

El Conocimiento local en los Sistemas Silvopastoriles Tradicionales: Experiencias de Investigación en la Región Andina



Universidad de Nariño
EDITORIAL UNIVERSITARIA



CEPUN

**Diego Andrés Muñoz Guerrero
Jorge Fernando Navia Estrada
Jesús Geovanny Solarte Guerrero**

EL CONOCIMIENTO LOCAL EN LOS SISTEMAS
SILVOPASTORILES TRADICIONALES:
EXPERIENCIAS DE INVESTIGACIÓN
EN LA REGION ANDINA

DIEGO ANDRÉS MUÑOZ GUERRERO
JORGE FERNANDO NAVIA ESTRADA
JESÚS GEOVANNY SOLARTE GUERRERO



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
GRUPO DE INVESTIGACIÓN: AGROFORESTERÍA Y RECURSOS NATURALES
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SISTEMAS AGROFORESTALES

Muñoz Guerrero, Diego Andrés

El conocimiento local en los sistemas silvopastoriles tradicionales: experiencias de investigación en la región andina / Diego Andrés Muñoz Guerrero. - Pasto: Editorial Universidad de Nariño, 2018.

100 p.: il.

Incluye bibliografía.

ISBN 978-958-8958-42-2

1. Sistemas silvopastoriles tradicionales Región Andina - Nariñense 2. Sistemas silvopastoriles propuesta – Región Andina Nariñense 3. Investigación silvopastoril –Productores Ganaderos – Nariño. I. Navia Estrada, Jorge Fernando II. Solarte Guerrero, Jesús Giovanni III. Grupo de Investigación Agroforestería y Recursos Naturales – Línea de Investigación: Sistemas Agroforestales

633.208 M971 – SCDD –Ed.21

Biblioteca Alberto Quijano Guerrero

El conocimiento local en los Sistemas Silvopastoriles Tradicionales: Experiencias de investigación en la Región Andina.

© Editorial Universitaria - Universidad de Nariño

Autores: Diego Andrés Muñoz Guerrero. Ph.D
Jorge Fernando Navia Estrada. Ph.D
Jesús Geovanny Solarte Guerrero. M.Sc

ISBN: 978-958-8958-42-2

Primera Edición, abril 2018

Diagramación: María Elena Mesías

Diseño de portada: Mauricio Riascos

Corrección de estilo: Yazmín Vanessa Benavides Albán. Lic. M.Sc

Impresión y Terminación: Centro de Publicaciones - Universidad de Nariño

Impreso y hecho en Colombia / Printed and made in Colombia

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio o con cualquier propósito, sin la autorización de sus autores.

Créditos:

Proyecto Silvopastoril SACHA, Universidad de Nariño.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)

Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN)

Federación Nacional de Productores de Papa (FEDEPAPA)

Versiones previas del Capítulo Dos aparecen en la Revista de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Colombia. 28(2):18-30

Agradecimientos

Un especial agradecimientos a las entidades financiadoras del proyecto SACHA “Caracterización y evaluación de prácticas silvopastoriles tradicionales en fincas del sistema de producción de papa, pastos, bovinos, leche en el trópico de altura”: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN), así como a las entidades colaboradoras como fueron la Federación Nacional de Productores de Papa (FEDEPAPA) y la Sociedad de Agricultores y Ganaderos de Nariño (SAGAN). De igual forma, queremos agradecer a los estudiantes del programa de Ingeniería Agroforestal: Jhon Pablo Coral, Diana Coral, Ana Lucia Taramuel, Stephany Botina, Cristina Burbano, Rosa Emilia Burgos, Elizabeth Santacruz y Diana Bernal, quienes hicieron parte del equipo de trabajo del proyecto SACHA, efectuando los trabajos de recolección y procesamiento de la información. Así mismo, especial agradecimiento a los productores ganaderos de los municipios de Pasto, Pupiales, Guachucal y Cumbal, quienes participaron de manera activa en el proyecto, brindando la información sobre su conocimiento y percepción en sistemas silvopastoriles tradicionales.

Presentación

En los últimos tiempos, los sistemas agroforestales se han convertido en una opción de mucha importancia para contrarrestar los efectos de la agricultura convencional que atenta contra los recursos naturales. Se ha descubierto que la interacción entre leñosas, animales y cultivos manejados bajo arreglos adecuados tanto espacial como temporalmente, se pueden obtener grandes beneficios ecológicos y económicos. Un ejemplo de ello, son los sistemas silvopastoriles, los cuales al integrar el componente leñoso en la ganadería, ya sea como cercas vivas, árboles dispersos o bancos forrajeros, se obtienen servicios de mucho beneficio tanto para los recursos naturales (suelo, agua, fauna, etc.), los animales y el mismo productor.

