNCIADO	LENGUAJE COMÚN	FRASE UNITARIA BAJO LA SINTAXIS DEL PROGRAMA
link(Link,Object,Object)	El ganado come Nacedero	Link(come,ganado,'Nacedero')
link(Link,ProcessBit,Object)	El ganado pisa el suelo	Link (pisa,compactando,ganado)

- **Organización de la base de conocimiento:** una vez que se ha entrado todas las frases unitarias con su respectiva fuente, se procede a organizar la información 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: “Alnus acuminata” y “Acacia melanoxylon” pertenecen a un objeto más general que son “árboles”.

➤ Creación de tópicos

Esto facilita una mejor organización de la base para una fácil consulta por parte del usuario (Dixon *et al.* 2001)³⁹, (Figura No. 2).

Figura No. 2. Ventana de AKT5, visualización de los tópicos creados para organización de información de la Base de Conocimiento



➤ Creación de jerarquías

El Software ofrece la herramienta para la creación de jerarquías de objetos, la cual es la agrupación de los objetos mencionados en la base de conocimiento de acuerdo a como son clasificados por los agricultores. En esta investigación estas se utilizaron principalmente para mostrar jerarquías para las preferencias del agricultor por ciertas especies arbóreas dependiendo del uso dado a cada una.

➤ Elaboración de diagramas

La producción de un diagrama es un medio que permite al usuario sintetizar el conocimiento disponible sobre un tópico en particular y como resultado, incrementar su entendimiento de ese tópico. Además, permite la identificación de información incompleta mediante vínculos faltantes en el diagrama. AKT5 provee varias facilidades

³⁹ SINCLAIR Y WALKER, 1999. Herramienta para el Conocimiento Agro ecológico. School of Agriculture and Forest Sciences, University of Wales, Bangor . 307 p.

que permiten la manipulación de estos diagramas para mejorar la representación y dificultad del manejo de conocimiento dentro de la base.

Para una mejor interpretación de los diagramas de conocimiento el programa AKT5 utiliza diversos tipos de simbologías (Dixon *et al.* 2001)⁴⁰. El Anexo 3 presenta un resumen de las principales simbologías utilizadas en el programa AKT5 para la representación de los diagramas.

➤ **Aplicaciones del programa AKT5 en estudios de conocimiento local**

Martínez ⁴¹ (2003), recopiló el conocimiento local de productores ganaderos sobre cobertura arbórea y el conocimiento de las interacciones de los árboles con los demás componentes del sistema (ganado, pastos, suelos y biodiversidad) en Matiguás, Nicaragua. La investigación constó de dos fases: 1) Recopilación de la información y la formación de la base de conocimiento y 2) Validación de la base de conocimiento. La primera fase tuvo como objetivo documentar el conocimiento local sobre cobertura arbórea y describir los aspectos más importantes sobre las interacciones del componente arbóreo con los demás componentes de la finca.

La información de las entrevistas fue introducida al programa AKT5 para ser interpretado y representado por medio de diagramas construidos por el programa.

Los resultados mostraron que los ganaderos poseen un amplio conocimiento sobre las especies arbóreas y sus características, además son capaces de entablar jerarquías y manejan diferentes sistemas de clasificación para las especies arbóreas. El sistema de cercas vivas fue en el que los ganaderos poseían mayor conocimiento. Los ganaderos señalaron atributos de calidad de las especies arbóreas con uso para leña, forraje y maderas. Se identificaron las principales interacciones entre ganado, pasto, suelo y biodiversidad con la cobertura arbórea. El conocimiento de la interacción del suelo con los árboles fue muy limitado. La segunda fase consistió en la validación de la base de conocimiento con tres tipos de productores ganaderos (finqueros, campesinos y mujeres rurales). Los objetivos de esta fase fueron determinar la representatividad de la base de conocimiento, identificar los principales factores sociales que influyen en el conocimiento y como se distribuye el conocimiento entre los grupos.

Por otro lado Muñoz⁴² (2004), aplicó el programa AKT5 en un estudio de conocimiento local de la cobertura arbórea en dos localidades de Costa Rica (Cañas y Río Frío), donde se recopiló y validó el conocimiento de los ganaderos 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

⁴⁰ MARTÍNEZ, J. Op. Cit., p. 26.

⁴¹ Ibid., 168 p.

⁴² MUÑOZ, Op, cit., p. 76.

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. 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 Río Frío 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.

2.6 Otros programas informáticos para la ayuda al análisis de contenido

De acuerdo a investigaciones realizadas por Revuelta, F. Y Sánchez, M.⁴³, encontraron que hay otros programas informáticos para la ayuda al análisis de contenido, entre estos los más sobresalientes en el mercado son:

✓ **NUD.IST**

NUD*IST es uno de los más utilizados como herramienta informática para la investigación cualitativa, diseñada para soportar una amplia variedad de investigaciones.

✓ **OSR NUD.IST Vivo**

QSR NVivo es un programa altamente avanzado para el manejo del análisis de datos cualitativos en proyectos de investigación. Los investigadores pueden gestionar tanto datos enriquecidos, como texto enriquecido, usando negrita, cursiva, colores y otros formatos - con amplia habilidad para editar, visualizar código y vincular documentos tal y como son creados, codificados, filtrados, manejados y registrados.

✓ **WINMAX**

WinMAX es una herramienta para el análisis de texto, robusta y fácil de manejar que puede ser usado bajo la teoría fundamentada "codificar y recuperar" incluso para los más sofisticados análisis textuales, utilizando procedimientos cuantitativos y cualitativos de forma combinada.

⁴³REVUELTA DOMINGUEZ, F. Y SANCHEZ GOMEZ, M. Programas de análisis cualitativo para la investigación en espacios virtuales de formación. http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_04/n4_art_revuelta_sanchez.

✓ **ATLAS.ti**

ATLAS.ti es un potente software para el análisis visual de datos cualitativos de: textos, gráficos, audio y video. Ofrece una variedad de herramientas para llevar a cabo las tareas asociadas con una aproximación sistemática a los datos "sensibles".

✓ **AQUAD**

La característica especial de AQUAD es su habilidad, no sólo para categorizar y organizar después los datos para cada categoría, sino también el permitir al investigador extraer conclusiones al relacionar las categorías entre ellas, explorando, por ejemplo, la aparición de ciertas configuraciones típicas y repetitivas en la representación de los datos.

✓ **ETHNOGRAPH**

El Ethnograph es un programa específico para el análisis descriptivo-interpretativo de textos, creado por John Seidel.

✓ **MAXQDA**

MAXqda es el nuevo programa de los desarrolladores de winMAX, es una potente herramienta para el análisis de texto basado en datos cualitativos. MAXqda es un programa creado para científicos que en un momento determinado necesitan un sistema eficaz que facilite el análisis de los datos.

3. METODOLOGÍA

3.1 Localización

El corregimiento La Caldera, se encuentra ubicado al norte de la jurisdicción del municipio de Nariño (Figura No. 3). El acceso a esta región se realiza por vía carretera destapada que se desvía de la circunvalar al Galeras, a unos 6 Km. de la cabecera municipal. Sus límites son:

Norte: corregimiento de Tunja (municipio de la Florida),
Sur: cabecera municipal de Nariño,
Occidente: corregimiento de Tunja (municipio de la Florida),
Oriente: corregimiento de Genoy (municipio de Pasto),

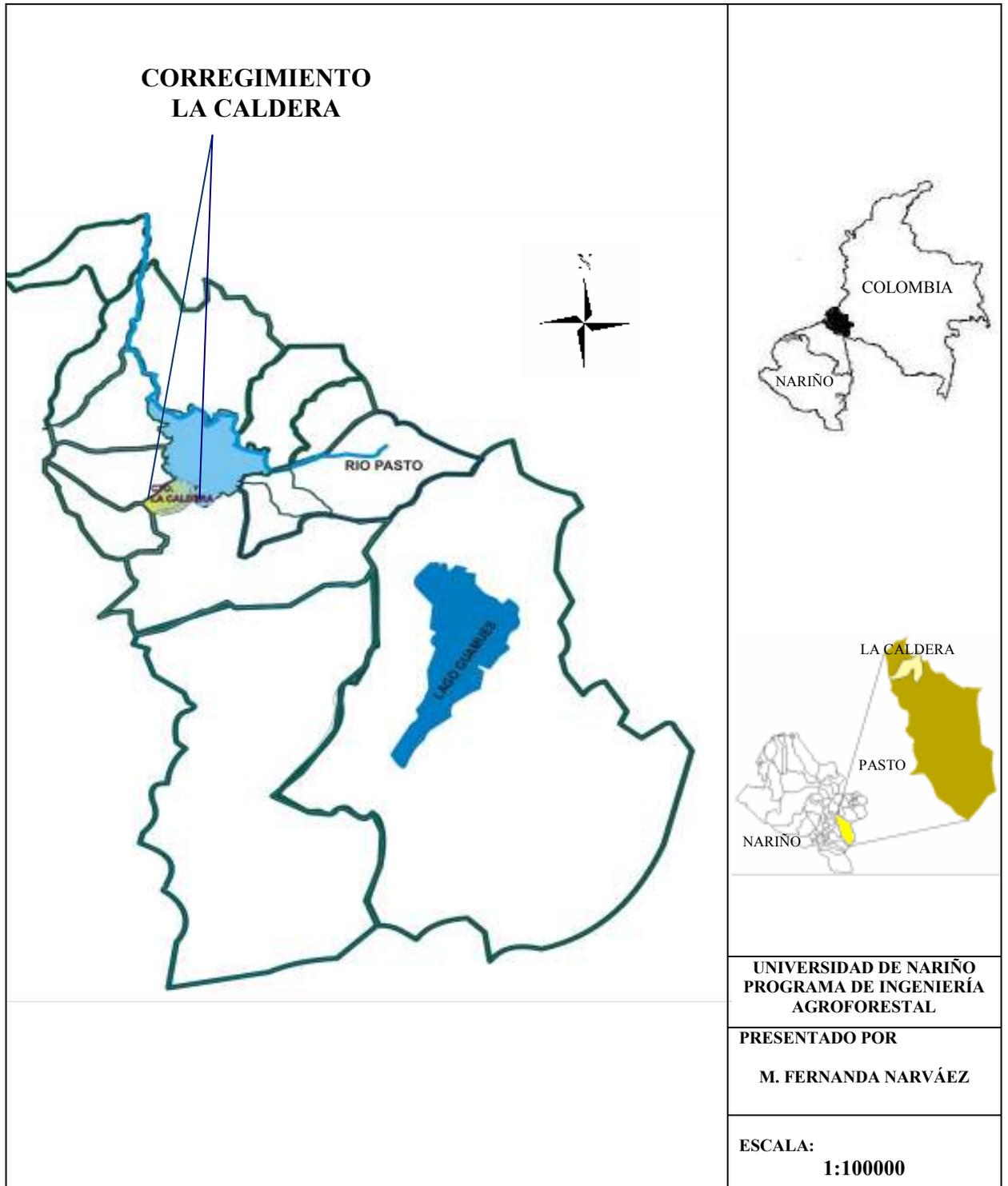
La zona se encuentra ubicada a una altura de 2094 msnm, con una temperatura de 15 y 25°C aproximadamente; tiene una precipitación que oscila entre 1200-2000 mm; una humedad relativa del 85%. Predomina en un 78% el bosque húmedo premontano (bh PM) y en un 22% una área mínima de bosque húmedo montano bajo (IGAC⁴⁴, 2005).

Los suelos de la región son de tipo volcánicos, la textura varia entre franco – arcilloso – arenoso, franco – arenoso – arenoso y con alto contenido de materia orgánica. Estos suelos en su mayoría son aptos para cultivos, los que predominan en su orden: el Fique (*Furcraea vent*), Café (*Coffea arabiga*), Maíz (*Zea mays*), Yuca (*Manihot esculenta*), Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), Plátano (*Musa paradisiaca*), frutales, pastos y rastrojos (UMATA⁴⁵, 2003).

⁴⁴INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI (IGAC). Diccionario geográfico de Colombia 3 ed, Colombia, 2005. 3U

⁴⁵UMATA. Sector Fiquero del Municipio de Pasto. Secretaría de Agricultura, Pasto, 2003. P. 147

Figura No. 3. Localización del área de estudio



3.2 Metodología de la investigación

La investigación se basó en la metodología propuesta por Sinclair y Walker (1999) y Dixon *et al.* (2001), citados por Martínez⁴⁶ (2003).

La metodología para la realización de este trabajo comprendió las siguientes etapas:

Etapla 1. Revisión de información secundaria: durante esta fase se efectuó una recopilación de información de la zona de estudio, como son: número de agricultores, tenencia de tierras, tamaño de las fincas, cobertura arbórea, grupos asociativos, líderes, entre otros. Para ello se consultaron diferentes fuentes de información como son: Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pasto, Plan de Desarrollo Municipal y el documento de diagnóstico y diseño de sistemas agroforestales tradicionales en la zona fiquera del corregimiento La Caldera, elaborado por Figueroa y Suárez⁴⁷ (2005).

Toda esta información recopilada fue utilizada para conocer previamente las características y estructura organizacional de las comunidades, las condiciones biofísicas de las zonas de estudio, y en especial la identificación de las posibles personas con quienes se desarrollarán las entrevistas.

Etapla 2. Estratificación de las zonas: esta fase se realizó con el fin de verificar si existe diferencias de conocimiento entre estratos en la zona. Para esta investigación se tomó la estratificación efectuada por Figueroa y Suárez⁴⁸ (2005), quienes estratificaron la zona en dos categorías (I y II), presentando las siguientes características:

Estrato I: estas fincas se caracterizan por presentar áreas comprendidas entre tres y 32 has; además, la mayoría poseen bosque natural y manejan más de dos prácticas agroforestales. La práctica más sobresaliente es el sistema Café (*Coffea arabica*)/sombra, donde la presencia de leñosas perennes juegan un papel importante por las interacciones que presentan en sus diferentes asociaciones y por los usos y servicios que prestan a los productores (sombrio, leña, protección al suelo, alimento familiar y animal, madera, aporte de materia orgánica entre otros).

El sistema Café/sombra, está generalmente constituido por tres estratos. En el primero se encuentra los cafetos, el segundo por musáceas (*Musa paradisiaca*) y frutales, y el tercero compuesto por árboles de mayor tamaño como son: Aguacate (*Persea americana*), Roble (*Quercus sp.*), Nogal Cafetero (*Cordia alliodora*), Guayacán (*Tabebuia sp.*) y Arrayán (*Myrciantes leucoxylla*).

Estrato II: estas fincas se caracterizan por presentar áreas comprendidas de una hasta tres has, siendo la mayor área dos has., la práctica agroforestal más desarrollada es el huerto mixto, el cual se maneja de forma tradicional, garantizando la producción estable

⁴⁶ MARTÍNEZ, Op. cit., p. 39.

⁴⁷ FIGUEROA y SUAREZ, Op. cit., p. 55-56.

⁴⁸ Ibid., p. 55 -56.

de alimentos para una dieta variada y adecuada. Dentro de esta práctica las leñosas juegan un papel importante por las interacciones que presentan en sus diferentes asociaciones y por los usos y servicios que ofrecen.

La disposición en el espacio de los componentes es irregular y distribuidos al azar con árboles frutales y maderables, combinados con cultivos como: plátano (*Musa paradisiaca*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), pastos (*Pennisetum clandestinum*), yota y hierbas para forraje y plantas medicinales. Generalmente los árboles no son manejados de forma adecuada ya que lo concerniente a manejo cultural no se realiza por los bajos ingresos económicos. Los árboles se adoptan de forma positiva por sus bienes y servicios que prestan (alimento, sombra, forraje, leña y madera).

Los agricultores le dan mayor preferencia al cultivo de café (*Coffea arabica*), por los importantes ingresos que obtienen de la venta, lo fertilizan continuamente con abonos orgánicos y realizan deshierbas dos veces al año. El segundo cultivo de mayor preferencia es el fique (*Furcraea vent*), ya que genera otro ingreso a las familias y además culturalmente forma parte del sistema.

Etapa 3. Contactos preliminares en las zonas: el objetivo principal de esta fase fue la identificación de informantes claves, los cuales son miembros de la comunidad seleccionada, que cumplen con determinados criterios para ser entrevistados y así obtener información relevante para la investigación. Para lograr identificar estas personas se entrevistó a Figueroa y Suárez (2005), quienes proporcionaron una lista con 32 agricultores con los cuales habían trabajado anteriormente para realizar el diagnóstico y diseño de sistemas agroforestales tradicionales en el corregimiento La Caldera.

Posteriormente se visitó a cada uno de los agricultores en sus fincas con el fin de dar a conocer el proyecto, identificar la actitud del agricultor y conocer si cumplían con los criterios (tiempo de vivir en la zona, experiencia en el campo, nivel educativo, voluntad de colaboración, fluidez, profundidad de conocimiento, deseo de participar, tamaño de la finca y facilidad de comunicación), para ser un informante clave. Estas visitas dieron un primer acercamiento para la selección de estos informantes.

Etapa 4. Selección de informantes claves: teniendo en cuenta la metodología de Glaser y Strauss, citado por Martínez⁴⁹ (2004), es decir no se trató de un muestreo apriorístico como otros estudios de investigación, sino que para la selección de la muestra de esta investigación se tuvo en cuenta los criterios seleccionados.

Debido a que algunos de los contactos proporcionados por Suárez y Figueroa (2005), no cumplían con los criterios para ser informantes claves, por lo que se contactó a agricultores líderes en la zona y se trató de identificar nuevas personas, para completar el total de informantes claves para el desarrollo de las entrevistas.

Se entrevistaron un total de 15 personas por estrato; entre ellos una mujer cumplió con la totalidad de los criterios para ser informante clave, debido a que la mayoría dedican

⁴⁹ MARTÍNEZ, J. Op. Cit., p. 107.

su tiempo a labores de la casa, manifestando desconocer las labores culturales de la finca, y 29 hombres que estaban dispuestos a participar.

Etapa 5. Aplicación de entrevistas individuales y recorridos de fincas: esta fase tuvo como objetivo recopilar el conocimiento local de los agricultores sobre el componente arbóreo y las interacciones con cada uno de los componentes de la finca; a través de una conversación en la cual proporcionen información útil y necesaria, sobre un tema o situación en particular desde su punto de vista (Figura No. 4).

Figura No. 4 Fase de entrevista individual y recorrido de Campo

Foto a. el informante clave a medida que realiza el recorrido de campo, va observando su finca y describe las especies que encuentra

Foto b. informante clave concede la entrevista en su residencia



Fuente: esta investigación

Para la realización de las entrevistas, se visitó previamente a los agricultores seleccionados para acordar el día y la hora de la visita, explicándoles con anterioridad que la duración de la entrevista era aproximadamente una 90 minutos para que ellos dispongan de ese tiempo en el día de la visita. La entrevista fue registrada en una grabadora y se realizaron en la gran mayoría en casa del agricultor (Anexo 4); en otros casos se desarrolló en el trabajo que estaban realizando, así se logró ganar confianza y espontaneidad en las respuestas. La mayoría de los agricultores tomaron la iniciativa en recorrer la finca, invitando a conocer sus predios y el manejo que le daban; permitiendo recopilar mas a fondo el conocimiento sobre algunas especies arbóreas que para ellos, no eran de gran importancia a pesar de tenerlas en su predio.

En algunos casos cuando no se realizaba la entrevista paralela al recorrido de finca esta visita duraba aproximadamente 3 horas.

✓ **Trascripción de entrevistas:** las entrevistas grabadas fueron transcritas con las palabras dichas por el informante clave; cada una de las entrevistas llevaban el nombre del informante clave y la fecha de realización para así ingresar esta información al programa AKT5.

Etapa 6. Representación formal del conocimiento: se representó formalmente bajo las siguientes actividades:

✓ **Elaboración de expresiones unitarias:** transcritas todas las entrevistas, se procedió a extraer frases cortas de conocimiento denominadas frases o expresiones unitarias (Cuadro No. 3), teniendo en cuenta la gramática y sintaxis que maneja AKT5. De cada uno de los agricultores se obtuvieron entre 70 y 200 expresiones unitarias, dependiendo de la duración de la entrevista y que tan extenso era el conocimiento del informante clave.

Cuadro No. 3 Ejemplo de elaboración de expresiones unitarias, en el Software AKT5

LENGUAJE COMÚN	EXPRESIÓN UNITARIA
el roble que amontona todita la hoja y la hoja del roble quema el café	Hoja de Roble causa Café estado quemado si se usa para sombra del Café
ese guayacán ese si es tremendo porque ese chupa el agua , por eso ni de riesgos se siembra en las vertientes	Árbol de Guayacán causa que el agua se seque si se ubica en vertientes
El ganado le gusta comer ese nacedero	El ganado come Nacedero

✓ **Evaluación de las expresiones unitarias:** creadas dichas expresiones, se procedió a evaluarlas, para comprobar que la información se encuentre completa o que existía contradicciones, en cuyo caso se procedió a realizar una segunda ronda de entrevistas que consistió en contactar a los informantes claves que demostraron tener más conocimiento sobre los temas abordados, con quienes se completó los vacíos de información.

✓ **Representación formal y creación de la base de conocimiento:** las frases unitarias después de haber sido evaluadas, se ingresaron a AKT5, teniendo en cuenta la el lenguaje formal o la forma gramatical de AKT5 de acuerdo a Kendon *et al.* (1995) citado por Muñoz⁵⁰ (2004). Se ingresaron frases unitarias de atributo – valor, comparación, link y causa. Cada una de las frases unitarias se relacionó con la información de cada informante clave, el estrato, edad y vereda (Figura No. 5).

Etapa 7. Organización de la base de conocimiento: una vez ingresadas todas las frases unitarias, se organizó la base de conocimiento de acuerdo a temas o tópicos abordados en las entrevistas como por ejemplo: interacciones entre componentes de la finca, árboles maderables, árboles para leña, manejo y uso de las especies en cada finca, preferencias. También se hicieron gráficas cada uno de los temas, se introdujeron fotografías, se crearon jerarquías, y otros recursos que permite AKT5.