En la región andina colombiana, los sistemas silvopastoriles se han manejado de forma tradicional desde hace mucho tiempo, buscando que el productor se beneficie de la leña, frutos y madera; y a su vez los animales obtengan protección y forraje adicional para solventar las necesidades alimenticias y nutricionales. Los productores, en el manejo de estos sistemas tradicionales, han acumulado una serie de conocimientos y percepciones que se consideran de mucha utilidad para las ciencias agroforestales, especialmente para consolidar arreglos viables desde el punto de vista técnico, y sobre todo que cuenten con la aprobación y aceptación de los productores. Estos conocimientos locales al ser recopilados, analizados y sistematizados, resultan de mucha utilidad para el diseño y mejoramiento de propuestas agroforestales.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, los autores de este libro nos presentan los resultados de un proyecto de investigación Silvopastoril denominado “Proyecto SACHA” que fue financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y la Federación de Ganaderos de Colombia, en el cual uno de los objetivos estuvo encaminado a descubrir, sistematizar y analizar los conocimientos, percepciones y creencias que los campesinos o productores de cuatro municipios de la región andina

nariñense, tienen con relación a la interacción del componente leñoso y los demás elementos de la finca (suelo, pastos, animales, biodiversidad, etc.). Para ello, el libro está distribuido en cinco capítulos; en los tres primeros, los autores muestran unos fundamentos teóricos, la localización del proyecto y la metodología que se abordó; el cuarto capítulo estipula los resultados y el análisis del conocimiento local recopilado en cuatro municipios lecheros de Nariño (Pasto, Pupiales, Guachucal y Cumbal). Por último, el capítulo cinco resume las principales conclusiones del proceso de investigación.

Se espera que este libro sea de bastante utilidad para los investigadores y los tomadores de decisiones en los procesos de transferencia de tecnología en el campo agroforestal.

Héctor Ramiro Ordóñez. Ph.D
Director grupo de Investigación
Agroforestería y Recursos Naturales

Contenido

INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS	19
1.1 ¿Qué es el conocimiento local?	19
1.2 Porque es importante el conocimiento local?	20
1.3 El programa AKT5 como herramienta para el conocimiento local	21
1.4 Los sistemas silvopastoriles	23
CAPÍTULO 2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	27
2.1 Municipio de Pasto	28
2.2 Municipio de Pupiales	28
2.3 Municipio de Guachucal	28
2.4 Municipio de Cumbal	29
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DEL PROYECTO	31
3.1 Preparación y revisión de la información de los ámbitos de estudio	31
3.2 Estratificación y selección de informantes claves	31
3.3 Realización de entrevistas individuales	32
3.4 Transcripción de entrevistas	34
3.5 Representación del conocimiento	34
3.6 Análisis del conocimiento local	35
3.7 Validación de la bases de conocimiento	35
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	37
4.1 Resultados del conocimiento local en el municipio de Pasto	37
4.1.1 Uso de especies arbóreas	37

4.1.2	Especies usada como leña	38
4.1.3	Especies maderables	39
4.1.4	Uso de especies como postes muertos	40
4.1.5	Especies con usos medicinales	41
4.1.6	Conocimiento local sobre cercas vivas	43
4.1.7	Interacciones árbol-ganado	44
4.1.8	Interacciones árbol-suelo	45
4.1.9	Interacciones árbol-pastos	47
4.1.10	Interacciones árbol-biodiversidad	49
4.1.11	Interacciones ganado - pastos	50
4.1.12	Percepción y conocimiento sobre los recursos naturales en general	51
4.2	Resultados del conocimiento local en el municipio de Pupiales	52
4.2.1	Conocimiento local sobre cercas vivas	53
4.2.2	Conocimiento sobre especies con usos medicinales	54
4.2.3	Interacciones árbol – ganado	54
4.2.4	Interacción árbol – suelo	56
4.2.5	Interacción árbol cultivo	58
4.2.6	Interacción árbol – pastos	59
4.2.7	Interacción árbol – biodiversidad	60
4.2.8	Conservación de recursos naturales en general	61
4.3	Resultados conocimiento local en el municipio de Guachucal	62
4.3.1	Interacción ganado – suelo	62
4.3.2	Interacción árbol – cultivo	64
4.3.3	Interacción árbol – ganado	66
4.3.4	Interacción árbol – pastos	68
4.3.5	Interacción árbol – suelo	69
4.3.6	Conocimiento local sobre cercas vivas	71
4.3.7	Conocimiento sobre postes muertos	73
4.3.8	Conocimiento local sobre leña	74
4.3.9	Conocimiento local en relación a especies maderables	76
4.3.10	Conocimiento sobre biodiversidad y conservación de los recursos naturales.	77
4.4	Resultados conocimiento local en el municipio de Cumbal	78
4.4.1	Interacción árbol-ganado	78
4.4.2	Interacción árbol-suelo	81

4.4.3	Interacción ganado-pasto	82
4.4.4	Interacción ganado-suelo	83
4.4.5	Interacción suelo-pasto	83
4.4.6	Interacción árbol-pasto	83
4.4.7	Interacción árbol-agua	85
4.4.8	Conocimiento local sobre leña	85
4.4.9	Conocimiento local relacionado a especies leñosas maderables	85
4.4.10	Conocimiento local sobre postes muertos	86
4.4.11	Conocimiento local sobre cercas vivas	87
4.4.12	Conocimiento local sobre especies con usos medicinales	87
CAPITULO 5. CONCLUSIONES		89

Lista de Tablas

Tabla 1.	Tipo de frases unitarias en la base de conocimiento local del municipio de Pasto.	37
Tabla 2.	Conocimiento local de los productores del municipio de Pasto sobre los criterios de clasificación de especies maderables.	39
Tabla 3.	Listado de especies leñosas y arbustivas que los productores del municipio de Pasto reconocen como medicinales.	41
Tabla 4.	Tipo de frases unitarias en la base de conocimiento local del municipio de Pupiales	52
Tabla 5.	Conocimiento local de los productores del municipio de Guachucal sobre los criterios de clasificación de especies maderables.	76
Tabla 6.	Características de la base de conocimiento en AKT5 para el municipio de Cumbal	78
Tabla 7.	Uso de plantas medicinales para enfermedades del ganado.	88

Lista de Figuras

Figura 1.	Interfaz del programa AKT5	18
Figura 2	Gráfica generada en AKT5 que muestra el conocimiento local sobre las interacciones árboles y ganado.	21
Figura 3.	Localización área de estudio	23
Figura 4.	Entrevistas de conocimiento local a productores ganaderos en el municipio de Pupiales, Nariño	28
Figura 5.	Diagrama generado por AKT5, sobre el conocimiento local de los productores del municipio de Pasto sobre las principales interacciones entre el componente arbóreo y el suelo.	45
Figura 6.	Diagrama generado por AKT5 que muestra el conocimiento local de los productores del Municipio de Pasto relacionado con los recursos naturales.	52
Figura 7.	Diagrama obtenido en AKT5 que indica el conocimiento sobre las interacciones entre árbol-ganado. (La figura dentro del software es dinámica y permite navegar a través de está revelando las frases que la integran).	57
Figura 8.	Diagrama obtenido en AKT5 que indica el conocimiento sobre las interacciones entre ganado-suelo. Municipio de Guachucal 2010.	69
Figura 9.	Gráfico obtenido en AKT5 que indica el conocimiento sobre las interacciones entre árbol-ganado.	89
Figura 10.	Árboles en linderos para evitar competencia directa con los cultivos. Municipio de Pupiales.	58
Figura 11.	Pasto saboya (<i>Panicum maximun</i>) y kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>) en interacción con especies leñosas. Municipio de Pupiales.	60

Figura 12.	Diagrama obtenido en AKT5 que indica el conocimiento sobre las interacciones entre ganado-suelo.	64
Figura 13.	Interacción árbol – cultivo. Municipio de Guachucal.	65
Figura 14.	Efecto del pino (a) y el ciprés (b) en el crecimiento de las pasturas. Municipio de Guachucal.	69
Figura 15.	Efecto de las leñosas en el control de la erosión del suelo. Municipio de Guachucal.	70
Figura 16.	Cercas vivas de acacia (<i>Acacia</i> sp). Municipio de Guachucal	76
Figura 17.	Uso de postes muertos en fincas ganaderas del municipio de Guachucal.	74
Figura 18.	Uso de leña de <i>Eucalyptus globulus</i> en el municipio de Guachucal.	75
Figura 19.	Gráfico obtenido en AKT5 que indica el conocimiento sobre las interacciones entre árbol-ganado.	79
Figura 20.	Uso de especies leñosas como cortinas rompevientos. Municipio de Cumbal.	80
Figura 21.	Interacción árbol - pasturas, municipio de Cumbal.	84