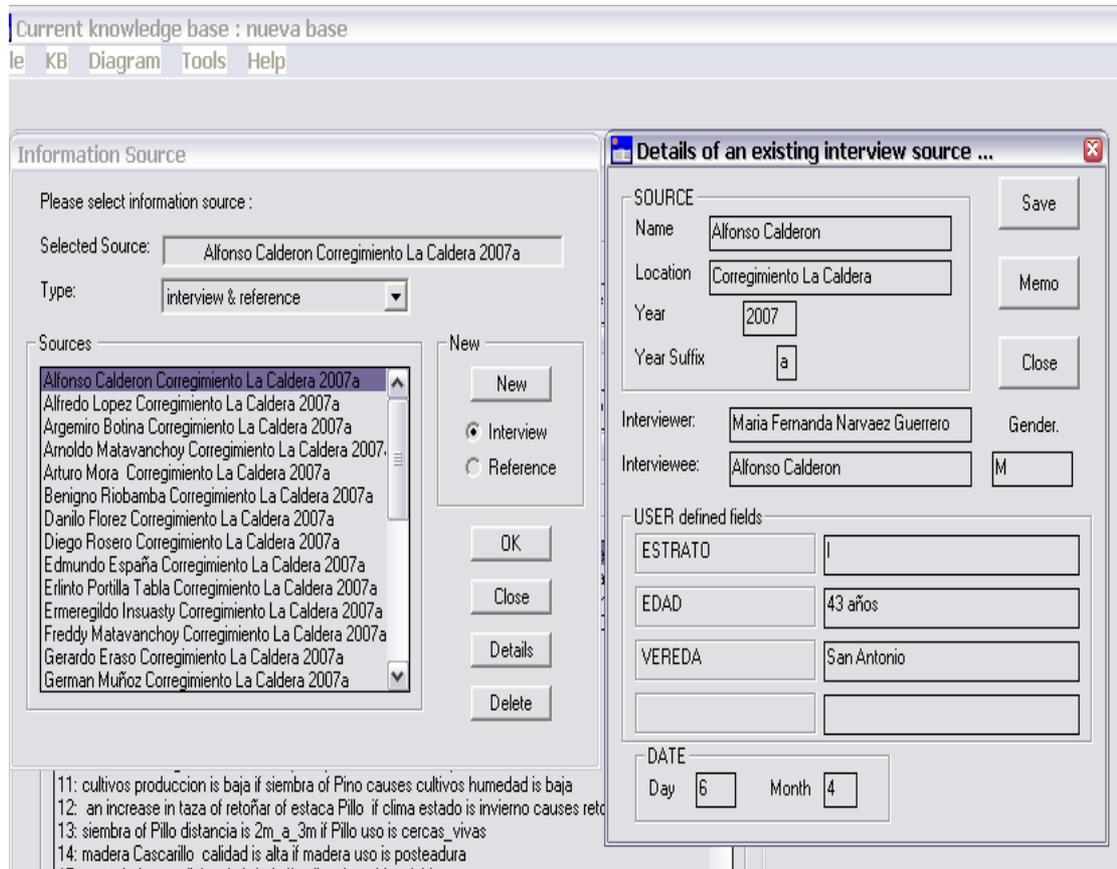
➤ **Creación de tópicos**

Se crearon tópicos con el objetivo de facilitar la búsqueda entre interacciones de los diferentes componentes de la finca y para la obtención de información sobre un tema de

⁵⁰ MUÑOZ, Op, cit., p. 46.

interés tratado en las entrevistas (Anexo 5). De esta manera se facilita la consulta de los temas de la base conocimiento por parte del usuario.

Figura No. 5 Ventana de AKT5, visualización de información de informantes claves con sus respectivos datos



La creación de tópicos de conocimiento, se ejecuto con la ayuda del comando “Boolean search” del menú KB del programa AKT5, que permito hacer cruces de diferentes fuentes de información (Figura No. 6).

➤ **Introducción de fotografías**

La introducción de fotografías se realiza con el objetivo que el usuario pueda apreciar algunos de los aspectos mencionados en la base de conocimiento.

La base de conocimiento del Corregimiento Caldera presenta diferentes fotografías de los sistemas manejados en las fincas entre otras (Figura 7).

Figura No. 6 Ventana de AKT5, visualizando la forma de creación de tópicos en la Base de Conocimiento”

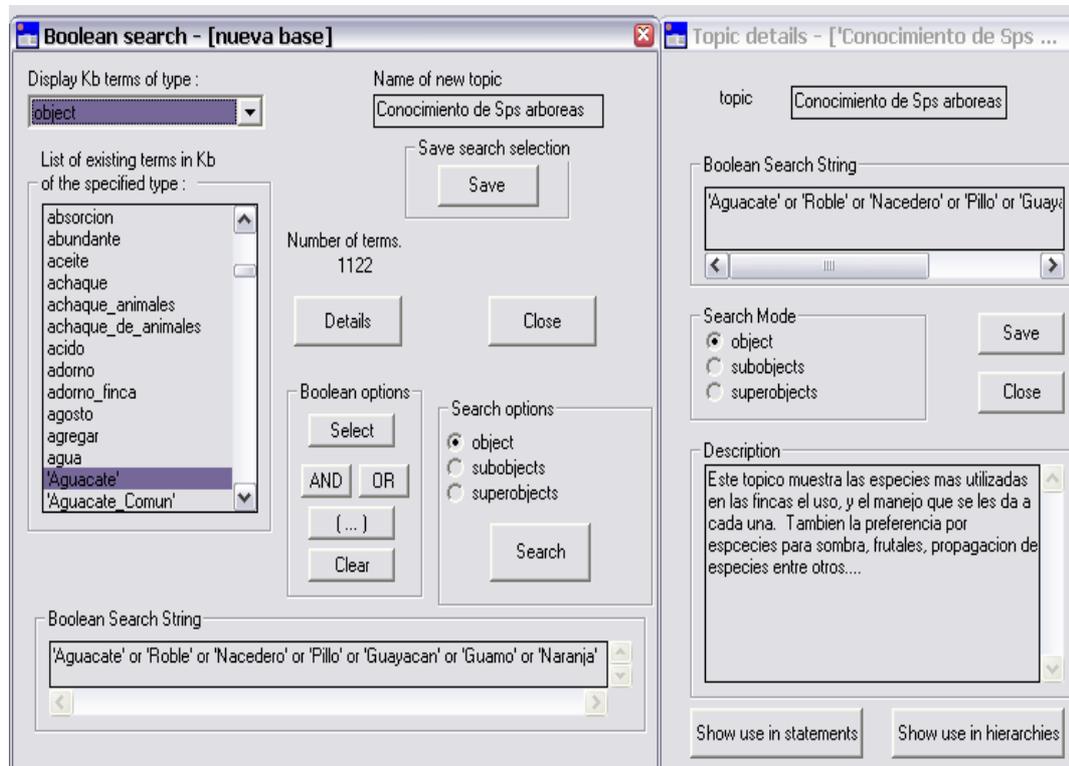


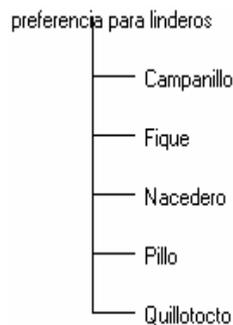
Figura 7. Ventana de AKT5, visualizando la página de bienvenida de la Base de Conocimiento con la fotografía de inicio ampliada y su respectiva descripción.



➤ Creación de jerarquías

Para la creación de jerarquías se agruparon los objetos mencionados en la base de conocimiento de acuerdo a como fueron clasificados por el agricultor (especies en cercas vivas, postes, leña, madera entre otras). En esta investigación estas se utilizaron principalmente para mostrar jerarquías en las preferencias del agricultor por ciertas especies arbóreas dependiendo del uso dado a cada una (Figura No. 8).

Figura No. 8 Ventana de AKT5 mostrando una jerarquía de objetos, con la especie de mayor preferencia para el agricultor en linderos.



➤ Elaboración de diagramas

Se crearon diagramas los cuales resultan de los tópicos creados ejecutando, el comando "Topics" del menú KB y finalmente, la opción All Statements del programa AKT5. Algunos de estos diagramas se presentan de una forma poco entendible al usuario por lo tanto se les realizó algunos arreglos para que se facilite su comprensión.

Etapa 8. Análisis y ajustes de los resultados de la base de conocimiento: esta fase tuvo como objetivo realizar una revisión de la base de conocimiento para encontrar diferencias y similitudes entre estratos y verificar las frases unitarias, y corroborar que estas representen el conocimiento; comprobando que los temas planteados en las entrevistas estén completos. Se eliminaron frases y términos formales repetidos y aquellas frases sin relevancia; así se logró tener una base más representativa.

✓ Análisis de la base de conocimiento

El análisis de la base de conocimiento consistió en la comparación por estratos de la información proporcionada por los informantes claves. Para esto se realizó una búsqueda de las frases unitarias por estrato para analizarlas una a una, y realizar una comparación para encontrar diferencias y similitudes de conocimiento local.

✓ Ajustes de la base de conocimiento

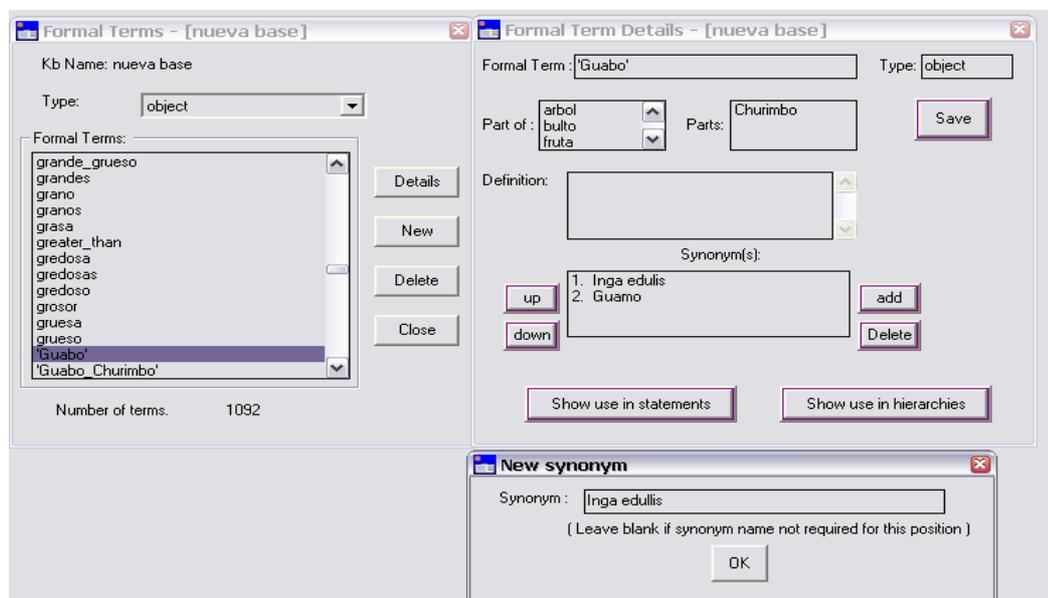
Este procedimiento tuvo como objetivo realizar mejoras en la base de conocimiento, mediante herramientas que provee el programa AKT5, para así tener una base mucho

más limpia y entendible para el usuario. Esto se realizó mediante los siguientes métodos:

✓ Definición de términos formales

Con la finalidad de evitar traslapes o interpretaciones en las terminologías usadas por los agricultores, al momento de que el usuario revise la base de conocimiento; mediante la herramienta Formal Terms, bajo el menú principal KB del Software AKT5, se accedió a la lista de los términos formales en la base de conocimiento, se realiza la búsqueda del termino formal al cual se desea agregar el sinónimo o una definición del mismo. Para esta investigación se agregaron sinónimos especialmente a los nombres científicos de las especies arbóreas nombradas (Figura No. 9).

Figura No. 9 Ventana de AKT5, visualizando la manera como agregar sinónimos a los términos formales



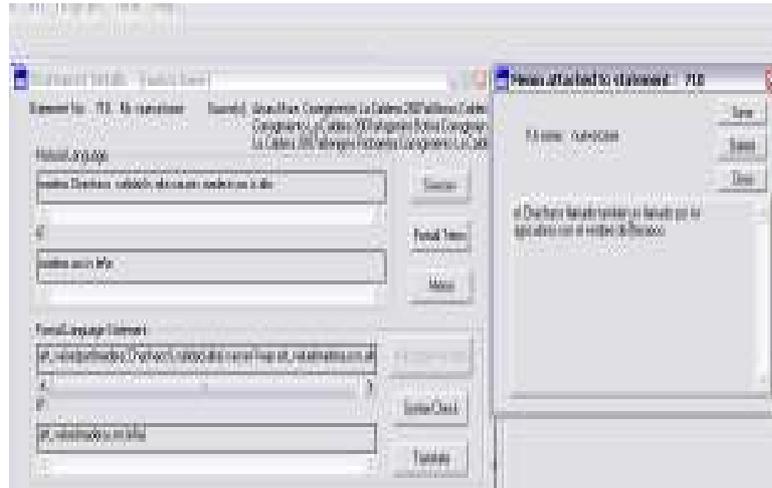
✓ Ajuste en términos formales

Con el objetivo de incrementar la utilidad de la base de conocimiento se realizó la identificación y reemplazo de términos formales repetidos. Las listas de términos formales disponibles en AKT5 promueven el uso consistente de terminología, particularmente a través de la representación formal.

✓ Ajuste en frases unitarias

También se agregaron memos en frases unitarias donde se utilicen regionalismos, con el fin que la información sea entendible para quien realice una búsqueda y no este familiarizado con estas palabras; este procedimiento se realiza al momento de escribir una frase unitaria el programa provee la herramienta de memo donde se puede describir el significado de dichas frases (Figura No. 10).

Figura No. 10 Ventana de AKT5, Visualizando la forma como agregar memos en las frases unitarias



Etapas 9. Validación de la base de conocimiento: la validación tuvo como objetivo establecer la representatividad de la base en AKT5 en relación al conocimiento de una muestra más grande de agricultores del Corregimiento La Caldera, esta etapa permitió explorar el conocimiento de una manera mas profunda en algunos temas relevantes.

Para validar la base de conocimiento, la selección de la muestra se basó en las recomendaciones hechas por Dixon *et al.* (2001) y Walker *et al.* (1994), citados por Martínez⁵¹ (2004). Se seleccionaron al azar un total de 25 personas por estrato; para un total de 50 encuestas realizadas.

Para la realización de las encuestas se tuvo especial cuidado de no involucrar agricultores que hayan servido de informantes claves. En las encuestas se tomaron temas relevantes provenientes de la Base de Conocimiento (Anexo 6), ya que evaluar toda la base demandaría una gran inversión y gran cantidad de tiempo debido que fueron muchas las temáticas y frases unitarias reportadas en la Base de Conocimiento en este estudio.

⁵¹ MARTINEZ, Op. Cit., p. 118.

4. RESULTADOS

4.1 Características del Corregimiento La Caldera

De acuerdo al estudio efectuado por Figueroa y Suárez⁵² (2005), se encontraron las siguientes características por estrato:

ESTRATO I En estas fincas la textura de sus suelos varía entre franco – arcilloso – arenoso, franco – arenoso, arenoso y orgánicos, con alto contenido de materia orgánica (12.1 – 28%), de naturaleza ácida (ph 4.9 -5.2) con marcados problemas de aluminio intercambiable, bajos contenidos de fósforo asimilable (ppm 2 – 7); en cuanto a elementos esenciales tienen regular contenido de potasio. Se ha encontrado marcadas deficiencias de elementos menores a excepción del hierro que se encuentra en altas cantidades.

La capa vegetal tiene un contenido variable con promedios de 25 cm. de color negro por el alto contenido de materia orgánica lo cual tiene baja tasa de mineralización. Suelos sueltos y con drenaje interno muy bajo.

Las fincas modales de este estrato se caracterizan por tener más de dos sistemas agroforestales (uso del suelo). También se encuentran otro tipo de sistemas como: silvopastoriles, huertos mixtos, árboles en cultivos transitorios, además poseen bosques naturales importantes para la conservación.

El sistema más representativo es el sistema café/sombra, donde la presencia de leñosas perennes juegan un papel importante por las interacciones que presentan en sus diferentes asociaciones y por los usos y servicios que prestan a los agricultores.

ESTRATO II: en estas fincas la textura de sus suelos varía entre franco – arenoso, franco-arenoso y arenoso, con alto contenido de materia orgánica (12.3 – 20.7%), de naturaleza ácida (ph 4.9 – 5.3) con marcados problemas de aluminio intercambiable, bajos contenidos de fósforo asimilable (ppm 1 -12); en cuanto a elementos esenciales tienen alto contenido de potasio. Igualmente se encontró marcadas deficiencias de elementos menores a excepción del hierro que se encuentra en altas cantidades. La capa vegetal tiene un contenido variable con promedios de 25 cm de color negro por el alto contenido de materia orgánica lo cual tiene baja tasa de mineralización. Son suelos sueltos y con drenaje interno muy bajo.

Las fincas modales de este estrato se caracterizan por tener un sistema agroforestal, siendo el sistema más representativo el huerto mixto que es una consecuencia de la división del espacio en diferentes áreas de manejo. Los huertos mixtos se caracterizan por tener varias zonas de manejo, dedicándole una zona a la producción de café y otra

⁵²FIGUEROA y SUÁREZ, Op. cit., p. 70-105.

zona a bosquetes naturales importantes para la conservación y para la sustentabilidad del sistema.

4.2 Características de la base de conocimiento

La base de conocimiento lleva el nombre de La Caldera. Contiene el conocimiento de 30 informantes claves. La base de conocimiento completa se encuentra en un CD-R adjunto a este documento.

La base de conocimiento está orientada a informar sobre los aspectos más relevantes del conocimiento de los agricultores sobre el uso, manejo y relación de las especies arbóreas con los componentes del sistema.

Al realizar el análisis del contenido de la base de conocimiento, se encontró que el conocimiento local reportado por los informantes claves es homogéneo para los dos estratos, sin encontrar diferencias significativas. Por esta razón se describe la información consignada en la base de conocimiento de una forma global, sin hacer énfasis en cada uno de los estratos.

4.3 Uso de las especies arbóreas en fincas

Los agricultores identificaron un total de 65 especies arbóreas y arbustivas, las cuales se encuentran establecidas dentro y fuera de sus fincas; a estas, los agricultores les dan diferentes usos como medicina animal y humana, cercas vivas, madera para diferentes actividades (construcción, postes muertos, leña entre otros) sombra de cultivos (café) y animales, en el Anexo No. 7 se identifica estos usos, al igual que el número de informantes claves que nombraron conocerlos; encontrando resultados de conocimiento similares en el estudio realizado por Zamora *et al.* (2001)⁵³, donde los beneficios percibidos en las arbóreas leñosas es similar a los reportados por los informantes claves de esta investigación.

A estas especies, los informantes claves mostraron un amplio conocimiento en cuanto a las funciones que ofrecen las especies leñosas: mejoramiento del suelo por el aporte de materia orgánica (hojarasca), reducción de malezas, protección del suelo, evita la evaporación de la humedad, control de erosión, entre otros. Percepciones de conocimiento similares fueron reportadas por Ortiz (2006)⁵⁴ y Martínez (2003)⁵⁵, donde las preferencias de los agricultores por las especies leñosas estuvieron determinadas por los beneficios económicos que prestan; esto indica que el agricultor espera encontrar en el componente arbóreo además de beneficios alimenticios, medicinales entre otros; entradas económicas adicionales que representen un sustento para sus familias.

⁵³ ZAMORA, S., GARCIA, J., BONILLA, G., AGUILAR, C., HARVEY, C. Uso de frutos y follaje en la alimentación de vacunos en la época seca en Boaco, Nicaragua. *Revista Agroforestería en las Américas*. 8(31): 31- 38.

⁵⁴ ORTIZ, M. 2006. Conocimiento local y decisiones de los productores de Alto Beni, Bolivia, sobre el diseño y manejo de la sombra en sus cacaotales. Tesis. Msc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. P. 32.

⁵⁵ MARTÍNEZ, Op. cit., p. 52.

De igual manera, el agricultor tiene preferencias por las especies arbóreas de acuerdo a los atributos que las hacen apropiadas para un fin específico (duración, resistencia, ubicación, facilidad de trabajar, entre otras), estos atributos coinciden con los encontrados en los resultados de Martínez (2003)⁵⁶, coincidiendo en que estos influyen en la calidad y uso de la madera. Al respecto, el conocimiento local fue bastante amplio, debido a que el agricultor diferencia características o atributos especiales en cada especie leñosa, que la hace apropiada para un uso determinado.

En cuanto a la fenología de las especies leñosas, el conocimiento de los agricultores no es muy amplio; ya que conocen muy pocos aspectos biológicos como propagación, época de cosecha, raíces, floración, entre otros. (Anexo 8), coincidiendo así con el estudio de conocimiento local, realizado por Muñoz (2004)⁵⁷, donde el conocimiento de estos aspectos fue bajo. Sin embargo, se encontró un conocimiento más relevante en las especies arbóreas que el agricultor tiene en sus fincas. Estos resultados indican que los agricultores observan los diferentes aspectos fenológicos y biológicos de las especies encontradas en sus fincas, sin embargo no le prestan atención a las fechas o meses exactos en que estos procesos ocurren.

4.3.1 Conocimiento local del uso de especies arbóreas como cercas vivas

El agricultor maneja esta práctica agroforestal teniendo en cuenta diferentes criterios (estado del árbol, ubicación, uso entre otros), los cuales influyen en la siembra y manejo cultural. Encuentran variedad de beneficios y servicios dependiendo de las especies establecidas.

4.3.1.1 Importancia y beneficios de las cercas vivas

El agricultor encuentra que esta es una práctica más beneficiosa en las fincas donde se maneja ganado en altas cantidades y de una manera semiestabulada, porque éstas ofrecen beneficios como: forraje para el ganado, medicina, protección del viento, evitan el paso del ganado a áreas de cultivos y mejora la apariencia de la finca. En el estudio realizado por Aguirre *et al.* (2001)⁵⁸, se reportan beneficios similares en el establecimiento de árboles como linderos. Estos resultados indican como la presencia de leñosas establecidas en Cercas vivas trae diferentes beneficios si se utilizan especies multipropósito. En las fincas donde la tenencia de ganado es casi nulo el establecimiento de cercas vivas es bajo y los beneficios de las cercas vivas es menos conocido; sin embargo, algunos agricultores nombraron que prestan beneficios como alimento para especies domésticas (cerdos (*Sus*), cuyes (*Cavia*), gallinas (*Gallus gallus domesticus*) y conejos (*Oryctolagus cuniculus*)), en épocas de sequía y pueden extraer subproductos como leña y madera. Percepciones similares fue reportado por Martínez (2003)⁵⁹, quien menciona iguales beneficios de las cercas vivas. Esto muestra que esta

⁵⁶ Ibid., p. 61.

⁵⁷ MUÑOZ, Op, cit., p. 58.

⁵⁸ AGUIRRE, J.; GONZALEZ, D.; HARVEZY, C.; MARTINEZ, R. Degradación de las cortinas rompevientos al este de la ciudad de León, Nicaragua. Revista Agroforestería en las Américas. 8(31): 13-17.

⁵⁹ MARTINEZ, Op. cit., p. 54.

práctica contribuye al agricultor a obtener una diversificación de productos en sus fincas, consiguiendo beneficios a nivel de familia y finca.

4.3.1.2 Especies usadas en cercas vivas

Los agricultores nombraron las siguientes especies que se encuentran presentes en cercas vivas: Quillotoco (*Tecoma stans*), Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Pillo (*Euphorbia sp.*), Campanillo (*Dracaena americana*), Fique (*Furcraea vent*), Bambú o Caña (*Saccharum officinarum*), Chachafruto (*Erythrina edullis*), y Rayo (*Axinacae sp.*). En la figura No. 11, se muestra una finca de la vereda San Antonio en el corregimiento La Caldera, en la cual las cercas vivas formadas por Fique (*Furcraea vent*), postes retoñando y alambre, son usadas como linderos para la delimitación de fincas.

Figura No. 11 Cerca viva de Fique (*Furcraea vent*), intercalada con alambre utilizada para delimitación de fincas



Fuente: esta investigación

Los criterios que los agricultores manejan para preferir especies leñosas que sirvan como cerca viva son: que sirvan para leña, medicina y produzcan forraje para animales; adicionalmente que presenten un manejo fácil, rápido crecimiento, alta duración, tengan buen prendimiento y no les cause daño a cultivos, ganado, suelo y pasto. Resultados similares fueron encontrados por Martínez (2003)⁶⁰, donde aspectos como bajo costo de establecimiento y fácil manejo entre otros, son características que influyen en la preferencia del agricultor para el uso de determinadas especies. Estos resultados indican que las características y bondades que ofrece una especie arbórea es un factor importante para el agricultor, determinando así su preferencia.

El crecimiento de las especies es un aspecto importante para los agricultores ya que de éste depende el reemplazo de postes muertos y el engrapado del alambre; debido a que el engrapado se lo realiza cuando el fuste ha llegado a su etapa de crecimiento final, de

⁶⁰ MARTÍNEZ, Op. cit., p. 54

lo contrario el alambre se “traga” con el tronco del árbol, causando pérdidas económicas. En el estudio realizado por Martínez (2003)⁶¹, se encuentran resultados similares, ya que reporta que el crecimiento de algunas especies puede causar problemas en el manejo del alambre de las cercas vivas; esto evidencia que el agricultor tiene en cuenta los aspectos que pueden causar pérdidas económicas dando preferencia a especies con características apropiadas para tal fin.

Las cercas vivas son de mayor preferencia que los postes muertos, ya que disminuye el reemplazo de postes, generando menos gastos económicos por la inversión en la compra de postes y mano de obra.

Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Campanillo (*Dracaena americana*) y Quillotoco (*Tecoma stans*), son especies que cumplen con algunos de los criterios, por esta razón son los de mayor preferencia para los agricultores.

4.3.1.3 Propagación y prendimiento de cercas vivas

El método más conocido para la propagación de las especies Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Campanillo (*Dracaena americana*), Pillo (*Euphorbia sp.*) y Quillotoco (*Tecoma stans*) es a través de estacas obtenidas al momento de realizar las podas. La propagación por semilla presenta capacidades de germinación muy bajas en el caso del Campanillo (*Dracaena americana*) y Quillotoco (*Tecoma stans*) por lo cual no se usan, coincidiendo así con el estudio realizado por Martínez (2003)⁶² y Muñoz (2004)⁶³, en donde mencionan que el agricultor encuentra mayor facilidad en la propagación de las especies por medio de estacas. Esto indica como el agricultor a través de la experiencia ha encontrado la forma más efectiva de propagación de especies en sus fincas.

De acuerdo al conocimiento local, es preferible realizar las podas cuando los árboles se encuentran en estado de reposo, conocido de manera técnica como senescencia, y sembrarlas en épocas de lluvia; ya que ahí se obtiene una capacidad de rebrote mucho más rápida y efectiva; además las estacas deben ser preferiblemente rectas. Estos aspectos coinciden con el estudio realizado por Martínez (2003)⁶⁴ y Muñoz (2004)⁶⁵, en donde se mencionan características similares en el corte y siembra de las estacas. Esto muestra que el conocimiento se deriva de experiencias de los agricultores.

Las estacas no reciben ningún tipo de tratamiento y se pueden sembrar inmediatamente después de cortarlas o guardarlas durante un tiempo antes de que la estaca se seque por completo y esperar las lluvias sin encontrar inconvenientes en su prendimiento. En el caso de Pillo (*Euphorbia sp.*), es una especie de muy fácil prendimiento puede retoñar a partir de las raíces o de la estaca independiente de las lluvias y sin importar el tiempo después del corte ya que su tallo se seca con muy poca facilidad. Otros estudios de

⁶¹ Ibid., p.59.

⁶² Ibid., p.55.

⁶³ MUÑOZ, Op. cit., p. 121.

⁶⁴ Ibid., p.57.

⁶⁵ Ibid., p. 118.

conocimiento local, muestran que los agricultores de manera tradicional realizan algunos tratamientos a las estacas antes de sembrarlas, por ejemplo en Cañas (Costa Rica) los finqueros acostumbran a dejar las estacas por un periodo de 24 horas bajo sombra, porque tienen la percepción de que esto hace que las estacas “no se escurran” o para que “no lloren agua”.

4.3.1.4 Distancias de siembra de cercas vivas

La distancia de siembra de las cercas vivas es muy variable dependiendo de algunos factores como: cantidad de material disponible para sembrar, el uso que se les va a dar, variedad de especie utilizada, el lugar donde se va a establecer y el tamaño del área. Situación similar fue reportada por Martínez (2003)⁶⁶, donde menciona que el establecimiento de las cercas vivas varía dependiendo de las especies y los objetivos de plantación. Estos resultados muestran que la distribución de las cercas vivas no es completamente al azar y está relacionado directamente con los objetivos de establecimiento, factores económicos y culturales.

La mayoría de agricultores coinciden en que la distancia adecuada para cercar ganado es de uno a dos metros, esto con el objetivo de garantizar que el alambre quede bien templado y evite que el ganado derribe las cercas. En el caso que las cercas se usen para delimitación de fincas se pueden utilizar distancias hasta 5 metros. El tamaño del área es importante para el agricultor, debido que a mayor tamaño más cantidad de estacas y por lo tanto más inversión económica, en estos casos el agricultor prefiere sembrar a grandes distancias. Se tiene en cuenta la distancia de siembra de Fique (*Furcraea vent*) en linderos dependiendo de la variedad que sea, esta puede variar de un metro a dos metros si la variedad es uña de gato.

4.3.2 Conocimiento local del uso de especies arbóreas como postes muertos

Los agricultores utilizan diferentes especies leñosas para postes muertos (Anexo No. 9), y tienen en cuenta los siguientes criterios para elegir cuáles utilizar en sus fincas: duración en tierra, tasa de apollamiento, estado del poste (recto o torcido), capacidad de rebrote y resistencia al paso de los animales. Las especies de mayor preferencia y que cumplen con estos criterios son: Campanillo (*Dracaena americana*), Quillotocto (*Tecoma stans*), Guayacán (*Tabebuia sp.*), Arrayán (*Myrciastes leucoxila*), Nacadero (*Trichanthera gigantea*), Cascarillo (*Ladembergia sp.*), Ciprés (*Cupressus sempervirens*), y Encino (*Weinmannia multifuga*); las estacas de Naranja (*Citrus sinensis*) y Mote son usadas siempre y cuando su fuste sea recto.

Los beneficios que los agricultores encuentran en el establecimiento de postes muertos son pocos, ya que a largo tiempo representa el cambio de éstos por postes nuevos, representando una inversión económica alta, y puede ser mucho mayor si el área tiene un tamaño representativo. Sin embargo, algunos productores los consideran benéficos porque no necesitan manejos culturales; su establecimiento es fácil y no tiene problemas con el alambre. Según el conocimiento del agricultor la aplicación de aceite quemado en la base del poste garantiza una mayor duración.

⁶⁶ MARTÍNEZ, Op. cit., p. 57.

La posibilidad de conseguir material de buena calidad para postes es baja, lo cual lleva a los agricultores a utilizar estacas que no cumplen con los criterios de preferencia. El costo de las estacas depende de su calidad, por ejemplo si las estacas son de buena calidad su costo aproximado es de 2000 pesos; por esta razón tratan de conseguir estacas que tengan la posibilidad de retoñar para evitar la compra de éstas; o que su duración sea alta para evitar un cambio a corto plazo. Las especies reportadas como de alta calidad para utilizarlas como postes muertos son: Quillotocto (*Tecoma stans*), Nacedero (*Trichanthera gigantea*) y Guayacán (*Tabebuia sp.*).

Algunos de los aspectos que hacen que especies como: Chachaco, Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Pino (*Pinus patula*), Guabo (*Inga edullis*), Pelotillo (*Viburnum pichichense*), Fragua (*Bejaria aestuans*), Balso (*Ochoroma lagopus*) y Roble (*Quercus sp.*); no sean de su total preferencia es debido a que se pudren rápidamente, el reemplazo se hace a corto tiempo y se apolillan con facilidad.

Una característica importante que tienen en cuenta los agricultores es la fragilidad de las especies, esto determina el tipo de uso; por ejemplo, es común el uso del pillo y café como cierros de huertas y cercos de animales menores como los cerdos, gallinas, entre otros; debido a que las consideran muy frágiles o delicadas para otro tipo de animales (bovinos). Otras especies como: Roble (*Quercus sp.*), Chachaco, Pelotillo (*Viburnum pichichense*), Campanillo (*Dracaena americana*), Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Matial (*Freziera sp.*) y Encino (*Weinmannia multiflora*); son poco utilizadas ya además de no encontrarse con facilidad; el agricultor considera que son especies que se deben usar para protección ecológica dado su ubicación en el bosque natural o a orillas de las vertientes de agua evitando cortarlas o talarlas.

4.3.2.1 Distancias de siembra de postes muertos

La distancia de siembra de los postes muertos depende en su mayoría de la cantidad de material disponible para sembrar, el uso que se les va a dar, el lugar donde se va a establecer y el tamaño del área.

Los postes se siembran en un rango de 1 a 2 metros si el material de siembra es suficiente, en caso contrario se utiliza una distancia de 3 metros, y con el tiempo incorporar el material faltante. Para cercar ganado los agricultores coincidieron que la distancia apropiada es de 1.50 metros.

4.3.3 Conocimiento local del uso de especies arbóreas como madera

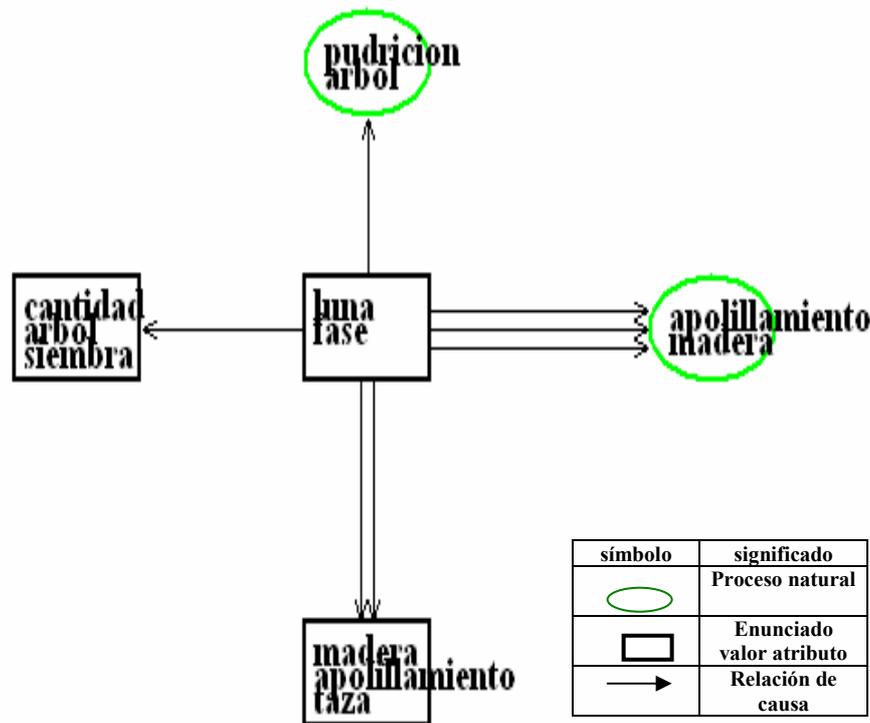
El conocimiento obtenido de los agricultores fue profundo, se basa especialmente en calidad y uso de la madera, al igual que los resultados reportados por Muñoz (2004)⁶⁷, los cuales coinciden con los resultados encontrados en este estudio. Tienen diferentes criterios con los cuales definen la calidad de una especie para darle un determinado uso: tasa de apolillamiento, estado del tronco (derecho o torcido), duración en el uso dado, densidad del tronco (ancho o delgado) y facilidad para trabajar la madera en estado seco.

⁶⁷ MUÑOZ, Op. cit., p. 120.

Los agricultores mencionaron diferentes aspectos que influyen en la calidad, uso y duración de la madera; estas son:

- ✓ **Tiempo de corta:** influye en el comportamiento de la madera cuando está seca, ya que si se corta cuando el árbol aún no ha llegado a su crecimiento final, se corre el riesgo de que la madera se tuerza o se parta con facilidad.
- ✓ **Fases de la luna:** es un factor que según las creencias de los agricultores y los conocimientos heredados de sus antepasados, se debe tener en cuenta. Según reportes de conocimiento local, la madera tiende a apolillarse con más rapidez si se corta el árbol en luna diferente a menguante y llena (Figura No. 12), estos resultados tienen alta similitud con los encontrados por Muñoz (2004)⁶⁸, donde los agricultores consideran que la fase de la luna está directamente relacionada con el apolillamiento de la madera.

Figura No. 12. Diagrama generado por AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con las creencias respecto a las fases de la luna”



- ✓ **Hora de corta:** es un factor importante que debe tenerse en cuenta, pero según los agricultores, esta tradición se ha ido perdiendo. El agricultor comenta que en épocas pasadas se cortaba el árbol después de las seis de la tarde con el objetivo de impedir que la savia del árbol suba por el tronco, lo que causa el apolillamiento posterior de la madera.

⁶⁸ MUÑOZ, Op. cit., p. 121.

- ✓ **Estado del tronco:** según el conocimiento del agricultor, la madera para ser usada debe tener un tronco recto que facilite su uso y moldeo. Criterios similares fueron reportados por García et.al (2001)⁶⁹, donde el agricultor presenta mayor preferencia por especies de tronco recto. También se tiene en cuenta el ancho del tronco, ya que para usar la madera en construcción y reparación de viviendas el tronco debe ser grueso y resistente, de lo contrario únicamente se usa para corrales de animales o huertas.
- ✓ **Facilidad de uso:** el peso de la madera y la facilidad de trabajarla en estado seco es un factor importante para los agricultores, ya que si la madera se vuelve demasiado dura y pesada no se puede clavar con facilidad y subir a partes elevadas en el caso de reparaciones de techos.

Los agricultores nombraron un total de 25 especies arbóreas maderables, con sus usos más usuales, entre los cuales se encuentran construcción de trapiches, tabla, listones, postes, puertas, armarios entre otros (Anexo 10). Los usos principales que se le da a la madera son para construcción y reparación de viviendas. Algunas de las especies leñosas mencionadas por el agricultor como Roble (*Quercus sp.*) y Guayacán (*Tabebuia sp.*), son de gran preferencia para la construcción de trapiches y carrocerías de carros, ya que son especies consideradas de altas calidad, tienen un tronco grueso, y en estado seco son muy duras y resistentes.

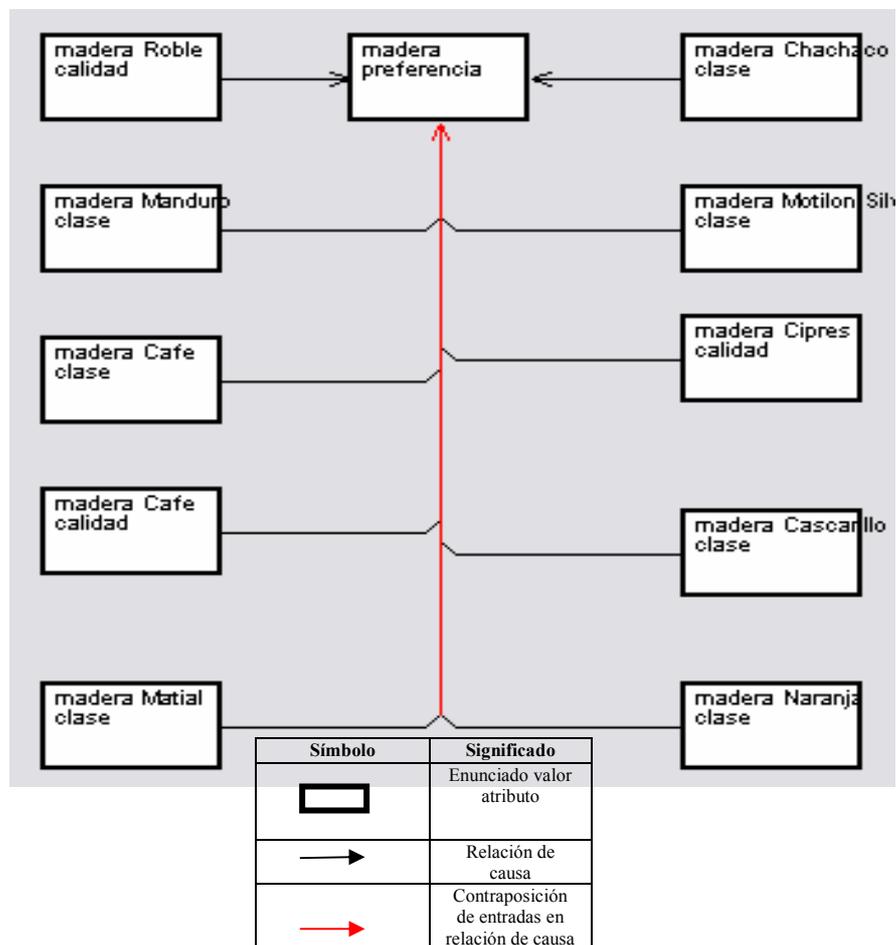
Los agricultores diferencian entre especies maderables finas y no finas, las características principales de una madera fina es que en estado seco es resistente, no se apolilla rápido y no se dificulta para trabajar; la madera no fina se caracteriza principalmente por que es blanda y se parte con facilidad. Estos resultados presentan similitud con los encontrados en el estudio realizado por Muñoz (2004)⁷⁰, en el cual la madera es clasificada de forma similar al encontrado en este estudio. Entre las maderas nombradas como finas están el Quercus sp., Coffea arabica, Motilón (*Freziera reticulata*), Manduro (*Chethra fagifolia*), Cascarillo (*Ladembergia sp.*), Ciprés (*Cupressus sempervirens*), Pino (*Pinus patula*) y Chachaco y las no finas como el Balso (*Ochoroma lagopus*) (Figura No. 13).

Los agricultores nombraron al Ciprés (*Cupressus sempervirens*), Roble (*Quercus sp.*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Urapán (*Fraxinus chinensis*), Guayacán (*Tabebuia sp.*) y Pino (*Pinus patula*), como las especies de mayor preferencia por la diversidad de usos que tiene su madera. Sin embargo, su corto crecimiento y sus precios altos en el mercados, han disminuido su presencia en la zona por la gran demanda que tienen, y no se siembran en gran cantidad en las fincas; por ello, tienen que recurrir a otras especies que aunque no son de buena calidad se encuentran con mayor facilidad, como el Balso (*Ochoroma lagopus*), Matial (*Freziera sp.*), Arrayán (*Myrciantes leucoxylla*) y Eucalipto (*Eucalyptus globulus*).

⁶⁹ GARCIA, Edwin; MEJIA, Manuel Jaime, GUILLEN, Luis; HARVEY, Celia A. Árboles dispersos dentro de los cultivos anuales en el municipio de Ilobasco, El Salvador. Revista agroforestería en las Américas. 8(31): 39-44.

⁷⁰ MUÑOZ, Op. cit., p. 120.

Figura No. 13 Diagrama generado por AKT5, conocimiento de los agricultores del Corregimiento La Caldera, clasificación de la madera según su estado (fina o no fina)”



Algunas de las especies de mayor preferencia por los agricultores como el Roble (*Quercus sp.*), no son fáciles de conseguir ya que se encuentran en el bosque natural o vertientes de agua y se usan con fines ecológicos.

4.3.4 Conocimiento del uso de especies arbóreas como leña

Los agricultores tienen en cuenta diferentes atributos para considerar a una especie arbórea de buena calidad en cuanto a leña; entre estas cualidades se encuentran:

- ✓ **Duración de la braza:** los agricultores prefieren especies que mantengan la combustión por largo tiempo. De acuerdo a la percepción local, las especies que son consideradas como duras, son las más apropiadas para leña; como el Roble (*Quercus sp.*), Arrayán (*Myrciantes leucoxylla*) y Guayacán (*Tabebuia sp.*).
- ✓ **Cantidad de Ceniza y humo:** los agricultores dan mayor prioridad a especies que no generan demasiado humo, puesto que les trae inconvenientes en su salud (Tos y

ojos llorosos), e incomodidad al momento de preparación de sus alimentos; para ello, se evita el uso de Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Pillo (*Euphorbia sp.*) y Caspe (*Panopsis sp.*). La ceniza se da cuando la madera es liviana o suave en el caso del Balso (*Ochoroma logopus*). En el estudio realizado por Muñoz (2004)⁷¹, se reportan resultados similares de conocimiento respecto a las características a tener en cuenta según la percepción del agricultor, donde la cantidad de ceniza es uno de los factores que determina la calidad de la madera para ser usada como leña.

✓ **Estado de la madera:** bajo el criterio de los agricultores, la calidad de la leña depende de su estado de humedad; si se encuentra en estado totalmente seco, la durabilidad de la braza va a ser más alta, las cantidades de humo son menores y la braza va a tener mas fuerza.

✓ **Calidad de la madera (fina u ordinaria):** los agricultores denominan madera fina aquella que tiene un peso alto y por lo tanto una braza de larga duración, como el Roble (*Quercus sp.*), Café (*Coffea arabiga*), Arrayán (*Myrciantes leucoxila*), Ciprés (*Cupressus sempervirens*) y Pino (*Pinus patula*). En un estudio de conocimiento local realizado en Turrialba, Costa Rica; se encontraron resultados similares, en los cuales los productores tienen la percepción que las maderas livianas van a producir menos braza y más humo. (Muñoz (2004)⁷²). En el estudio realizado por Martínez (2003)⁷³, se reportan similares características del conocimiento en cuanto al uso de especies arbóreas útiles para leña; mencionando atributos como peso, humedad, calidad, combustión, producción de humo, brazas y cenizas. Esto demuestra que el agricultor a través del tiempo ha identificado características similares para calificar una especie como propicia para determinado fin.

Los agricultores tienen en cuenta algunos aspectos para cortar y usar las especies arbóreas para leña, entre estos aspectos tenemos:

✓ **Uso del árbol:** los agricultores conocen especies que su madera es de alta calidad para leña, pero por lo usos dados en sus fincas como alimento familiar o animal no las utilizan; al menos que estén totalmente se-cas como: Naranja (*Citrus sinensis*), Limón (*Citrus lemon*), Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Campanillo (*Dracaena america*) y Quillotocto (*Tecoma stans*).

✓ **Ubicación del árbol:** para los agricultores es de gran importancia la conservación de vertientes de agua y bosques naturales, por lo que conociendo especies que su madera puede ser usada para leña, no las usan si se encuentran ubicadas en estos sitios como son: Roble (*Quercus sp.*), Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Matial (*Freziera sp.*), Encino (*Winmmannia multifuga*), Mulato, Campanillo (*Dracaena americana*), Chachaco, Higuerón (*Ficus glabrata*), Manduro (*Chethra fagifolia*), Asnalulo (*Cavendishia bracteata*), Cucharo (*Clusia multiflora*), Moquillo (*Saurauia pruinosa*).

⁷¹ MUÑOZ, Op. cit., p. 65.

⁷² Ibid., p.65.

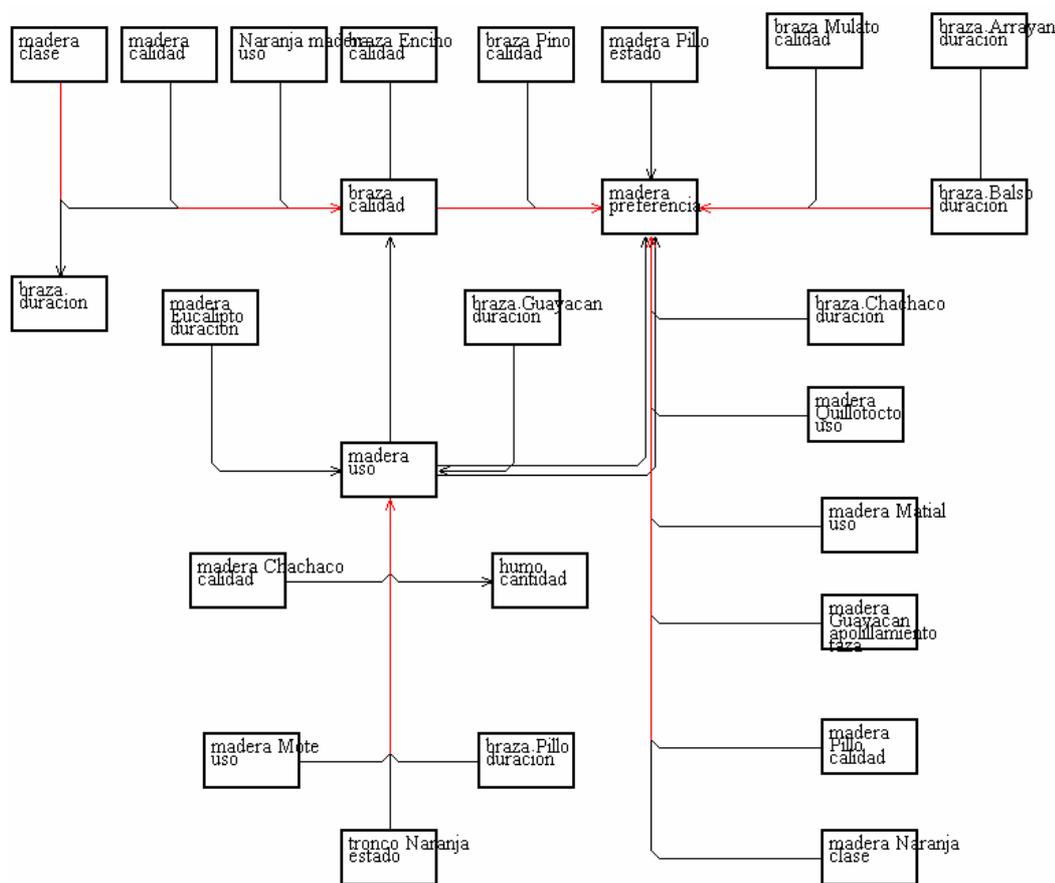
⁷³ MARTÍNEZ, Op. cit., p. 62.

✓ **Estado del árbol:** la importancia ecológica que tiene una especie arbórea (conservación de vertientes y bosque natural), es un factor de gran importancia para la tala o poda de un árbol. Por esta razón los agricultores, únicamente cortan un árbol que se encuentre ubicado en vertientes o en bosques naturales si esta completamente seco.

Los agricultores nombraron especies que son de su preferencia a pesar que no las utilicen con mucha frecuencia, como son: Roble (*Quercus sp.*), Arrayán (*Myrciantes leucoxylla*), Encino (*Winmmannia multifuga*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y Café (*Coffea arabiga*).

Dada la escasez de especies de buena calidad para leña, los agricultores se ven en la necesidad de utilizar una variedad de especies. Este material generalmente lo obtienen por recolección o compra, entre las especies mencionadas están: Pelotillo (*Viburmum pichichense*), Balso (*Ochoroma lagopus*), Aguacate (*Persea americana*), Guamo (*Inga edullis*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Cucharo (*Clusia multiflora*), Pichuelo (*Senna pistacifolia*), Pumamaque (*Scheffera marginata*), Cascarillo (*Labembergia sp.*), Mote, Asnalulo (*Cavendishia bracteata*), Rayo (*Axinacae sp.*), Caspe (*Panopsis sp.*) y Pillo (*Euphorbia sp.*) (Figura No. 14).

Figura No. 14 Diagrama generado por AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con preferencias, criterios y aspectos de la madera para ser usada como leña”



4.3.5 Conocimiento local del uso de especies arbóreas como medicina

Los agricultores afirman que las especies leñosas sirven de medicina natural animal y humana, aunque manejan un conocimiento mínimo acerca de los beneficios de estas especies, entre estos están: cura de “achaque” para animales domésticos o bovinos, gripas, fiebres, tos, mascarillas para acné, quitar caspa, curar mordedura de culebra, entre otros (Anexo 11). En el estudio realizado por León (2006)⁷⁴ y Muñoz (2004)⁷⁵ se mencionan beneficios medicinales similares encontrados en las especies leñosas. Estos resultados indican como las especies arbóreas tienen un alto potencial en la rama medicinal, el cual es un factor que puede tener gran incidencia en sus preferencias. El agricultor mencionó diferentes formas para preparar estas medicinas como son: quema de hojas, zumo del cogollo “machacado”, cocción de algunas partes de la planta, fruto tostado, corteza en cocción, sangre de la corteza, hojas molidas e inhalaciones. Generalmente se utilizan hojas, raíces, frutos, tallos, ramas, agua del tronco, corteza, semillas, dependiendo del uso y la especie. Este conocimiento local, según los agricultores se han ido perdiendo con el tiempo; comentan que sus antepasados curaban las enfermedades y demás malestares únicamente con productos naturales y eran mucho más efectivos que la droga actual. Otra de las causas por las cuales se ha perdido esta tradición, es por el establecimiento del puesto de salud, el cual facilita la obtención de medicamentos.

4.4 Manejo de las especies arbóreas

El agricultor tiene un amplio conocimiento del manejo cultural (podas, control de plagas y fertilización) de las especies arbóreas. Estas prácticas se realizan teniendo en cuenta algunas características (estado, ubicación, uso, entre otras), las cuales son de gran importancia para el agricultor. La cantidad de especies leñosas establecidas en las fincas es baja lo cual lleva al agricultor a limitar estas prácticas culturales; debido que no encuentra una remuneración económica que satisfaga sus necesidades.

Los agricultores afirman que la poda es una actividad que se realiza si el árbol presenta las siguientes características: su estado es seco, la producción ha disminuido o agotado totalmente, si sus ramas están demasiado densas y la sombra afecta algún cultivo; si las ramas ubicadas en la parte baja están causando daño al cultivo, lo cual trae como consecuencia la gota (manchas negras en la hojas acompañadas de rompimiento de las mismas) e impiden el crecimiento. Estas características son importantes para el agricultor, puesto que la poda innecesaria disminuye la producción, el árbol tiende a secarse o podrirse al penetrar agua por el corte realizado.

La fertilización según el conocimiento del agricultor, ayuda a los árboles para aumentar la producción del árbol y mantenerla con el tiempo; la baja aplicación de abono trae como consecuencia disminución de la producción, el árbol se empieza a secar, sus ramas se tornan de un color amarillo y los frutos se caen antes de madurar completamente. Además, la fertilización influye para que el árbol se encuentre sano y

⁷⁴ LEON, J. 2006. Conocimiento local y razonamiento agroecológico para la toma de decisiones en pasturas degradadas en El Peten Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. P. 45.

⁷⁵ MUÑOZ, Op. cit., p. 124.

adquiera resistencia a plagas y enfermedades. Esta práctica no es muy desarrollada a pesar de conocer los aspectos positivos y negativos que representa la fertilización, debido a los costos económicos que implica realizar esta actividad. La frecuencia de abono de los árboles debe ser según el agricultor cada 6 o 4 meses. Los frutales o árboles que se encuentran en la finca generalmente se fertilizan cuando se abonan los cultivos que estén asociados, como por ejemplo el Café (*Coffea arabica*), condicionado bajo la regla que si sobra abono se lo aplica a los árboles.

El control de plagas y enfermedades es demasiado deficiente en las especies arbóreas. Las plagas y enfermedades mas frecuentes en los árboles son la hormiga arriera (*Atta sp.*) y el gusano trozador (*Spodoptera latifascia*). Según el conocimiento del agricultor la ceniza de la leña aplicada en la base del árbol puede utilizarse para controlar la *Atta sp.* Otro método el cual ha sido transmitido de generación en generación es la aplicación de preparados con ají (*Capsicum spp.*), manzanilla (*Matricaria chamomilla L.*) y ajo (*Nothoscordum bivalve*), para combatir las plagas que se encuentran en el suelo. La percepción del agricultor frente a estas prácticas caseras, es su efectividad en cuanto al control y además representan ahorro económico al sustituir los insumos químicos.

El Café (*Coffea arabica*) presenta mucha mas atención para el control de las plagas y enfermedades; las más frecuentes son los defoliadores (apanvicos y munchiras) y la broca (*Hipotemus hampei*), que la evitan cosechando los granos maduros.

4.5 Conocimiento local sobre interacciones entre los componentes de la finca

Los agricultores poseen un conocimiento diverso de relaciones entre cobertura arbórea con los demás componentes de la finca. En este capítulo se describirá las relaciones mas conocidas por los agricultores como son: relaciones entre componente arbóreo con ganado, con suelo, agua, cultivos y biodiversidad.

4.5.1 Interacciones entre las especies arbóreas y ganado

La zona de estudio donde se desarrolló esta investigación se caracteriza por ser un territorio en donde la actividad económica principal es la agricultura, predominando hasta hace algunos años el cultivo de Fique (*Furcraea vent*). La caída del precio de este producto y su baja demanda contribuyó a que el agricultor opte por otro cultivo de mayor rentabilidad, como es el café, siendo actualmente el más representativo de la zona.

Dada la anterior situación, el conocimiento de interrelaciones de especies arbóreas con ganado es escaso. La posibilidad de tener ganado en grandes cantidades es mas usual para los agricultores del estrato I ya que manejan extensiones de tierra mas grandes y tienen mas capital, por lo tanto el conocimiento de las ventajas que tiene este para el animal son mas conocidas para ellos. Lo anterior coincide con el estudio realizado por López *et al.* (2003)⁷⁶, donde el conocimiento se reporta en mayor profundidad en fincas

⁷⁶ LOPEZ, A.; OROZCO L.; SOMARRABA E.; BONILLA G. Tipologías y manejo de fincas cafetaleras en los municipios de San Ramón y Matagalpa, Nicaragua. Revista Agroforestería de las Américas. 10(37): 74-79.

de mayor tamaño; esto indica como el conocimiento de un aspecto determinado puede estar directamente relacionado con la tenencia de tierra y capital.

Las preferencias del agricultor por algunas especies útiles para sombra, se basa en que las especies deben tener características como: sombra alta, aporte de materia orgánica, protección del suelo y que además se pueden extraer de éstas otros productos como: leña, fruta, o madera con fines comerciales. Algunos autores reportaron resultados similares, encontrando que los ganaderos para el establecimiento de especies leñosas en los potreros, menciona que éstas deben proporcionar beneficios similares a los encontrados en esta investigación (León (2005)⁷⁷, Villanueva (2001)⁷⁸, Casaloma et. al (2001)⁷⁹).

Los agricultores han observado diferentes especies útiles para sombra de ganado, pero el conocimiento es poco profundo en cuanto a los efectos positivos o negativos que tienen en estos animales. Sin embargo, los beneficios reportados en el presente estudio fueron:

✓ **Protección del calor o insolación mediante la sombra:** los agricultores atribuyen algunos beneficios de la sombra de las especies arbóreas sobre el ganado, como son: el animal no disminuye la cantidad de leche, la pérdida de peso es menor, es menos propenso a fiebres, achaques y diarreas; siendo estos mucho mas evidentes en días demasiado soleados o en época de verano. En el estudio realizado por Casaloma et.al (2001)⁸⁰, Muñoz (2004)⁸¹ y Zamora et.al (2001)⁸², los productores ganaderos atribuyen similares beneficios de la sobra arbórea sobre el ganado; esto demuestra como en el componente arbóreo existe un potencial el cual aun no ha sido explorado científicamente pero que los agricultores de manera tradicional lo identifican.

✓ **Protección de lluvias:** el agricultor tiene la percepción o conocimiento de que la ausencia de cobertura arbórea en los potreros conlleva a que el ganado sea susceptible a contraer enfermedades o “achaques” en épocas lluviosas al no tener un refugio o estar mucho tiempo expuesto sin protección.

✓ **Descanso del animal:** los agricultores han notado como el animal cuando no tiene sombra se muestra inquieto y se fatiga, por esta razón es importante ubicar árboles para descanso y protección del ganado.

✓ **Alimento para animales:** los agricultores conocen especies arbóreas que les sirven a los animales como alimento (Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Cascarillo (*Ladembergia sp.*), Quillotocto (*Tecoma stans*)), especialmente en épocas de verano,

⁷⁷ LEÓN, Op. cit., p. 44.

⁷⁸ VILLANUEVA, Op. cit., p. 11-22.

⁷⁹ CASALOMA, F; Ibrahim, M; HARVEY, C; KLEIN, C. 2001. Caracterización y productividad de sistemas silvopastoriles tradicionales en Moropotente, Estelí, Nicaragua. Revista Agroforestería de las Américas. 8 (30): 17-20.

⁸⁰ Ibid., p. 17-20.

⁸¹ MUÑOZ, Op. cit., p. 122.

⁸² ZAMORA, et al., Op. cit., 8(31): 31- 38.

coincidiendo así con el estudio realizado por Casaloma et. al (2001)⁸³, donde los agricultores reportan un sinnúmero de especies útiles como alimento para el ganado en épocas secas. Estos resultados muestran como el agricultor debido a la escasez de pasto en verano ha buscado otras opciones para suplir las necesidades alimenticias de los animales.

Las especies: Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Campanillo (*Dracaena americana*) y Quillotoco (*Tecoma stans*), de acuerdo al conocimiento local, además de servir de sombra contienen altos contenidos de nutrientes y ayudan al animal a aumentar la producción de leche, disminuyen el índice de enfermedades y aumenta el peso de los animales. Algunos reportes de conocimiento local indican que los agricultores tienen la percepción de que la proteína o vitaminas ayuda a mejorar la producción de leche del ganado, ayudando a disminuir consecuencias negativas que trae la época seca (Martínez (2003)⁸⁴, Villanueva (2001)⁸⁵, Zamora et al. (2001)⁸⁶).

Según el conocimiento del agricultor el Chachafruto (*Erythrina edullis*) o Poroto tiene alto contenido de hierro, el Moquillo (*Saurua pruinosa*) tiene nutrientes o proteínas, las Hojas y sepa de Plátano (*Musa paradisiaca*) ayudan al peso del animal aunque es utilizada en poca cantidad ya que en grandes proporciones causa que seque la leche del animal. Similares percepciones se encontraron en el estudio realizado por Martínez (2003)⁸⁷, en el cual menciona que algunas especies usadas en alta cantidad pueden disminuir la cantidad de leche de los animales, pero en caso contrario ayudan al animal a subir de peso. Muñoz (2004)⁸⁸, reporta que los ganaderos de la zona seca de Costa Rica tienen el conocimiento de que algunos frutos como la Guayaba (*Psidium guajaba*) y el follaje del Poro (*Erythrina costarricense*), poseen altos contenidos de hierro importantes para el alimento del animal y que las hace agradables al paladar del animal. Lo anterior indica que estos conocimientos pueden ser producto de la influencia de fuentes de información o conocimientos transmitidos por agricultores o personas foráneas que de alguna manera han tenido acceso a medios de información más acertados como capacitaciones, charlas o educación superior.

Las especies Quillotoco (*Tecoma stans*), Nacedero (*Dracaena americana*) y Botón de Oro (*Ranunculus acris*), según la experiencia del agricultor deben ser usadas como alimento para el ganado antes de la floración, debido a que después de este periodo los nutrientes se van hacia la flor y la especie adquiere un sabor amargo no agradable para el animal, bajando por ende su consumo.

Por ejemplo un agricultor del Corregimiento La Caldera, vereda San Antonio menciona: “los animales son como los humanos, si hay mucho sol buscan refugio y que mejor que

⁸³ CASALOMA, Op. cit., 8 (30): 17-20.

⁸⁴ MARTÍNEZ, Op. cit., p. 72.

⁸⁵ VILLANUEVA, Cristóbal. 2001. Ganadería y beneficios de los sistemas silvopastoriles en la Cuenca alta del río virilla, San José, Costa Rica. Thesis. Msc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Pág. 11.

⁸⁶ ZAMORA, Op. cit., 8(31): 31- 38.

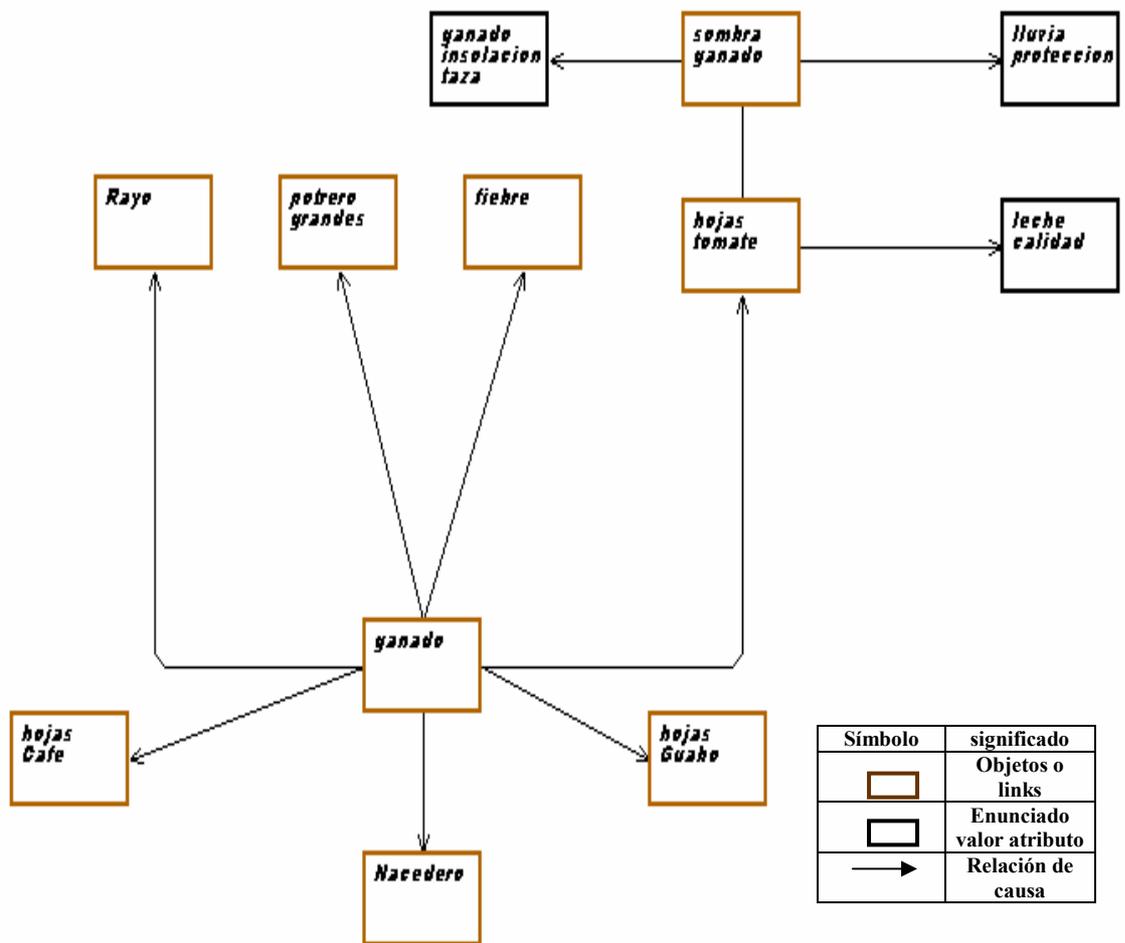
⁸⁷ MARTÍNEZ, Op. cit., p. 71.

⁸⁸ MUÑOZ, Op. cit., p. 117.

debajo de un árbol ya que se refrescan; de lo contrario hasta las ganas de comer se les quita, y si son árboles que puedan comer mucho mejor, Botina⁸⁹”

Los agricultores mencionaron especies como: Ciprés (*Cupressus sempervirens*), Roble (*Quercus sp.*), Aguacate (*Persea americana*), Arrayán (*Myrciantes leucoxylla*), Campanillo (*Dracaena americana*), Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Guamo (*Inga edullis*) y Guarango, las cuales se encuentran establecidas en poca cantidad. Algunas especies como el Caspe (*Panopsis sp.*) y Pillo (*Euphorbia sp.*), según el criterio del agricultor preferiblemente no se usan cerca del ganado ya que al igual que en las personas causan daño y pueden enfermarlos (Figura No. 15).

Figura No. 15 Diagrama generado por AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con criterios y aspectos de las interacciones árbol-ganado”.



⁸⁹ BOTINA, Germán. Agricultor del Corregimiento La Caldera. 2006.

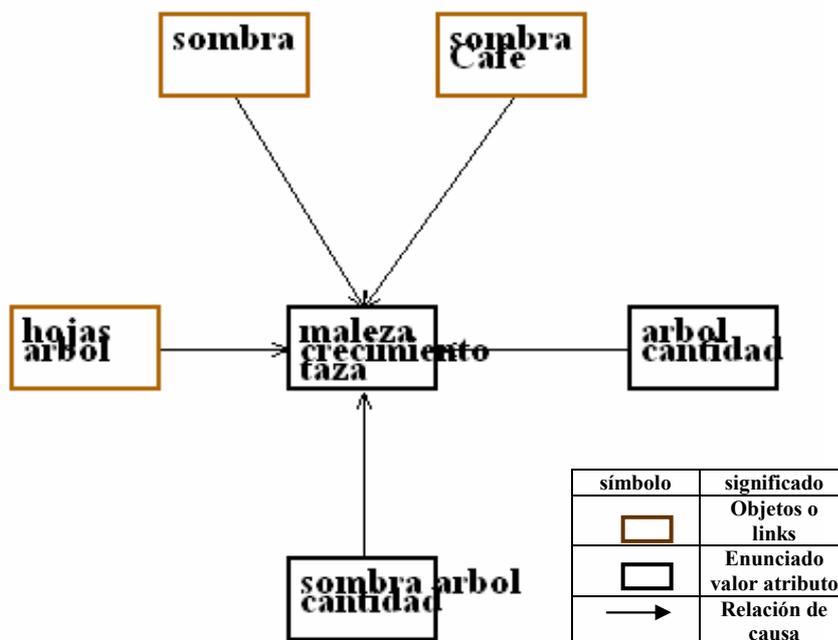
4.5.2 Interacciones entre especies arbóreas y suelo

El conocimiento de los agricultores respecto a los efectos de las especies arbóreas con el suelo fue amplio. Las preferencias del agricultor se centran principalmente en buscar especies que posean atributos como: que no sequen el suelo, que su aporte de materia orgánica sea alta y que ayuden a controlar la erosión. Ortiz, 2006⁹⁰ y Muñoz (2004)⁹¹ reportan similares resultados en estudios de conocimiento local sobre en Bolivia y Costa Rica.

✓ **Efecto de las hojas sobre el suelo:** según el conocimiento del agricultor, las hojas ejercen los siguientes efectos sobre el suelo: lo protegen del sol y de las lluvias fuertes, evitan pérdidas de humedad, controlar la erosión, evitan la pérdida de nutrientes, aumentan el contenido de materia orgánica y protegen el abono que se aplica a las plantas para que no se disperse con el agua y se evapore con el sol.

✓ **Efecto de la sombra en la maleza:** en la zona se tiene el conocimiento de que las hojas de los árboles al igual que la sombra ayudan a controlar la maleza. Debajo de un árbol, la cantidad de maleza disminuye lo cual es un aspecto que el agricultor toma de manera positiva puesto que le evita comprar insumos para el control de la maleza, disminuye costos y evita mano de obra (Figura No. 16)

Figura No. 16 Diagrama generado por AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con el efecto de la sombra de los árboles sobre la maleza”

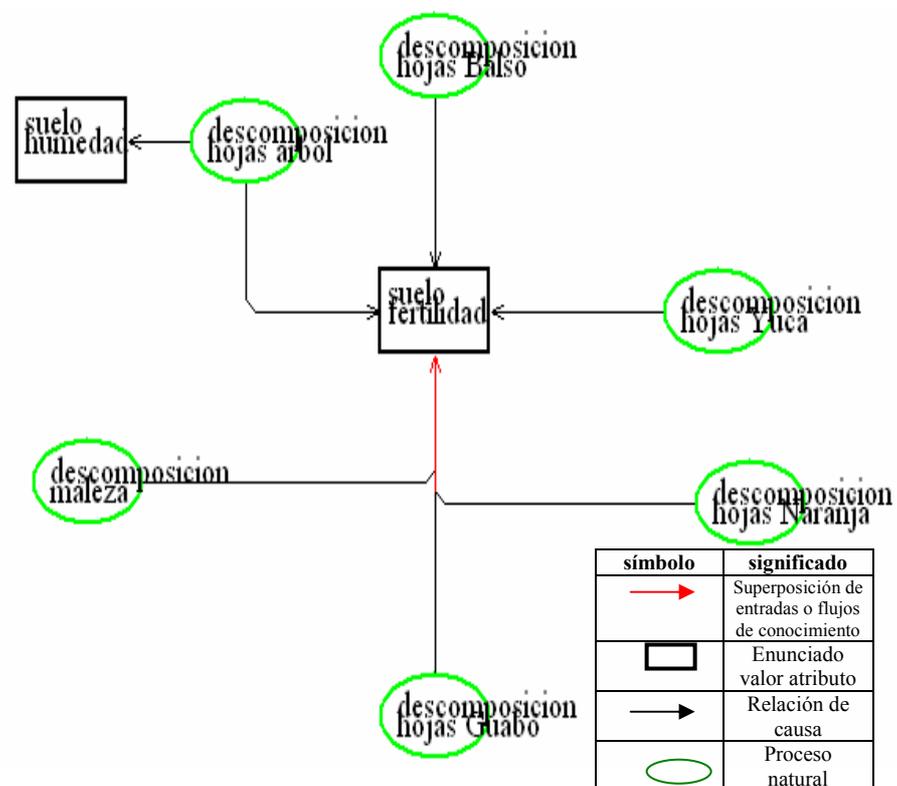


⁹⁰ ORTIZ, Op, cit., p. 32.

⁹¹ MUÑOZ, Op. cit., p. 117.

Según aspectos observados por el agricultor a través del tiempo, los efectos tanto directos o indirectos de las hojas (hojarasca) de los árboles sobre el suelo depende del tipo de especie; por ejemplo, Guamo (*Inga edullis*) ayuda a aumentar la fertilidad del suelo debido a su alta tasa de descomposición; las hojas de Aguacate (*Persea americana*), Plátano (*Musa paradisiaca*), Higuierilla (*Ricinus communis*) y Quillotoco (*Tecoma stans*) ayudan a mantener la humedad del suelo dado su lenta descomposición, protegiéndolo además del sol y las lluvias. Estos efectos ayudan al agricultor a disminuir la compra de fertilizantes e insumos químicos, siendo una ventaja económicamente rentable. Con respecto a esto, los agricultores de la zona tienen la percepción de que los productos químicos con el tiempo tienden a disminuir la fertilidad y humedad del suelo. (Figura No. 17)

Figura No. 17 Diagrama generado por AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con la descomposición de las hojas”



El agricultor tiene en cuenta que para aumentar la descomposición de las hojas las debe mover, de lo contrario le pueden causar daño al suelo formando una especie de “barbacha” que impide el crecimiento de los cultivos.

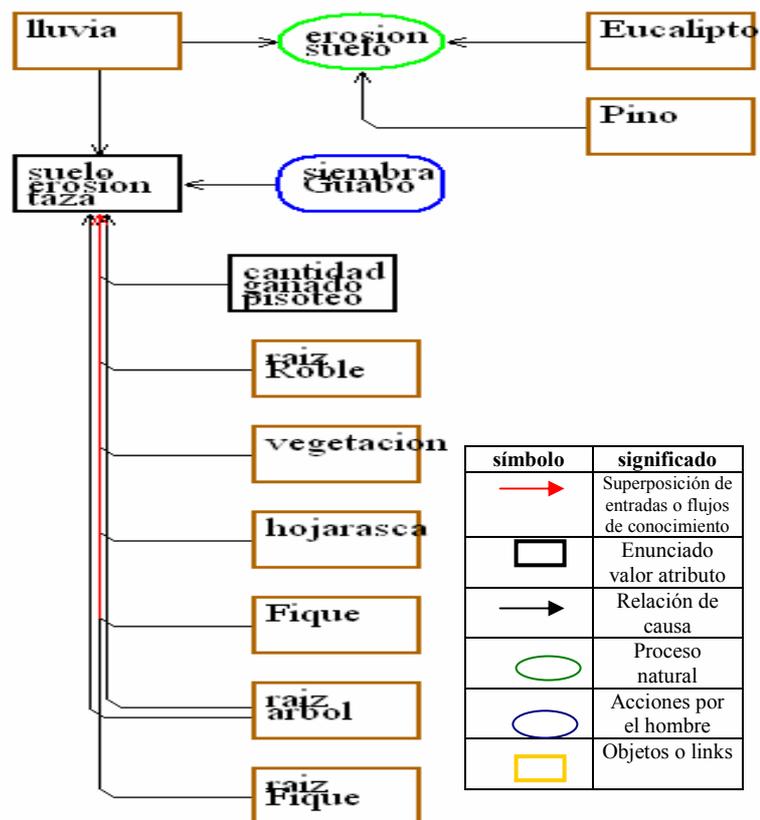
Hay hojas que no son buenas para el suelo, como por ejemplo Pino (*Pinus patula*), que de acuerdo a los agricultores aumentan la temperatura del suelo y tienen una especie de grasa que hace que el suelo se seque; las hojas de Mulato tienen un efecto similar. Estos

efectos quizá estén relacionados con algunos compuestos alelopáticos (ácidos fenólicos, gálicos, entre otros) identificados en este tipo de especies (Carroll, 1994)⁹².

✓ **Crecimiento de las especies según el tipo de suelo:** el agricultor conoce dos tipos de suelo, el gredoso que es un suelo de buena calidad que ayuda al buen crecimiento de los árboles y los cultivos; y el polvorín que es un suelo con altos contenidos de arena donde el desarrollo de los árboles y los cultivos es lento.

✓ **Siembra de árboles para el control de erosión:** se tiene la percepción de que al existir una pendiente fuerte del terreno y hay presencia de lluvias, los árboles ayudan a disminuir la pérdida de suelo, abono y nutrientes. Similares resultados de conocimiento los reporta García *et al.* (2001)⁹³, donde los agricultores de la zona Ilobasco, El Salvador perciben este tipo de beneficios. Algunas especies usadas para el control de erosión son el Roble (*Quercus sp.*), Chachaco, Fique (*Furcraea vent*) y Manduro (*Chethra fagifolia*) (Figura No. 18).

Figura No. 18 Diagrama generado por AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con la siembra de árboles para el control de erosión”



⁹² MATTHEW W. CARROLL. 1994. Allelopathic interactions in a temperate forest setting by higher woody plants and understory components. Colorado State University. http://www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en570/papers_1994/carroll.html

⁹³ GARCÍA, Op, cit., 8(31): 39-44.

✓ **Efecto de las raíces en el suelo:** el agricultor reconoce que las raíces profundas (p.e. el Guamo (*Inga edullis*)) son benéficas para el suelo, porque ayudan a filtrar los nutrientes y el agua; por el contrario las raíces superficiales y delgadas no son benéficas porque absorben el abono y nutrientes que lo pueden necesitar los cultivos aledaños. Este efecto es reconocido en raíces como el Níspero (*Eriobotrya japonica*).

Otras raíces pueden causar daño al patio de la casa ya que penetran el suelo y luego crecen horizontalmente, levantando el cemento; por esta razón, prefieren sembrar los árboles lejos de la vivienda familiar.

Los agricultores de la zona han observado que las raíces del Guayacán (*Tabebuia sp.*), Pino (*Pinus patula*) y Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), absorben una cantidad de agua demasiado alta, causando que el suelo se vuelva arenoso, duro y completamente seco. Otras especies como el Ciprés (*Citrus sinensis*), secan el suelo si se siembran en cantidades altas, por esta razón acostumbran a establecerlas con bajas densidades de siembra. Estos resultados coinciden con estudios científicos los cuales han demostrado que especies como el Pino (*Pinus patula*) consumen mucha agua, disminuyen el rendimiento hídrico y por esto se seca el suelo, razón porque hay mas descomposición. Las hojas de este árbol tardan en pudrirse de tres a cinco años, lo cual crea una capa en el suelo que impide que crezca la hierba y que haya la humedad indispensable. Además de eso, el pino empobrece y acidifica el suelo (Cortes et al., 1990; Hofstede y Jongasma, 1997)⁹⁴.

Los agricultores mencionan la importancia de que el suelo este fertilizado y tenga humedad para así mejorar la producción y crecimiento de los cultivos, por esta razón al momento de asociar árboles con cultivos tratan de elegir especies que cumplan con los anteriores criterios.

Las especies de mayor preferencia para el agricultor son: Guamo (*Inga edullis*), Plátano (*Musa paradisiaca*), Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Quillotocto (*Tecoma stans*) y Aguacate (*Persea americana*).

4.5.3 Especies reconocidas por los agricultores como protectoras de fuentes de agua

Los agricultores consideran de gran importancia conservar las vertientes de agua, y más si de éstas depende el abastecimiento de sus familias. Por esta razón, prefieren no cortar ni podar los árboles que se encuentran en vertientes de agua o en las partes altas donde se encuentra ubicada la bocatoma o el bosque natural.

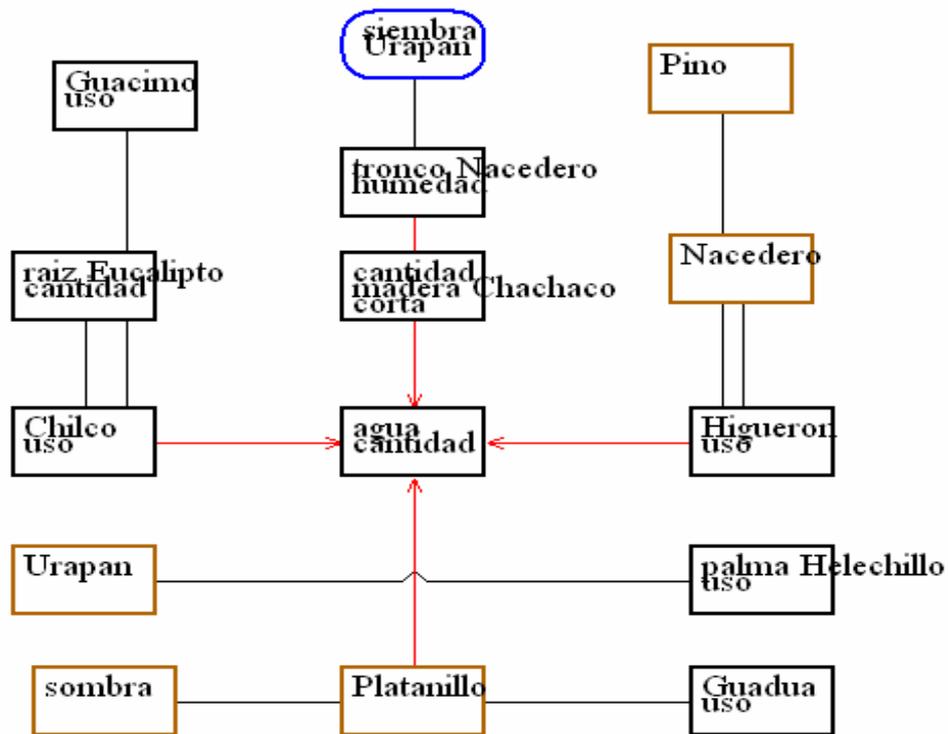
El agricultor conoce diferentes árboles que sirven para protección de agua como son: Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Roble (*Quercus sp.*), Campanillo (*Dracaena americana*), Cascarillo (*Lademberbia sp.*), Moquillo (*Saurauia pruinosa*), Manduro (*Chethra fagifolia*), Amarillo (*Miconia ef ocheotoma*), Guacimo (*Guazuma ulmifolia*), Palma Helechillo, Higuera (*Ficus glabrata*), Chilco, Guadua (*Guadua angustifolia*), Chachaco, Quillotocto (*Tecoma stans*) y Arrayán (*Myrciantes leucoxylla*). El agricultor

⁹⁴ HOFSTEDE, R.; JONGSMA, W. (1997) La forestación con especies exóticas y nativas en los Andes del Ecuador. Resultados preliminares del proyecto EcoPar. Quito, Proyecto Ecopar.

atribuye este efecto debido a que las hojas de estas especies son húmedas al igual que su tronco; además afirman que en el momento de talar un árbol de éstos, de su tronco sale una cantidad alta de agua que en algunas ocasiones la usan con fines medicinales o para refrescarse.

Según el conocimiento del agricultor especies como el Eucalipto (*Eucalytus globulus*), Guayacán (*Tabebuia sp.*) y Urapan (*Fraxinus chinensis*), no se deben sembrar cerca de las vertientes de agua ya que estas causan disminución o sequía del agua, atribuyéndoles esta característica a factores como: rápido crecimiento, profundización de raíces y alta cantidad de estas; el agricultor menciona que son especies que absorben el agua en altas cantidades y no la devuelven al suelo sino que la evaporan, llamándoles a éstas “especies egoístas”, (Figura 19)

Figura No. 19 Diagrama AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con las especies arbóreas y las interacciones con agua”



Símbolo	significado	Símbolo	significado	Símbolo	significado
	Superposición de entradas o flujos de conocimiento		Enunciado valor atributo		Objetos o links
	Relación de causa		Acciones por el hombre		

4.5.4 Relación especies arbóreas con pastos

El conocimiento de efectos positivos o negativos del árbol sobre el pasto fue muy escaso; el agricultor conoce muy poco de estos. Similares resultados de conocimiento

reporta Muñoz (2004)⁹⁵, en su investigación de conocimiento local en Turrialba, Costa Rica, donde a pesar de ser una zona ganadera de tradición, el conocimiento sobre interacciones de árboles con pasto es escaso. Entre los aspectos más mencionados están que para sembrar árboles donde hay pasto se deben ubicar especies arbóreas que sean altas y a grandes distancias; así como realizar podas cuando el árbol este impidiendo el crecimiento normal del pasto, para así disminuir la influencia de la sombra y evitar que el pasto se seque o crezca delgado, coincidiendo así con los resultados de conocimiento reportados por otros autores donde mencionan percepciones similares para el establecimiento y manejo de las especies arbóreas en asociación con pastos (Martínez (2003)⁹⁶, Casaloma et. al (2001)⁹⁷, Muñoz (2004)⁹⁸). Otro aspecto mencionado es que es preferible usar especies de las cuales se pueda obtener frutos o forraje para así compensar el espacio perdido, coincidiendo así con lo mencionado por Ortiz (2006)⁹⁹, donde el conocimiento local de los productores, reporta resultados similares al tener preferencia por especies multipropósitos.

4.5.5 Conocimiento de interacción de especies arbóreas con cultivos

El agricultor manifiesta que ha sido difícil poder encontrar especies propicias para asociar con cultivos; a pesar de las recomendaciones hechas por entidades que prestan servicios de asistencia técnica; no todas las especies recomendadas resultan favorables para el agricultor. El agricultor tiene en cuenta aspectos como que sean especies de doble propósito (sombra y alimento), que no dañen el suelo, que aporte materia orgánica y fertilidad. Estos aspectos solamente los han logrado conseguir con la experiencia que el campo les ha brindado. El agricultor manifiesta que los árboles asociados con cultivos llegan a disminuir la producción de estos si no tienen un manejo apropiado o no se elige la especie apropiada para realizar la asociación, además prefieren sembrar árboles en poca cantidad ya que estos disminuyen el espacio y puede haber competencia de nutrientes. Percepciones similares de conocimiento se reportaron en el estudio realizado por Aguirre *et al.* (2001)¹⁰⁰, donde el agricultor percibe que el componente arbóreo puede disminuir el espacio y la producción de los cultivos si no son manejados de una forma adecuada (Figura No. 20)

⁹⁵MUÑOZ, Op. cit., p. 128.

⁹⁶MARTÍNEZ, Op. cit., p. 75.

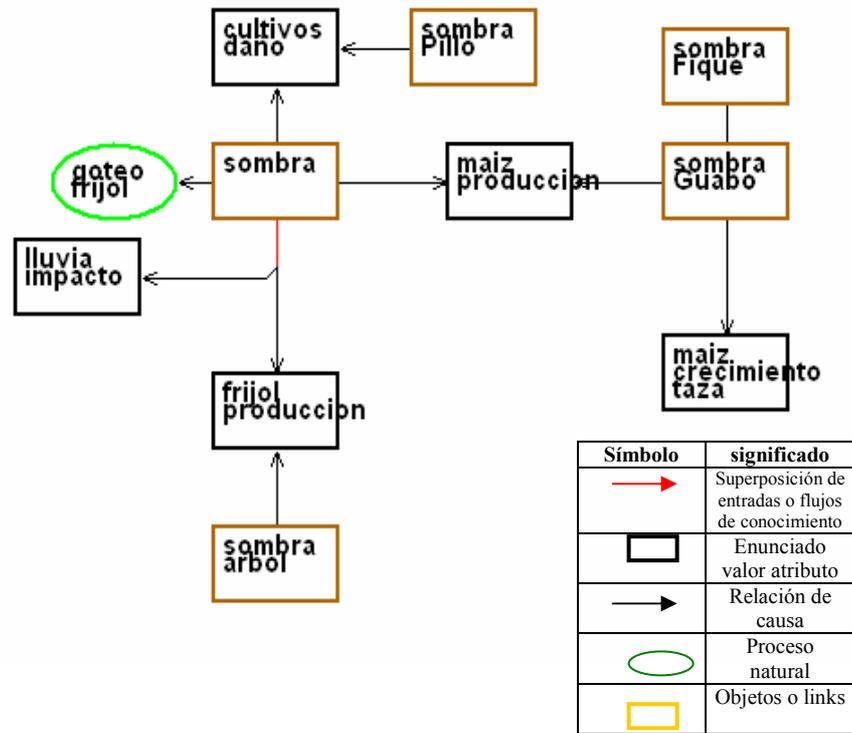
⁹⁷CASALOMA, Op. cit., 8 (30): 17-20.

⁹⁸MUÑOZ, Op. cit., p. 128

⁹⁹ORTIZ, Op. cit., p. 32.

¹⁰⁰AGUIRRE, et al., Op. cit., 8(31): 13-17.

Figura No. 20 Diagrama generado por AKT5, conocimiento local de los agricultores del Corregimiento La Caldera, relacionados con las especies arbóreas y las interacciones con cultivos”



4.5.5.1 Sistema Café/Sombra

La interrelación de especies arbóreas con cultivos se ve claramente representada en la práctica agroforestal Café/sombra, la cual se puede observar en los dos estratos.

Según la percepción del agricultor hay especies que no se pueden utilizar en asocio con Café (*Coffea arabiga*) ya que le causan daño y compiten por nutrientes y agua; en el caso de Naranja (*Citrus sinensis*) compite por agua, la Chirimoya (*Annona cherimola*) no le presta ningún tipo de beneficio, el Arrayán (*Myrciantes leucoxylla*), *Eucalipto* (*Eucalyptus globulus*), *Cascarillo* (*Ladembergia sp.*), Mulato y Roble (*Quercus sp.*), compiten por luz con el Café y con la gota de sus hojas quema las hojas del Café, además que es sus hojas son demasiado pesadas causando una disminución en el crecimiento del café si estas caen sobre el árbol y no al suelo; Pillo (*Euphorbia sp.*) disminuye la producción de *Coffea arabiga* ya que compite por nutrientes, el Balso (*Ochoroma lagopus*) si se siembra demasiado junto causa que el café se queme, pero su sombra no es considerada en su totalidad como perjudicial, ya que en algunas fincas asocian el café con Balso (*Ochoroma lagopus*) y les ha dado resultado, sin obtener efectos negativos. En el estudio realizado por Aguilar *et al.* (2001)¹⁰¹, se encontró

¹⁰¹ AGUILAR, A.; BEER, J.; VAAST, P.; JIMENES F.; STAVAR, C.; KLEIN, C. Desarrollo del café asociado con *Eucalyptus deglupta* o *Terminalia ivorensis* en la etapa de establecimiento. Revista Agroforestería en las Américas. 8 (30): 28-31

reportes de conocimiento similares en cuanto a la percepción de que especies como el Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), presentan competencia en especial por luz al ser asociados con Café (*Coffea arabica*).

Los anteriores conocimientos han sido producto de la experiencia del manejo de las fincas a través del tiempo. El agricultor afirma que un árbol compite con otro cultivo cuando el cultivo no se desarrolla adecuadamente, sus hojas estas amarillas o secas y el Café presenta caída frecuente de hojas; por el contrario, el árbol asociado esta en muy buen estado cuando sus hojas están muy verdes y el fruto se obtiene con frecuencia.

Los agricultores usan diferentes especies para sombra en el Café, prefieren usar especies que tengan doble propósito (sombra y alimento) y además que sea de fácil manejo, rápido crecimiento y alta duración. Por esta razón las especies de mayor preferencia son para sombra del Café (*Coffea arabica*) son Guamo (*Inga edullis*), Aguacate (*Persea americana*), Plátano (*Musa paradisiaca*) y guineo, en un estudio realizado en Ortiz (2006)¹⁰² y López *et al.* (2003)¹⁰³, se mencionan percepciones similares al nombrar especies usadas para sombra: como las guabas, musáceas y maderables. Estos resultados son importantes ya que al momento de promover el uso de especies de sombra se debe tener en cuenta la preferencia de los agricultores.

Los agricultores tienen las siguientes percepciones con respecto a las interacciones que se presentan en esta asociación:

✓ **Protección del café:** el agricultor tiene la concepción de que la sombra en el cultivo de café es benéfica por las siguientes razones: aumenta la producción del cultivo, disminuye el grano quemado por el sol, el color de ramas y hojas permanece verdes gracias a la humedad que se mantiene a través de la sombra y hojarasca, disminuye la incidencia de gota y previene el deshojamiento.

Según lo manifestado por el agricultor, si se realizan aplicaciones constantes de fertilizantes y enmiendas químicas al suelo, el cultivo de café no necesitaría sombra. Por ejemplo algunos agricultores mencionaron como en las zonas netamente cafeteras, ya que cuentan con altos recursos económicos tienen la posibilidad de aplicar fertilizantes e insumos constantemente lo cual hace que la sombra no sea necesaria en los Cafetales.

✓ **Aporte de materia orgánica al suelo:** el agricultor tiene el conocimiento que si el suelo se encuentra con altos contenidos de materia orgánica, la producción de los cultivos va a ser mucho mayor. Por esta razón prefiere especies que sus hojas se descompongan con facilidad para que haya reciclaje de nutrientes y aumente la fertilidad del suelo, como en el caso del Guamo (*Inga edullis*).

✓ **Cubrimiento del suelo:** es de gran importancia para el agricultor mantener el suelo protegido para evitar la erosión del suelo y la protección de nutrimentos. Ya que según criterios del agricultor, entre mas cultivos se siembre se pierde poco a poco la

¹⁰² ORTIZ, Op, cit., p. 32.

¹⁰³ LÓPEZ, Op, cit 10(37): 74-79.

fertilidad; pero si se mantiene una cubierta vegetal descomponiéndose continuamente la fertilidad se mantiene y por lo tanto la producción de los cultivos también.

Algunos reportes de conocimiento mencionan beneficios similares en la práctica Café (*Coffea arabica*)/sombra, donde según lo indagado al productor, las arbóreas satisfacen necesidades de ingresos, alimento, sombra, fertilización orgánica, madera entre otros, encontrando similitud con los beneficios reportados por los informantes claves entrevistados en esta investigación, (Ramírez y Calvo (2003))¹⁰⁴.

4.5.5.1.1 Conocimiento acerca del manejo de la sombra en cafetales

En el corregimiento La Caldera, el café se asocia con diferentes cultivos mientras completa su crecimiento (p.ej Yuca (*Manihot esculenta*) y Maíz (*Zea mays*)), para así aprovechar el espacio y obtener rentabilidad económica mientras se puede cosechar el café. Esto según el conocimiento del agricultor no trae competencia de nutrientes ni agua entre los componentes. A medida que el café va creciendo, se van reemplazando estos cultivos con especies como el Guamo (*Inga edullis*), Aguacate (*Persea americana*), o Plátano (*Musa paradisiaca*). El agricultor menciona que la variedad de Café de mayor preferencia es Caturra (Figura 21), ya que presenta un grano de buena calidad, su altura es manejable lo cual hace que la cosecha sea fácil entre otros. Coincidiendo así con las percepciones reportadas por los agricultores de en el estudio realizado por López et al.(2003)¹⁰⁵, en los municipios de San Ramón y Matagalpa, Nicaragua, donde según el agricultor tiene una alta preferencia por la variedad de Café Caturra .

Figura No. 21 Café (*Coffea arabica*) de variedad Caturra.



Fuente: esta investigación

¹⁰⁴ RAMIREZ, E.; CALVO, J. 2003. Caracterización de los sistemas agroforestales con café en le Area de Amortiguamiento de la Reserva de Biosfera La Amistad, Pejibaye de Jimenes, Costa Rica. Revista Agroforestería en las Américas. 10(37): 69-73.

¹⁰⁵ LÓPEZ, Op, cit 10(37): 74-79.

El agricultor manifiesta que el café debe tener un manejo cultural adecuado para obtener una buena cosecha. Las actividades que se le realizan son: podas para evitar que crezca demasiado y dificulte la cosecha, eliminación de la sombra cuando hay exceso de esta, desyerbe al inicio de las lluvias para evitar la pérdida de suelo, control de plagas y enfermedades si las hay, limpia de hojas cuando caen sobre las ramas ya que estas impiden el crecimiento de las ramas.

El agricultor manifiesta que el uso de árboles como sombra tiene ventajas además de la sombra como: el material de la poda de los árboles se utiliza como combustible (leña) familiar, los frutales como el Guamo (*Inga edullis*) sirven de alimento al momento de la cosecha, cuando la producción es alta estos se utilizan para la venta proporcionando un ingreso económico adicional, los productos del Plátano (*Musa paradisiaca*), tienen una producción constante a través del año y se utilizan como complemento alimenticio. Coincidiendo así con los resultados reportados por los productores en el estudio realizado por López *et al.*, (2003)¹⁰⁶, donde el productor percibe similares ventajas en el establecimiento de especies para sombra. Esto demuestra como el establecimiento de prácticas agroforestales con especies multipropósito trae ventajas las cuales se demuestran en estos resultados.

Fue difícil lograr que el agricultor explique los niveles adecuados de sombra para el cultivo de café; sin embargo, el conocimiento que poseen es que un árbol ofrece demasiada sombra cuando el café se gotea (quema las hojas), la producción disminuye, y el suelo se presenta como resbaloso. Para eliminar los excesos de sombra se cortan las ramas más bajas de árbol sin tener en cuenta ninguna especificación técnica, ya que estas ramas son las que más daño causan al cultivo. En el momento de podar los árboles tienen diferentes técnicas para evitar que las ramas pesadas caigan sobre el Café (*Coffea arabica*) y lo maltraten, entre estas está amarrar la rama que se va a cortar con un lazo para sostenerla al momento de caer. Algunas prácticas realizadas por los agricultores en el municipio de Ilobasco, El Salvador, muestran algunas técnicas utilizadas para evitar la pérdida o daño de cultivos al momento de las podas para la eliminación de sombra, cuando las ramas son demasiado pesadas, (García *et al.* 2001)¹⁰⁷.

4.5.5.1.2 Distancia de siembra

Las distancias de siembra que reporta el agricultor como adecuadas para la siembra de especies leñosas en el Cafetal son muy variables. Algunos de los agricultores ubican los árboles maderables a una distancia de 10 a 15 metros, lo cual está directamente relacionado con el tamaño del área, ya que si es una área grande se pueden ubicar los árboles a menor distancia de lo contrario se trata de aprovechar más el espacio con el cultivo del Café (*Coffea arabica*).

4.5.5.2 Conocimiento local sobre efectos de la sombra en otros cultivos

El agricultor identifica que la sombra es únicamente benéfica para el Café ya que en otros cultivos como Maíz (*Zea mays*) y Frijol (*Phaseolus vulgaris*) tiene efectos

¹⁰⁶ Ibid., 10(37): 74-79.

¹⁰⁷ GARCÍA, Op, cit 8(31): 39-44.

negativos como: los cultivos se gotean (hojas quemadas), disminuyen su crecimiento, sus hojas se colocan amarillentas y en caso Mais (*Zea mays*) no se obtiene el fruto (caspa). Según el conocimiento del agricultor, el cultivo de Fique (*Furcraea vent*) tiene que ser totalmente sin sombra ya que según su experiencia, si se siembra con sombra en el momento que en la máquina desfibra la Cabuya esta se arranca y no sirve.

El agricultor hace pequeñas asociaciones como el Maíz (*Zea mays*) con el Fríjol (*Passeolus vulgaris*) lo cual disminuye el goteo en el Fríjol (*Passeolus vulgaris*). El maíz también se asocia con plátano lo cual le ayuda al *Zea mays* a mantener humedad en épocas de verano. El tomate (*Siphomandra betaceae*), se asocia con cultivos transitorios comunes de huertos como la lechuga (*Lactuca sativa*), plantas de Ají (*Capsicum spp.*) y algunos pastos de bajo crecimiento; estas asociaciones no son perjudiciales para ninguno de los componentes. Algunas asociaciones según la percepción del agricultor no son posibles, como el caso del Fique (*Furcraea vent*); ya que es un cultivo el cual al ser ubicado en huertas seca el suelo y disminuye la producción de los cultivos.

4.5.6 Conocimiento sobre biodiversidad

El conocimiento proporcionado por los informantes claves acerca de la importancia de la biodiversidad es muy bajo ya que no se encontró conocimientos o percepciones claras sobre este aspecto. Según las observaciones realizadas por el agricultor, las aves son dispersoras de semillas y utilizan los árboles principalmente para descansar de sus vuelos, anidar, alimento y protección de agua y sol. Reportes de conocimiento similares se reportaron en el estudio realizado por Alvarado et. al (2001)¹⁰⁸, donde los productores de la zona perciben ventajas similares entre la interacción árbol-biodiversidad. El agricultor menciona que algunas aves se comen los frutos del Plátano (*Musa paradisiaca*), Maíz (*Zea mays*), semillas de Fríjol (*Passeolus vulgaris*) entre otras) de las fincas causando pérdidas económicas para el agricultor, por esta razón prefieren que se mantengan alejadas de sus fincas.

4.6 Tipificación de los agricultores

La tipificación de los informantes claves se realizó teniendo en cuenta los siguientes aspectos: conocimiento técnico, fluidez, profundidad de conocimiento en la respuesta. El conocimiento tradicional se trató de no tenerlo en cuenta ya que este fue homogéneo sin diferencias significativas que puedan ayudar a definir grados de similitud o semejanza de conocimiento.

Teniendo en cuenta los criterios mencionados, se seleccionaron 3 grupos:

✓ **Agricultores con un alto conocimiento:** este grupo se caracteriza por presentar un grado de fluidez alto en las respuestas, dando explicaciones a las diferentes actividades que realizan (podas, fertilización, manejos culturales), basándose en explicaciones técnicas. Estos conocimientos son más profundos ya que asiste

¹⁰⁸ ALVARADO, V.; ANTÓN, E.; HARVEY, C.; MARTÍNEZ, R. 2001. Aves y plantas leñosas en cortinas rompevientos en León, Nicaragua. Revista Agroforestería de las Américas. 8 (31): 18-24

continuamente a charlas brindadas por entidades como el Sena, Federación de cafeteros y estudiantes de diferentes universidades. Además tienen ingresos económicos mucho más altos que el grupo de conocimiento medio y bajo, lo cual les facilita la adquisición de revistas, videos entre otros. En este grupo se encontraron un total de 6 agricultores, teniendo que común que pertenecen al Estrato I. Esto confirma el estudio realizado por Lopez et. al, en las fincas cafeteras de San Ramón y Matagalpa, en Nicaragua al donde menciona que el conocimiento esta directamente relacionado con el tamaño de la finca y el capital del cual dispone el agricultor.

✓ **Agricultores con un nivel medio de conocimiento:** el grado de conocimiento de este grupo es menos tecnificado, es una combinación de las experiencias del diario vivir con conocimientos adquiridos gracias a la asistencia a charlas técnicas. Su conocimiento se ve un poco limitado por el factor económico, mencionando las dificultades presentadas para poder manejar sus tierras sin técnicas apropiadas. Su grado de fluidez es bueno y la profundidad de conocimiento se explora a través de experiencias adquiridas con el tiempo. En este grupo se encuentran 15 informantes claves.

✓ **Agricultores con un nivel medio de conocimiento:** el grado de conocimiento técnico de los informantes claves de este grupo es bajo, esto debido a las siguientes situaciones: son agricultores que han adquirido su conocimiento por herencia y experiencia, debido a que no han tenido escuela son personas que se limitan de asistir a charlas técnicas y no se interesan por tecnificar el manejo de sus fincas y son personas totalmente tradicionalistas al igual que su conocimiento. El número de informantes claves pertenecientes a este grupo fueron 9.

4.7 Resultados del proceso de validación

Esta etapa tuvo como objetivo establecer la representatividad de la Base de Conocimiento, la cual se realizó con un grupo más significativo de habitantes del Corregimiento La Caldera. Esta etapa permitió indagar algunos aspectos del conocimiento que no se nombraron en la etapa de las entrevistas a informantes claves. Además se realiza una comparación de los resultados con los reportados en la Base de Conocimiento, centrándose en los aspectos más relevantes como: Interacciones de las especies arbóreas con suelo, cultivos y ganado. No se tomaron todos los aspectos mencionados en las entrevistas ya que esto demandaría una gran cantidad de tiempo y dinero.

Los resultados encontrados en la validación demostraron que la base de conocimiento del Corregimiento La Caldera, es representativa y consistente en cuanto los aspectos validados en las encuestas, el conocimiento obtenido en las entrevistas es similar al reportado en las encuestas. En el aspecto de interacciones árbol-ganado, se encontraron algunas diferencias no tan significativas, coincidiendo así con los resultados reportados en la Base de conocimiento, donde este aspecto se encuentra directamente relacionado con el área de las fincas.

4.7.1 Interacción Árbol – Ganado

Los agricultores utilizan diferentes especies para alimento de animales domésticos y bovinos. Encontrando mayor preferencia por el Plátano (*Musa paradisiaca*), Campanillo (*Dracaena americana*), Nacedero (*Trichanthera gigantea*) y Acacia (*Acacia decurrens*) (Cuadro No. 4). Estos resultados coinciden con los reportados en la base de conocimiento, encontrando que los informantes claves tienen mayor preferencia por especies como: Quillotocto (*Tecoma stans*), Campanillo (*Dracaena americana*) y Nacedero (*Trichanthera gigantea*).

Cuadro No. 4 Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de especies consideradas de mayor preferencia para alimento animal y bovino (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)

Especies		Estrato I	Estrato II	Total encuestados
N. común	N. científico	n= 25	n= 25	n= 50
Sáuco	<i>Sambucus sp.</i>	0	1	2%
Amarillo	<i>Miconia efocheetoma</i>	12	4	32%
Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>	2	4	12%
Plátano, guineo	<i>Musa paradisiaca</i>	0,84	19	40%
Campanillo	<i>Dracaena americana</i>	20	6	52%
Botón de oro	<i>Ranunculus acris</i>	12	4	32%
Chachafruto	<i>Erythrina edullis</i>	15	3	36%
Acacia	<i>Acacia decurrens</i>	21	0	42%

✓ **Efectos positivos del uso de forraje:** como se observa en la Cuadro 5, el uso de forraje para animales trae diferentes efectos positivos. Entre los efectos nombrados como positivos se encontró: aumento de leche, aumento de peso, disminución de enfermedades, aumento de nutrientes, reemplazo de concentrado.

Los efectos nombrados son similares, con los efectos positivos encontrados en la base de conocimiento, donde los informantes claves nombraron efectos positivos como protección del animal el cual es un aspecto que trae beneficios como: aumento de leche, disminución de enfermedades y menor pérdida de peso. Entre otros aspectos que coinciden con los resultados reportados en las encuestas esta que especies como el Poro o Chachafruto (*Erythrina edullis*) tienen altos contenidos de nutrientes.

✓ **Efectos negativos del uso de forraje:** los efectos negativos nombrados fueron: disminución de leche por el uso excesivo del Plátano (*Musa paradisiaca*), la especie toma un sabor amargo si enflora en el caso del Botón de oro (*Ranunculus acris*), algunas especies como el Caspe (*Panopsis sp.*) o Pillo (*Euphorbia sp.*), pueden causar enfermedad en el animal si las consume.

Cuadro No. 5 Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos positivos del uso de forraje para alimento animal y bovino (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)

Efectos positivos	Estrato I	Estrato II	Total encuestados
	n= 25	n= 25	n= 50
Aumento de leche	21	4	25
Aumento de peso	23	0	23
Disminución de enfermedades	19	5	24
Bajos costos	12	0	12
Aumento de nutrientes	24	8	36
Reemplazo de concentrado	25	0	25
Engorde por fibra	0	21	21
Menos costos	0	9	9

Se encontraron semejanzas de resultados en los efectos negativos de algunas especies arbóreas como el Caspe (*Panopsis sp.*) o el Pillo (*Euphorbia sp.*) el cual causa enfermedades a los animales, disminución de leche por el exceso de alimento con el Maíz (*Musa paradisiaca*). Algunos aspectos nombrados en la base de conocimiento se pudieron explorar mas a fondo por ejemplo, que las especies después de enflorar además de tener un sabor amargo causa que el animal se corte la lengua (Cuadro No. 6).

Cuadro No. 6 Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos negativos del uso de forraje para alimento animal y bovino (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)

Efectos negativos	Estrato I	Estrato II	Total encuestados
	n= 25	n= 25	n= 50
Disminución de leche con el plátano en alta cantidad	19	1	20
Se corta la lengua a ganado si come después de enflorar es amarga	21	1	22
Enronchamiento si come Caspe o Pillo	18	0	18

4.7.1 .1 Sombra de ganado

Como se observa en el Cuadro No. 7, los agricultores conocen diferentes especies usadas para la sombra de ganado. Entre las mas nombradas se encuentran: Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Quillotocto (*Tecoma stans*), Campanillo (*Dracaena americana*) y Naranja (*Citrus sinensis*). Estos resultados son similares a los encontrados en la base de conocimiento debido que especies como el Nacedero (*Trichanthera gigantea*) y Campanillo (*Dracaena americana*) son usadas como sombra de ganado.

Cuadro No. 7 Especies arbóreas conocidas por los agricultores del Corregimiento La Caldera, para sombra de ganado.

Especies		Estrato I n= 25	Estrato II n= 25	Total n= 50
N. común	N. científico			
Ciprés	Cupressus sempervirens	3	4	14%
Pino	Pinus patula	4	4	16%
Eucalipto	Eucalyptus globulus	6	3	18%
Guamo	Inga edullis	0	2	4%
Campanillo	Dracaena americana	10	2	24%
Quillotocto	Tecoma stans	15	3	36%
Sáuco	Sambucus sp.	0	1	2%
Nacedero	Trichanthera gigantea	20	4	48%
Naranja	Citrus sinensis	15	0	30%
Limón	Citrus lemon	10	0	20%
Mandarina	Citrus nobilis	11	0	22%
No se usa		0	13	26%
Planta	Musa paradisiaca	0	1	2%
Urapán	Fraxinus chinnensis	0	2	4%

✓ **Efectos positivos de la sombra en el ganado:** los agricultores encuestados mencionaron diferentes efectos positivos de la sombra sobre el ganado encontrando que un total del 62%, opina que la sombra sirve de descanso para el animal, un 60% para la protección del sol; y como se muestra en el cuadro No. 8 conocen diferentes ventajas del uso de la sombra.

✓ **Efectos negativos de la sombra en el ganado:** en cuanto a los aspectos negativos del uso de la sombra en el ganado, se encontró que únicamente en el estrato I conocen algunos efectos negativos como el aumento de mosca por la sombra, (Cuadro No. 9).

Estos resultados coinciden con los efectos nombrados por los informantes claves. Algunos atributos de la sombra en el ganado no fueron nombrados en la fase de validación, lo cual permite ampliar el conocimiento, por ejemplo el hecho que los animales tomen menos agua cuando esta bajo sombra, o que la sombra causa el aumento de la mosca y por lo tanto le causa fastidio al animal.

Cuadro No. 8 Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos positivos de la sombra en el ganado (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)

Efectos positivos en el ganado	Estrato I	Estrato II	Total encuestados
	n= 25	n= 25	n= 50
No se seca la leche	21	4	50%
Protección de ganado del sol	20	10	60%
Descanso	23	8	62%
Disminución de achaque	19	3	44%
Disminución de diarreas	11	0	22%
Alimento de ganado	23	4	54%
toman menos agua	0	1	2%

Cuadro No. 9 Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos negativos de la sombra en el ganado (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)

Efectos negativos en ganado	Estrato I	Estrato II	Total encuestados
	n= 25	n= 25	n= 50
Aumento de mosca	21	0	21
Fastidio al animal por mosca	21	0	21

4.7.2 Interacción sombra - pastos

✓ **Efectos positivos y negativos de la sombra en pastos:** el conocimiento de efectos positivos o negativos del árbol sobre el pasto fueron pocos y los agricultores manifestaron no tener mucho conocimiento de este aspecto. Estos resultados fueron similares a los reportados en la Base de Conocimiento, donde no se encontró en gran profundidad atributos positivos o negativos. Entre los aspectos mencionados por los agricultores están: bajo crecimiento del pasto por pisoteo del ganado, el pasto se presenta en estado seco cuando la cantidad de árboles sembrados es alta y a bajas distancias y el pasto se pudre por exceso de humedad que causa la sombra del árbol (Cuadro No. 10). Entre los aspectos considerados como positivos están: sombra al ganado y aspectos indirectamente relacionados por ejemplo; que el árbol al proporcionar sombra le da descanso al animal y este al permanecer mas tiempo ahí, sus excretas sirven de abono al pasto (Cuadro No.11).

Cuadro No. 10 Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos negativos de la sombra en el pasto (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)

Efectos negativos en el pasto	Estrato I	Estrato II	Total encuestados
	n= 25	n= 25	n= 50
Bajo crecimiento por pisoteo de ganado	17	7	24
Alto secamiento de pasto sembrados cerca	21	10	31
Ninguno	4	0	4
Se pudren con mucha agua	2	0	2

Cuadro No. 11 Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos positivos de la sombra en el ganado (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)

Efectos positivos en el pasto	Estrato I	Estrato II	Total encuestados
	n= 25	n= 25	n= 50
Sombra de ganado	23	20	43
Abono del pasto por excretas de animales	21	0	21
Ninguno	0	20	20

4.7.3 Interacción Árbol - Suelo

Las encuestas aplicadas sirvieron para indagar diferentes aspectos de la interacción árbol-suelo, entre los más relevantes se encontraron:

✓ **Especies leñosas que secan el suelo:** los agricultores mencionaron diferentes especies que secan el suelo como el Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Guayacán (*Tabebuia sp.*), Pino (*Pinus patula*), Urapán (*Fraxinus chinnensis*) y Fique (*Furcraea vent*). Los agricultores encontraban que algunas especies tenían más tendencia a secar el suelo como se muestra el cuadro No. 12. Estos resultados coinciden con las percepciones reportadas en la base de conocimiento donde especies como el Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Guayacán (*Tabebuia sp.*) y Pino (*Pinus patula*), causan que el suelo se encuentra seco y arenoso.

Cuadro No. 12 Especies arbóreas conocidas por los agricultores del Corregimiento La Caldera, especies que causan sequía en el suelo

Especie		Estrato I n= 25	Estrato II n= 25	Total n= 50
N. común	N. científico			
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	16	14	60%
Pino	<i>Pinus patula</i>	6	8	28%
Guayacán	<i>Tabebuia sp.</i>	8	4	24%

✓ **Especies arbóreas para humedad del suelo:** como se muestra en el cuadro No. 13, los agricultores perciben que algunas especies ayudan a mantener la humedad del suelo (Saúco (*Sambucos sp.*), Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Plátano (*Musa paradisiaca*)). Estos resultados son similares a los encontrados en la base de conocimiento, ya que el agricultor encuentra beneficios (mantenimiento de humedad), en algunas especies como: Plátano (*Musa paradisiaca*), Quillotoco (*Tecoma stans*) y Nacedero (*Trichanthera gigantea*).

Cuadro No. 13 Especies arbóreas conocidas por los agricultores del corregimiento La Caldera, especies que dan humedad al suelo

Especie		Estrato I n= 25	Estrato II n= 25	Total n= 50
N. común	N. científico			
Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>	11	6	34%
Sauco	<i>Sambucos sp.</i>	11	5	32%
Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	6	7	26%
Platano	<i>Musa paradisiaca</i>	9	3	24%
Guamo	<i>Inga edullis</i>	8	1	18%
Aguacate	<i>Persea americana</i>	5	2	14%

✓ **Especies fertilizadoras del suelo:** los agricultores nombraron diferentes especies las cuales según su percepción sirven para fertilización del suelo, dando mayor prioridad al Guamo (*Inga edullis*), con un 68%, seguido del Plátano (*Musa paradisiaca*) con un 56% (Cuadro No. 14). Los resultados encontrados coinciden con los resultados de la base de conocimiento donde especies como el Guamo (*Inga edullis*) son de gran preferencia para la fertilización del suelo.

Cuadro No. 14. Especies arbóreas conocidas por los agricultores del Corregimiento La Caldera, especies fertilizadoras del suelo

Especies		Estrato I n= 25	Estrato II n= 25	Total n= 50
N. común	N. científico			
Guamo	<i>Inga edullis</i>	19	15	68%
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	11	3	56%
Quillotocto	<i>Tecoma stans</i>	12	0	48%
Aguacate	<i>Persea americana</i>	0	4	16%

✓ **Especies para control de erosión:** en cuanto a este tema el 37% afirmaron que Guamo (*Inga edullis*) es una especie que sirve para el control de erosión, 32% nombraron *Persea americana* para control de erosión, 22% nombraron el Roble (*Quercus sp.*) y el 14% nombraron el Fique (*Furcraea vent*) usada para este fin (Cuadro No. 15). Estos resultados coinciden con los reportes de conocimiento encontrados en la base de conocimiento, donde especies como Roble (*Quercus sp.*) y Fique (*Furcraea vent*), que son conocidas para control de erosión si se ubican en áreas donde la pendiente es fuerte. Especies como el Guamo (*Inga Edullis*) y Aguacate (*Persea americana*) gracias a sus hojas protegen el suelo y evitan la pérdida de nutrientes y por ende controlan la erosión.

Cuadro No. 15 Especies arbóreas conocidas por los agricultores del corregimiento La Caldera, especies para el control de erosión

Especies		Estrato I n= 25	Estrato II n= 25	Total n= 50
N. común	N. científico			
Guamo	<i>Inga edullis</i>	18	0	37%
Aguacate	<i>Persea americana</i>	16	0	32%
Roble en contorno	<i>Quercus sp.</i>	11	0	22%
Fique en laderas	<i>Furcraea vent</i>	5	2	14%

✓ **Especies arbóreas para control de la maleza:** los agricultores nombraron diferentes especies las cuales ayudan al control de la maleza, encontrando una mayor efectividad en el Guamo (*Inga Edullis*) con un 52% y el Café (*Coffea arabiga*) con un 34%. Otras especies como el Aguacate (*Persea americana*) y Plátano (*Musa paradisiaca*), según la percepción del agricultor si sirven para este fin pero presentan menor efectividad (Cuadro No. 16). Estos resultados son similares a los reportados en la base de conocimiento donde por medio de hojas de los árboles (Guamo (*Inga edullis*), Aguacate (*Persea america*), Café (*Coffea arabiga*)), ubicados en las huertas y en asociación con el Café (*Coffea arabiga*), ayudan a disminuir la maleza y trae beneficios indirectos o directos al agricultor.

Cuadro No. 16 Especies arbóreas conocidas por los agricultores del Corregimiento La Caldera, especies para el control de maleza

Especies		Estrato I n= 25	Estrato II n= 25	Total n= 50
N. común	N. científico			
Guamo	<i>Inga edullis</i>	10	16	52%
Café	<i>Coffea arabiga</i>	17	0	34%
Aguacate	<i>Persea americana</i>	7	4	32%
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	0	7	14%

4.7.4 Interacción Árbol- Cultivos

✓ **Especies usadas para sombra de Café:** los agricultores mencionaron diferentes especies para sombra de Café (*Coffea arabiga*) (Guamo (*Inga edullis*), Plátano (*Musa paradisiaca*), Aguacate (*Persea americana*), Quillotocto (*Tecoma stans*)), encontrando un orden de preferencia en donde la planta (plátano y Guineo) tuvo un 64%, el Guamo (*Inga edullis*) con un 62% (Cuadro No. 17). Estos resultados son similares a los reportados en la base de conocimiento encontrando que el Guamo (*Inga edullis*) y Guineo son especies de gran preferencia para la sombra de Café (*Coffea arabiga*) por ser especies doblepropósito.

Cuadro No. 17 Especies arbóreas conocidas por los agricultores del corregimiento La Caldera, especies para sombra de Café (*Coffea arabiga*)

Especies		Estrato I n= 25	Estrato II n= 25	Total n= 50
N. común	N. científico			
Guamo	<i>Inga edullis</i>	18	13	62%
Planta(platano,guineo)	<i>Musa paradisiaca</i>	19	13	64%
Aguacate	<i>Persea americana</i>	19	11	60%
No se usa		2	1	6%
Quillotoco	<i>Tecoma stans</i>	9	1	20%

✓ **Efectos positivos de la sombra en el Café:** los agricultores nombraron una variedad de efectos positivos de la sombra en el Café (*Coffea arabiga*) entre estos encontramos: mejora de la calidad del grano de Café (*Coffea arabiga*), evita que el grano se queme el color de la planta permanece verde, la producción aumenta, se conserva la humedad del suelo y hay aumento del peso del grano, tamaño y planta de Café (*Coffea arabiga*) (Cuadro No. 18). Estas percepciones del agricultor frente a los beneficios que tiene la sombra en el Cafetal, son similares a los encontrados en las entrevistas a los informantes claves.

Cuadro No. 18 Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos positivos de la sombra en el Café (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)

Efectos positivos	Estrato I	Estrato II	Total encuestados
	n= 25	n= 25	n= 50
Calidad	22	9	31
Peso de grano	21	4	25
Tamaño de grano	0	5	5
Tamaño de la planta	0	1	1
			36
Evita que se queme el grano	24	12	
Color de planta es verde	19	6	25
Mayor producción	21	3	24
Conserva humedad	23	6	29

✓ **Efectos negativos de la sombra en el Café:** los efectos negativos que encontraron los agricultores, en la sombra en el Cafetal son muy pocos, entre se están: La producción del Café (*Coffea arabiga*) es menor si el clima es frío, el Café (*Coffea arabiga*) se gotea con las ramas que se encuentran en la parte baja si estas no son podadas. Estos resultados frente los resultados encontrados en la base de conocimiento fueron menores, debido que los informantes claves nombraron mas efectos negativos, como la competencia por luz y agua (Cuadro No. 19).

Cuadro No. 19 Conocimiento de los agricultores encuestados en el Corregimiento La Caldera, de efectos negativos de la sombra en el Café (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)

EFECTOS - EN EL CAFÉ	Estrato I	Estrato II	Total encuestados
	n= 25	n=25	n=50
No carga si el clima es frío	10	9	19
No contestan	0	16	16
Se gotea con las ramas bajas	10	0	10

✓ **Especies arbóreas que generan competencia con cultivos:** en cuanto a este tema el 30% de los encuestados (n=50), coincidieron en que especies como Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y Roble (*Quercus sp.*), no se deben asociar con cultivos ya que generan competencia y por lo tanto altas pérdidas económicas., al igual que el Fique (*Furcraea vent*) con un 46%. Estos resultados coinciden con los resultados de la base de conocimiento, ya que las percepciones del agricultor frente a especies que no se deben asociar con cultivos son similares (Cuadro No. 20).

Cuadro No. 20 Conocimiento de los agricultores encuestados en el corregimiento La Caldera, de especies las cuales compiten con los cultivos (los números representan las veces que fueron nombrados por los agricultores)

Especies		Estrato I	Estrato II	Total encuestados
N.Comun	N. científico	n= 25	n=25	n=50
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	15	0	30%
Roble	<i>Quercus sp</i>	12	3	30%
Fique	<i>Furcraea vent</i>	13	10	46%
Guayacán	<i>Tabebuia sp</i>	0	3	6%
Pino	<i>Pinus patula</i>	0	2	4%

5. CONCLUSIONES

El conocimiento proporcionado por los informantes claves, es similar al recopilado en el proceso de validación, lo cual demuestra que la base de conocimiento es representativa para el Corregimiento La Caldera, siendo una fuente de información confiable.

El conocimiento local encontrado en el Corregimiento La Caldera, respecto al uso y manejo de especies arbóreas, se ve influenciado por la necesidad de los agricultores de obtener beneficios económicos además productos como madera, leña, medicina, forraje y frutos. Encontrando un conocimiento más profundo si estas especies se encuentran ubicadas dentro de sus fincas y además reciben algún tipo de bien o servicio

El conocimiento de los agricultores del Corregimiento La Caldera, respecto a interacciones de especies arbóreas con los demás componentes de la finca, es amplio especialmente en el sistema Café (*Coffea arabiga*)/sombra, ya que de este reciben los mayores ingresos económicos en la familia.

Mediante el proceso de tipificación de los agricultores, se encontró que el conocimiento tradicional es profundo y homogéneo en la zona, mientras que el conocimiento técnico varía dependiendo de diferentes factores como estudios, edad, capacitaciones técnicas entre otros.

Las fincas con mayor tamaño tienen de posibilidad de tener ganado en más cantidad que las fincas con menor área, lo cual influye en el conocimiento de las interacciones árbol-ganado. Lo cual se confirma con el estudio realizado por López *et .al.*

En la zona, los agricultores conocen diferentes beneficios y atributos sobre el componente arbóreo y sus interacciones con los componentes de la finca; este conocimiento representa un potencial a tener en cuenta al momento de promover nuevos sistemas de producción.

6. RECOMENDACIONES

La información proporcionada en este documento se debe tener en cuenta para la introducción de proyectos agroforestales en el Corregimiento La Caldera, ya que hay un gran conocimiento en los beneficios de las especies arbóreas, las cuales aun no han sido explotadas para dar a la comunidad alternativas económica y socialmente benéficas.

Al momento de plantear y dar recomendaciones en la introducción de un Sistema Agroforestal se debe tener en cuenta las percepciones, preferencias y experiencias suministradas por los agricultores de la zona. Esto va a facilitar la adoptabilidad y posteriormente la adopción de un sistema agroforestal.

Personalmente se recomienda para los estudios posteriores de conocimiento local, tener en cuenta que los agricultores siempre van a buscar en proyectos algún tipo de remuneración económica o un beneficio familiar. Por lo tanto se debe dar a conocer al agricultor, la importancia que tiene este tipo de proyectos para el desarrollo de su comunidad.

El agricultor es el factor de importancia en este de investigaciones por lo tanto al momento de realizar las entrevistas se le debe prestar toda la atención a pesar que los comentarios hechos no tengan relación con las encuestas, ya que esto hace que se entable una relación de amistad y confianza entre el entrevistado y entrevistador.

Se debe evitar en lo posible no exceder el tiempo de una hora por entrevista, ya que después de este tiempo el agricultor se muestra aburrido y pierde el interés. Por lo tanto se deben plantear preguntar claras y concisas para extraer todo el conocimiento.

Muchas veces la información de las entrevistas se empieza a tornar repetitivas y no se encuentra nuevos aspectos relevantes. A opinión personal en el planteamiento de la metodología no se debe fijar un número determinado de informantes claves, sino dejar la selección de informantes claves dependiendo de la información que se va encontrando. Es decir si se nota que la información suministrada se vuelve repetitiva, finalizar con el número de informantes claves que se hayan entrevistado hasta el momento.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, A.; BEER, J.; VAAST, P.; JIMENES, F.; STAVEN, C.; KLEIN, C. Desarrollo del café asociado con *Eucalyptus deglupta* o *Terminalia ivorensis* en la etapa de establecimiento. *Revista Agroforestería en las Américas*. 8 (30): 28-31
- AGUIRRE, J.; GONZALEZ, D.; HARVEZY, C.; MARTINEZ, R. Degradación de las cortinas rompevientos al este de la ciudad de León, Nicaragua. *Revista Agroforestería en las Américas*. 8(31): 13-17.
- ALVARADO, V; ANTÓN, E; HARVEY, C.; MARTINEZ R. 2001. Aves y plantas leñosas en cortinas rompevientos en León, Nicaragua. *Revista Agroforestería de las Américas*. 8 (31): 18-24
- ARZE, J. 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
- BENTLEY, J. 1994. Facts, fantasies, and failures of farmer participatory research. *Agriculture and Human Values* 11: 140-150.
- CASALOMA, F; IBRAHIM, M; HARVEY, C; KLEIN, C. 2001. Caracterización y productividad de sistemas silvopastoriles tradicionales en Moropotente, Estelí, Nicaragua. *Revista Agroforestería de las Américas*. 8 (30): 17-20.
- CASTIÑEIRA, Á.; LOZANO J. ¿Qué puede aportar el debate ético a los científicos?. Disponible en Cuadernos de Bioética[versión digital], sección Doctrina ISSN 0328-8390. <http://www.cuadernos.bioetica.org/doctrina11.htm>.
- FIGUEROA, J; SUAREZ, D. 2005. Diagnóstico y diseño de sistemas agroforestales tradicionales en la zona fiquera, Corregimiento La Caldera, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal), Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas, Programa de Ingeniería Agroforestal. 143 p.
- GARCÍA, E.; MEJIA, M.; GUILLEN, L.; HARVEY, C. Árboles dispersos dentro de los cultivos anuales en el municipio de Ilobasco, El Salvador. *Revista agroforestería en las Américas*. 8(31): 39-44.
- GRENIER, L. 1998. Trabajando con conocimiento indígena: Una guía para los investigadores. IDRC. 115 p.
- HOFSTEDE, R.; JONGSMA, W. (1997) La forestación con especies exóticas y nativas en los Andes del Ecuador. Resultados preliminares del proyecto EcoPar. Quito, Proyecto Ecopar.

http://www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en570/papers_1994/carroll.html

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). Diccionario geográfico de Colombia 3 ed, Colombia, 2005. 3U.

KRISHNAMURTHY, L. 1999. Agroforestería Básica. Programa para las naciones unidas para el Medio Ambiente Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Mexico, D. F.

LEON, J. 2006. Conocimiento local y razonamiento agroecológico para la toma de decisiones en pasturas degradadas en El Peten Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. P. 10.

<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0741e/A0741e.html>

LOPEZ, A.; OROZCO, L.; SOMARRABA, E., BONILLA, G. Tipologías y manejo de fincas cafetaleras en los municipios de San Ramón y Matagalpa, Nicaragua. Revista Agroforestería de las Américas. 10(37): 74-79.

MARTÍNEZ, J. 2003. Conocimiento local de productores ganaderos sobre cobertura arbórea en la parte baja de la cuenca del Río Bulbul en Matiguás, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 158 p.

MATTHEW W. CARROLL. 1994. Allelopathic interactions in a temperate forest setting by higher woody plants and understory components. Colorado State University. http://www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en570/papers_1994/carroll.html

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>

MUÑOZ, D.A. 2004. Conocimiento local de los de productores ganaderos en Cañas, Costa Rica. Thesis. Msc. Turrialba, Costa Rica, CATIE.

NEBENDAHL, D. 1988. Sistemas expertos: introducción a la técnica y aplicación. Maracombo, Barcelona, España. 209 p.

ORTIZ, M. 2006. Conocimiento local y decisiones de los productores de Alto Beni, Bolivia, sobre el diseño y manejo de la sombra en sus cacaotales. Thesis. Msc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. P. 32.

PEREZ, C.; QUIROZ, C. 2004. Estudio de la biodiversidad no cultivada en las cuencas altas de los ríos Guamuez y Pasto. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal), Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas, Programa de Ingeniería Agroforestal. p. 40.

RAMIREZ, E.; CALVO, J. 2003. Caracterización de los sistemas agroforestales con café en le Area de Amortiguamiento de la Reserva de Biosfera La Amistad, Pejibaye de Jimenes, Costa Rica. Revista Agroforestería en las Américas. 10(37): 69-73.

REVUELTA, F.; SANCHEZ, M. Programas de análisis cualitativo para la investigación en espacios virtuales de formación. http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_04/n4_art_revuelta_sanchez.

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.

SPANGLER, A.; RAY, C.; HAMAKER, K. 1989. Knowledge acquisition for expert system development. *Computers and electronics in Agriculture Netherlands*. 4: 23-32.

UMATA. Sector Fiquero del Municipio de Pasto. Secretaría de Agricultura, Pasto, 2003. P. 147

UNESCO (Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura).
<http://www.unesco.cl/esp/sprensa/cprensa/22.act?menu=/esp/sprensa/cprensa>

VILLAFUERTE, L. 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.

VILLANUEVA, C. 2001. Ganadería y beneficios de los sistemas silvopastoriles en la Cuenca alta del río virilla, San José, Costa Rica. Thesis. Msc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Pág. 11.

WARREN, D.; SLIKKERVEER, L. 1993. Networking for indigenous knowledge, *Indigenous knowledge and Development and Monitor*. 1(1): 2-4.

WIKIPEDIA, 2006. La enciclopedia libre, Emic y etic. http://es.wikipedia.org/wiki/Emic_y_eti

ZAMORA, S.; GARCÍA, J.; BONILLA, G.; AGUILAR, C.; HARVEY, C. Uso de frutos y follaje en la alimentación de vacunos en la época seca en Boaco, Nicaragua. *Revista Agroforestería en las Américas*. 8(31): 31- 38.

ANEXOS

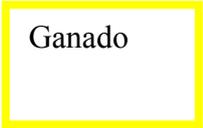
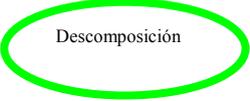
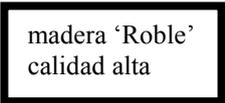
Anexo No. 1 Estructuras de enunciados de atributo – valor bajo la sintaxis de AKT5

TIPO DE ENUNCIADO	SINTAXIS DEL PROGRAMA	FRASE UNITARIA BAJO LA SINTAXIS DE AKT5	CONTENIDO
Atributo- valor para un objeto	att_value(objeto,atributo,valor)	Att_value(arbol,altura,tamaño)	Objeto: árbol Atributo: altura Valor: tamaño
Un enunciado atributo-valor para un proceso	att_value (proceso, atributo, valor)	att_value(proceso(hoja, descomposición),índice, lento)	Proceso: descomposición Objeto: hoja Atributo: índice Valor: lento
Un enunciado atributo-valor para una acción	att_value(accion,atributo,valor)	att_value(acción(podar,'Guamo'), índice, bajo)	Acción: podar Objeto: guamo Atributo: índice Valor: bajo

Anexo No. 2. Estructuras de enunciados de causa en lenguaje común y bajo la sintaxis de AKT5.

TIPO DE ENUNCIADO	LENGUAJE COMÚN	SINTAXIS DEL PROGRAMA	FRASE UNITARIA BAJO LA SINTAXIS DE AKT5
Enunciado atributo causa enunciado atributo	Ej. Una disminución del cantidad de árboles causa una disminución en la cantidad de fertilidad	att_value(objeto, atributo, valor) causa (objeto, valor, atributo)	att_value(arboles, cantidad, decrease) causes l way att_value(arboles, fertilidad, decrease)
Proceso causa enunciado de atributo	Ej. La erosión del suelo causa una disminución en la fertilidad del suelo.	proceso causa att_value(objeto, atributo, valor)	process(erosion, suelo) causes l way att_value(suelo, fertilidad, decrease)
Acción causa enunciado de atributo	Ej. cortar árboles causa un incremento en la erosión del suelo	acción causa att_value(objeto, atributo, valor)	action(arboles, cortar) causes l way att_value(suelo, erosion, increase)
Objeto causa enunciado de atributo	Ej. Las vacas causan un incremento en la compactación del suelo.	Objeto causa att_value(objeto, atributo, valor)	vacas causes l way att_value(process(suelo, compactacion), indice, increase)

Anexo No. 3. Simbología para representar el conocimiento en forma de diagramas por el programa AKT5.

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

Fuente: Martínez¹⁰⁹ (2003)

¹⁰⁹ MARTÍNEZ, Op. Cit., p. 65

Anexo No. 4. Preguntas base para la realización de la entrevista individual

Café - sombrío

- ✓ Que utiliza para sombra del café?
- ✓ Porque utiliza estas especies?
- ✓ Cual es la mejor sombra para el café? Porque?
- ✓ Que pasa con el café que no tiene sombra?
- ✓ Como es la pepa del que tiene sombra y del que no tiene sombra?
- ✓ Como es la producción del que tiene sombra y del que no?
- ✓ Como es el color del que tiene sombra y del que no?
- ✓ Es mejor el café bajo sombra o sin sombra?
- ✓ La calidad cambia bajo sombra?
- ✓ El peso cambia si esta bajo sombra?
- ✓ La altura es igual bajo sombra?
- ✓ Todos los árboles son buenos para sombra del café?
- ✓ Hay algunos árboles que le produzcan enfermedades o plagas al café?
- ✓ Como elige la distancia de los árboles en el cafetal?
- ✓ Como hace para disminuir la sombra?
- ✓ Que variedad de café se desarrolla mejor bajo sombra?

Sombra – otros

- ✓ La sombra afecta los demás cultivos? (plátano, yuca)

Árbol – suelo

- ✓ El suelo bajo sombra es diferente que el suelo con sombra?
- ✓ Algunos árboles secan el suelo?
- ✓ Que parte del árbol cree que tiene algo que ver con que el suelo se seque?

- ✓ Que diferencia hay entre las raíces de un árbol que seca el suelo y el que no?

Árbol – raíz

- ✓ Controla raíces? Como?
- ✓ Ha notado que las raíces compitan con los cultivos? Porque?
- ✓ De pronto las raíces influyen en la producción del cultivo?

Árbol - hoja

- ✓ Que árboles dan hoja buena para abono del suelo? Porque es buena o mala para el suelo? Que le hace al suelo?
- ✓ Hay maleza cuando hay sombra?
- ✓ En que época se descompone mas ligero la hoja?

Árbol – fruta

- ✓ (Preguntas por cada árbol)
- ✓ Que árboles tiene de frutales?
- ✓ Hay diferentes variedades de esta fruta?
- ✓ Estos presentan plagas o enfermedades?
- ✓ Con que las combate?
- ✓ Tiene alguna época especial para sembrar este árbol?
- ✓ De donde obtiene los arbolitos para plantar nuevos?
- ✓ Como elige la semilla de los árboles?
- ✓ Cada cuanto le carga? Que cantidad de fruta le producen?
- ✓ En que mes? Que hace con la fruta? Cuanto la vende?
- ✓ Abona este árbol? Cada cuanto? Con que abona? Tiene algún mes especial para abonarlo? Con que finalidad abona? A que parte del árbol le ayuda el abono?
- ✓ Cuanto tiempo dura este árbol?

Árbol – animales – pasto

- ✓ El potrero tiene algo que ver con las plagas de los animales?
- ✓ La humedad debajo de los árboles es buena para el ganado?
- ✓ El pasto bajo sombra es igual que el pasto sin sombra?
- ✓ Es mejor la producción de pasto bajo sombra que el que esta sin sombra?
- ✓ Hay pastos que crecen bien bajo sombra?
- ✓ La producción de leche baja cuando no hay sombra?
- ✓ Cuando los animales están bajo sombra son mas propensos a coger plagas?
- ✓ Que árboles son buenos para sombra de ganado? Porque?

Árbol- forraje

- ✓ Hay árboles que se les sirva de alimento a los animales? Porque?
- ✓ Que parte del árbol se comen los animales?
- ✓ Se lo dan antes de que enflore o después? Porque?
- ✓ Que cantidad de este árbol se les da?
- ✓ El alimento de los árboles como lo prepara?
- ✓ Es dañino algún árbol para los animales?
- ✓ Que nutrientes tiene este material de los árboles?
- ✓ Guarda algún material de los árboles para épocas de verano?
- ✓ De cuales árboles guarda?
- ✓ Que tratamiento les hace a este material?

Árbol – medicina

- ✓ Utiliza algún árbol como medicina?
- ✓ En que le ayuda?
- ✓ Como lo prepara?

- ✓ Que parte le sirve?
- ✓ Que será que tiene para que de mejora?

Árbol – agua

- ✓ Conoce árboles buenos para el agua?
- ✓ Y por el contrario que sequen el agua?
- ✓ Que parte del árbol cree que es que hace que sean buenos para el agua?
- ✓ Cual es el mejor para el agua?

Árbol - linderos

- ✓ Que árboles son buenos para linderos? Porque?
- ✓ Algunos árboles detienen el suelo? Que parte detiene el suelo?
- ✓ A que distancia siembra los palos? Porque? Y si es mas cerca que pasa? Y mas lejos?
- ✓ Realiza podas a los linderos? Porque?

Árbol - poda

- ✓ A que árboles de la finca les realiza podas? Porque? En que momento realiza las podas?
- ✓ Que pasa si no poda un árbol? Y si lo poda?
- ✓ Cada cuanto realiza podas a este árbol? Porque cada ese tiempo? Que mira?
- ✓ En que época realiza las podas? Porque en esa época? Y si lo hace en otra? Que causa?

Árbol –postes

- ✓ Que árboles utiliza para sacar estacas?
- ✓ Cual es la mas durable?
- ✓ Donde consigue el las estacas?
- ✓ Que distancias de siembra utiliza en las cercas?
- ✓ Les hace algún tratamiento a las estacas para que duren mas?

- ✓ Hay algunas estacas que las siembre y el árbol vuelva a nacer?
- ✓ Que tan ligero vuelve a retoñar ese árbol? PORQUE RETOÑA?

Árbol – leña

- ✓ Que árboles son buenos para leña? Cual es el mejor árbol para leña?
- ✓ Porque razón son buenos para leña? Cuales árboles no sirven para leña?
- ✓ Que árbol prefiere usted para leña? De donde obtiene la leña?
- ✓ En que tiempo se corta los árboles para leña?

Árbol – madera

- ✓ Que árboles son buenos para madera?
- ✓ Porque razón son buenos para madera?
- ✓ Cual es el mejor árbol para madera?
- ✓ Que tiene en cuenta en el momento de elegir un árbol para madera?
- ✓ Que árboles utiliza para listones?
- ✓ Para trapiches que madera utilizan?
- ✓ Que árboles no son recomendables por que se apolillan?
- ✓ Hay maderas que sean duras para apuntillar? PORQUE ESA DUREZA?
- ✓ En que tiempo cortan los árboles para madera?
- ✓ Tienen alguna época especial para que la madera dure mas?

Árboles – clima

- ✓ En que influye el clima de acá con respecto a los árboles?
- ✓ La tierra cambia dependiendo del clima? Porque?
- ✓ Y los árboles en cual se desarrollan mejor?
- ✓ La tierra influye en la carga del árbol?

Abonos orgánicos

- ✓ Que abonos aplica a los árboles?
- ✓ Que parte del árbol le ayuda este abono?
- ✓ Como lo preparan?
- ✓ Utilizan para controlar plagas remedios caseros?
- ✓ En los animales utiliza algún remedio casero para repeler las plagas?
- ✓ Porque cree que estos ayudan a repeler las plagas (olor, sabor, color...)

Anexo No. 5. Nombres de los Tópicos ingresados en la Base de Conocimiento, con el número de frases unitarias por tema.

NO. TÓPICO	NOMBRE DEL TÓPICO	NUMERO DE FRASES UNITARIAS ACERCA DE CADA TÓPICO
Tópico 1.	'Conocimiento de árboles conocidos'	1129
Tópico 2	'Conocimiento de cercas_vivas'	18
Tópico 3	'Conocimiento de postes muertos'	89
Tópico 4	'Conocimiento de sps. medicinales'	21
Tópico 5	'Conocimiento de sps. usadas para leña'	70
Tópico 6	'Conocimiento de sps. usadas para madera'	94
Tópico 7	'Interacciones árbol_agua'	46
Tópico 8	'Interacciones árbol_ganado'	66
Tópico 9	'Interacciones árbol_suelo'	103
Tópico 10	'Interacciones árboles_cultivos'	58
Tópico 11	'Interacciones árboles_pasto'	20
Tópico 12	'Sps. de mayor uso y manejo'	545

Anexo No. 6. Encuesta utilizada para el proceso de Validación de la Base de Conocimiento

ENCUESTA PARA VALIDACIÓN DE BASE DE CONOCIMIENTO

Nombre del agricultor: _____

Genero: ___ edad ___ Estrato _____

Tamaño de la finca: _____ Vereda: _____

Fecha _____ Años de vivir en la zona: _____

Actividad económica: Ganadería ___ Agricultura ___ otra, cual? _____

1. INTERACCIÓN ÁRBOL- GANADO

Alimento para ganado												
Si ___ NO ___ Porque?												
Especie	Efecto positivo Cual	Efecto negativo, Cual?	Forma de preparar	Parte usada				Parte consumida por el ganado?				
				Hoja	Tallo	Raíz	otra	hoja	Vaina	Fruto	flor	Otra, Cual?
1												
2												
3												
4												

1.1 sombra - pastos - ganado

Sombra de pastos				Sombra de ganado	
Si ___ No ___				Si ___ No ___ leche, plagas....	
	Especies	Efecto positivo, Cual?	Efecto negativo, Cual?	Efecto positivo, cual?	Efecto Negativo, Cual?
1					
2					
3					
4					

2. INTERACCIÓN ÁRBOL- CULTIVOS

Sombra de Café								Sombra de otros cultivos	
Especies	Efectos en el Café?							Cuales?	Porque?
	Variedad que se desarrolla mejor	calidad	Olor	Peso	Tamaño del grano	Tamaño de la planta	Otro, cual?		
1									
2									
3									
4									

2.1 Nombre efectos negativos de la sombra en el Café

1 _____ 2 _____ 3 _____

4 _____ 5 _____ 6 _____

2.2 Nombre efectos positivos de la sombra en el Café

1 _____ 2 _____ 3 _____

4 _____ 5 _____ 6 _____

2.3 Nombre efectos negativos de la sombra en otros cultivos

1 _____ 2 _____ 3 _____

4 _____ 5 _____ 6 _____

2.4 Nombre efectos positivos de la sombra en otros cultivos

1 _____ 2 _____ 3 _____

4 _____ 5 _____ 6 _____

3. INTERACCIÓN ÁRBOL – SUELO

Especies	Sirven de abono las hojas		Efecto sobre el suelo										
	Tiempo de descomposición		Fertilidad		Control de Erosión		Humedad		Tipo de suelo G= gredoso P= polvorin			Otro, cual?	
			Alta	Baja	Si	No	Alta	seco	G	P	Otro, cual?		
1													
2													
3													
4													

	Tipo de raíz	Cantidad de raíz	Compite con otros cultivos, Si No cuales?
1			
2			
3			
4			

3.1 Efectos del árbol sobre la maleza?

Cantidad de maleza		Parte del árbol que controla la maleza			
Alta	Baja	Hojas	Raíces	Sombra	Otra, cual?

3.2 Especies que controlan mejor la maleza

ESPECIE ARBÓREA

3.3 Cuales son las mejores hojas para abono?

ESPECIE ARBÓREA

3.4 Nombre las especies de mayor a menor efectividad para control de erosión?

ESPECIE ARBÓREA

3.5 Nombre las especies de mayor a menor de efectividad para fertilización del suelo?

ESPECIE ARBÓREA

3.6 Nombre de menor a menor las especies de mayor efectividad para dar humedad al suelo?

ESPECIE ARBÓREA

3.7 Nombre las especies que mas secan el suelo

ESPECIE ARBÓREA

Responsable: Maria Fernanda Narváez Guerrero

Anexo No. 7. Especies arbóreas encontradas en el Corregimiento La Caldera

Especie	Nombre Científico
Aguacate	<i>Persea Americana</i>
Achiote	<i>Bixa orellana</i>
Amarillo	<i>Miconia ef ocheotoma</i>
Arrayán	<i>Myrciantes leucoxylla</i>
Asnalulo	<i>Cavendishia bracteata</i>
Balso	<i>Ochoroma lagopus</i>
Bambú	<i>Saccharum officinarum</i>
Campanillo	<i>Dracaena americana</i>
Cascarillo	<i>Ladembergia sp</i>
Caspe	<i>Panopsis sp</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Chachaco	<i>n.n</i>
Chachafruto	<i>Erythrina edullis</i>
Chaquilulo	<i>n.n</i>
Chilacuan	<i>Carica cundinamarcensis</i>
Chilco	<i>n.n</i>
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>
Cidra	<i>n.n</i>
Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>
Cordoncillo	<i>Piper nigrum</i>
Cucharo	<i>Clusia multiflora</i>
Encino	<i>Weinmannia multifuga</i>
Eucalipto	<i>Eucayptus globulus</i>
Fique	<i>Furcraea vent</i>
Fragua	<i>Bejaria aestuans</i>
Granadillo	<i>n.n</i>
Guabo	<i>Inga edulis</i>
Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>
Guarango	
Guayaba	<i>Psidium guajaba</i>
Guayacán	<i>Tabebuia sp.</i>
Guíneo	<i>Musa paradisiaca</i>
Helechillo	<i>n.n</i>
Higuerilla	<i>Ricinus communis.</i>
Higuerón	<i>Ficus glabrata</i>
Islabon	<i>n.n</i>
Laurel	<i>Myrica pubescens</i>
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>
Limón	<i>Citrus lemon</i>
Maco	<i>n.n</i>
Mandarina	<i>Citrus nobilis</i>
Manduro	<i>Chethra fagifolia</i>
Matial	<i>Freziera sp</i>
Moquillo	<i>Saurauia pruinosa</i>
Mote	<i>n.n</i>
Motilón	<i>Freziera reticulata</i>
Mulato	<i>n.n.</i>
Nacedero	<i>Tichanthera gigantea</i>
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>
Nispero	<i>Eriobotrya japonica</i>
Nogal Cafetero	<i>Cordia alliodora</i>

Continuación

Especie	Nombre científico
Pelotillo	<i>Viburnum puchichense</i>
Pillo	<i>Euphorbia sp</i>
Pino	<i>Pinus patula</i>
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>
Pumamaque	<i>Scheffera marginata</i>
Quillotocto	<i>Tecoma stans</i>
Rayo	<i>Axinacae sp</i>
Roble	<i>Quercus sp</i>
Sauce	<i>Salix sp.</i>
Sauco	<i>Sambucos sp</i>
Sindaya	<i>n.n</i>
Tacasco	<i>Roupala glabriflora</i>
Tomate	<i>Siphomandra betaceae</i>

Anexo No. 8. Especies arbóreas nombradas con su Fenología.

Especie	Propagación	Cosecha
Aguacate	Semillas	Mes: agosto Frecuencia: anual
Amarillo	Regeneración natural (R.N.)	Constante
Arrayán	R.N.	No cosechable
Asnalulo	R.N.	No cosechable
Balso	R.N.	No cosechable
Bambú	R.N.	No cosechable
Campanillo	Semillas y estacas	No cosechable
Cascarillo	R.N.	No cosechable
Caspe	R.N.	No cosechable
Cedro	R.N.	No cosechable
Chachaco	R.N.	No cosechable
Chachafruto	Semilla	Frecuencia: 5meses
Chaquilulo	Es un bejuco	No cosechable
Chilacuan	Semilla	Abril – Mayo
Chilco	R.N.	No cosechable
Chirimoya	Semilla	Noviembre
Cidra		No cosechable
Ciprés	R.N.	No cosechable
Cordoncillo	R.N.	No cosechable
Cucharo	R.N.	No cosechable
Encino	R.N.	Constante
Eucalipto	Semilleros	No cosechable
Fique	Semilla	De 3 a 6 meses después de la primera cosecha al año
Fragua	desconocido	No cosechable
Granadillo	desconocido	No cosechable
Guabo	Semillas	Frecuencia: anual; mes: julio a septiembre
Guácimo	desconocido	No cosechable
Guadua	Tallos como raíz	No cosechable
Guarango	Desconocido	Desconocido
Guayaba	Semilleros	Abril- Mayo
Guayacán	R.N.	No cosechable
Guineo	hijuelos	Constante en el año
Helechillo	R.N.	No cosechable
Higuerilla	R.N.	No cosechable
Higuerón	R.N.	No cosechable
Islabon	R.N.	No cosechable
Laurel	Semillas	No cosechable
Lima	Semillas	Desconocido
limón	Semillas	Constante
Maco	Semillas	Junio- Agosto
Mandarina	Semillas	Frecuencia: anual; Mes:
Manduro	R.N.	No cosechable
Matial	R.N.	No cosechable
Moquillo	R.N.	No cosechable
Mote	R.N.	No cosechable
Motilón	Semillas	Desconocido
Mulato	R.N.	No cosechable
Nacedero	Estacas	No cosechable
Naranja	Semillas	Mayo- Junio. Constante

Continuación

Especie	Propagación	Cosecha
Níspero	Semillas	No cosechable
Nogal Cafetero	Desconocido	No cosechable
pelotillo	Desconocido	No cosechable
Pillo	Raíces, estacas	No cosechable
Pino	Semilleros y R.N.	No cosechable
Plátano	Hijuelos	Constante
Pumamaque	Desconocido	No cosechable
Quillotocto	Estacas, semillas	Florece en Noviembre
Rayo	R.N	No cosechable
Roble	Semilleros y transplante o R.N.	No cosechable
Sauce	Estacas	No cosechable

Anexo No. 9. Especies usadas para postes muertos

Especie	Nombre Científico
Aguacate	<i>Persea americana</i>
Arrayán	<i>Myrciantes leucoxylla</i>
Balso	<i>Ochroma lagopus</i>
Campanillo o Drago	<i>Dracaena draco</i>
Cascarillo	<i>Ladembergia sp</i>
Chachaco	<i>n.n</i>
Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>
Encino	<i>Weinmannia multifuga</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>
Fragua	<i>Bejaria aestuans</i>
Guabo	<i>Inga edulis</i>
Guayacán	<i>Tabebuia sp.</i>
Manduro	<i>Chethra fagifolia</i>
Matial	<i>Freziera sp</i>
Mote	<i>n.n</i>
Nacedero	<i>Tichanthera gigantea</i>
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>
Pelotillo	<i>Viburnum puchichense</i>
Pillo	<i>Euphorbia sp</i>
Pino	<i>Pinus patula</i>
Quillotocto	<i>Tecoma stans</i>
Rayo	<i>Axinacae sp</i>
Roble	<i>Quercus sp</i>

Anexo No. 10. Lista de especies arbóreas maderables nombradas por los agricultores y usos más frecuentes.

Tipo de madera	Usos de madera	No. de respuestas por informantes claves
Amarillo	Postes	23
	Cabos	14
	Maderable	10
	Leña	25
	Carbón	8
	Ornamental	12
	Construcciones	5
Arrayán	Tabla	25
	Construcción	21
	Vigas	19
	Leña	27
Aguacate	Alimento animal y humano	30
	Leña	30
	Medicina	26
Balso	Cierros de casas	18
	Corrales de gallinas	14
	tabla	21
Café	Carpintería	24
	Ebanistería	22
	Cierros de huertos	28
Campanillo	Construcción	10
	Postes	21
Casarillo	Maderable	4
	Carbón	6
Chachaco	listones	7
Ciprés	Carpintería	25
	Tabla	28
	Ebanistería	23
	Sillas	26
	Construcciones	27
	Puertas	30
Cucharo	Fabricación de cucharas	7
	leña	12
	Carbón	14
Encino	Maderable	7
	Leña	12
	Carbón	21
	Listones	21
Encino Churoso	Maderable	8
Eucalipto	Carpintería	30
	Tabla	3
	Vigas	30
	Listones	28
	Bareques	22
Fragua	Varas	8
	Postes	4
	Maderable	5
	Carbón	8
Guadua	construcciones	30

Continuación

Tipo de madera	Usos de madera	No. de respuestas por informantes claves
Guayacán	Tabla	30
	Trapiches	30
	Construcción	30
	Pilares	29
	Vigas	24
	Carrocerías de Carros	28
	Tablas	25
	Listones	21
Guayacán Churoso	Trapiches	15
	Vigas	22
Helecho Macho o Helechillo	Elaboración de artesanías,	7
	Postes	2
	construcciones rusticas	1
Higuerón	Artesanías	10
	Vigas	8
Islabon	Techos de Casas	7
Manduro	Listones	11
	Construcción	12
	Recuperación de áreas degradadas	8
	Cerca viva	7
Motilón silvestre	Maderable	14
	carbón,	10
	Varas,	14
	Leña,	8
	Postes	4
	Construcción	7
Matial	Vigas	11
	tabla	4
Naranja	Artesanías, Construcción	7
Nogal Cafetero	Tabla	8
Pino	Bareques	25
	Carpintería	30
	Sillas	21
	Puertas	25
	Construcción de Casas	22
	Tabla	30
	Pilares	21
	Ebanistería	30
	Listones	25
	Pino Colombiano	Ebanistería
fabricación de instrumentos musicales		12
Pumamaque	Elaboración de artesanías y guitarras	11
	Madera	6
	Construcción	4
	postes	7
Pelotillo	Maderable	10
	Construcción	7
	postes	5
Quillotocto	Bareques	29
	Listones	30
	Pilares	28

Continuación

Tipo de madera	Usos de madera	No. de respuestas por informantes claves
Roble	Trapiches	30
	Carrocerías de Carros,	30
	Leña	30
	Carbón	30
	Tabla	30
	Pilares	28
	Vigas	21
	Fabricar tejas	28
	Listones	21
Rayo	Leña	4
	Carbón	1
Sindayá	Artesanías	2

Anexo No. 11. Conocimiento de especies arbóreas utilizadas con fines medicinales

Especie	Nombre Científico	Atributos Medicinales	Preparación
Arrayán Blanco	<i>Myrciantes leucoxylla</i>	Achaque de animales, astringente, relaja los músculos	Los frutos
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Para eliminar la caspa, mascarillas para el acné, curar diarrea, dolor de muela, curar las mordeduras de serpiente, esterilizar animales	Fruto y pepa tostada
Baloso	<i>Ochoroma lagopus</i>	Achaque de animales, bajar fiebre, diarreas y cólicos	Se utiliza la corteza en cocción
Chilacuan	<i>Carica cundinamarcensis</i>	Bajar fiebre de ganado, aliviar el dolor de muela	Se usa el cogollo machacado y se lava la ubre de la vaca después del parto
Drago o Campanillo	<i>Dracaena draco</i>	Curar gastritis, inflamaciones bucales	Se descortezan el árbol y le sale una especie de sangre la cual se debe tomar
Encino	<i>Weinmannia multijuga</i>	Fiebre de ganado, teñir lana, enjuagar el cabello, bebida aromática	Se muele las hojas y se aplica en las ubres de las vacas cuando han tenido un parto.
Encino churoso	<i>Weinmannia pubescens</i>	curar el achaque de los pollos, cerdos y ganado	Se usa las hojas y el fuste
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Tos, gripe	Las hojas y ramas quemadas o en cocción
Fragua	<i>Bejaria aestuans Mutis</i>	Curar Anemia y para la bilis, bebida aromática, curar el achaque de los pollos, cerdos y ganado	Se prepara en cocción las hojas. Se usa el fuste
Nacedero	<i>Tichanthera gigantea</i>	Dolor de espalda y achaque de animales (Gallinas...)	Para el dolor de espalda se utilizan las hojas en cocción, y para el achaque de animales se las muele y se obtiene el sumo se agrega miel.
Quillotocto	<i>Tecoma stans</i>	Achaque de animales	Se muele las hojas y se obtiene el sumo
Sauce	<i>Salix sp.</i>	Curar el resfriado	Se coloca a cocinar las ramas y se inhala por la nariz.
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	Curar diabetes	La cáscara se cocina y se toma
Motilón Silvestre	<i>Freziera canescens</i>	Curar anemia	Toda la rama en cocción
Cordoncillo	<i>Piper nigrum</i>	Desinflamar la ubre de la vaca	Se obtiene el sumo de las ramas