Introducción

En la constante interacción del hombre-naturaleza, los campesinos han acumulado una serie de saberes o conocimientos tradicionales y locales que forman parte de una visión holística del mundo, y son inseparables de su forma de vida y de sus valores culturales y de sus creencias espirituales¹. Este conocimiento representa un capital humano de mucha importancia tanto de la población urbana como rural. Contribuciones significativas a nivel mundial se han originado a partir de los conocimientos de la población local, por ejemplo para la medicina humana y veterinaria. Las comunidades indígenas y locales valoran con mucha razón sus conocimientos como parte de su propia identidad cultural. Es una parte de la vida de las personas. Sobre todo, muchos campesinos dependen casi totalmente de sus medios de subsistencia, y sus conocimientos son esenciales para su supervivencia. Por este motivo, preservar los sistemas de conocimiento local, puede ser vital para el bienestar futuro y el desarrollo sostenible de esas comunidades, así como para su propio dinamismo cultural e intelectual.

Desafortunadamente, hoy en día, muchos sistemas de conocimiento local están en peligro de extinción. Esto es porque el mundo natural y los entornos están cambiando rápidamente, y hay rápidos cambios económicos, políticos y culturales. Muchas prácticas locales tienden a desaparecer a causa de la intrusión de las tecnologías extranjeras, o los conceptos de un nuevo desarrollo, que buscan a corto plazo las ganancias o las soluciones a los problemas. Sin embargo, también es cierto que las deficiencias y dificultades de los modelos de transferencia de tecnología clásico han

1 OMOI. Organización Mundial de la propiedad intelectual. On line: <http://books.google.com/books?id=YmbQNGmpno0C&pg=PT2&dq=conocimiento+tradicional&cd=9#v=onepage&q=&f=false>

generado la necesidad de investigar y desarrollar nuevas estrategias adaptadas a las condiciones tanto económicas como sociales de los campesinos de nuestra región.

En este sentido, teniendo en cuenta que la región Andina de Colombia se caracteriza por poseer una variedad de sistemas productivos, muchos de ellos manejados de manera empírica, como son los sistemas silvopastoriles, en el presente libro se presenta y analiza los resultados de las experiencias de investigación desarrolladas por el proyecto SACHA en la región andina nariñense, en lo referente al conocimiento local en sistemas silvopastoriles tradicionales; en donde se recopiló, sistematizó y analizó el conocimiento local de los productores ganaderos en cuatro municipios del departamento de Nariño: Pasto, Guachucal, Cumbal y Pupiales, con el fin de tener herramientas de decisión para el diseño de propuestas silvopastoriles acordes a las condiciones socioculturales y biofísicas de la región andina.

CAPÍTULO 1

Fundamentos Teóricos

1.1 ¿Qué es el conocimiento local?

La literatura reporta diferentes definiciones de conocimiento local, por ejemplo, Farrington y Martin (1988), lo definen como el conjunto de conocimientos, creencias y costumbres que son consistentes entre sí, y lógicas para aquellos que la comparten; por otra parte, Geilfus (2002), lo define como el conjunto de información acumulada localmente en las sociedades rurales, organizado en sistemas más o menos elaborados según las culturas, que sustentan la forma de ver, experimentar y explicar el mundo. Este mismo autor asegura que el conocimiento local fundamenta la toma de decisión frente a desafíos de la vida cotidiana y difiere del conocimiento externo por su carácter local, y se difunde principalmente a través de las redes sociales como la “tradición oral”.

Por otro lado, Quiroz (1996), enfatiza que el conocimiento agrícola local es el que generan los agricultores, hombres y mujeres, a lo largo del tiempo; contiene información acerca de las preferencias y prácticas de los cultivos y se transmite de generación en generación mediante tradición oral. Este conocimiento representa una reserva importante de experiencias y saberes para la toma de decisiones ante los distintos problemas y retos que enfrenta una comunidad. Joshi *et al.* (2004), también coinciden en afirmar que el conocimiento local sirve como base para predecir eventos futuros y que debe explicarse lógicamente y ser generalmente válido. Sinclair y Walker (1999), agregan que los investigadores deben considerar el conocimiento local para generar respuestas a los problemas actuales de la investigación agrícola, esto debido a que este conocimiento utiliza recursos locales adaptados a las condiciones específicas de cada zona; además el saber que los campesinos poseen del entorno natural y de sus sistemas productivos los habilita para desenvolverse mejor bajo condiciones adversas, ecológicas o de mercado, y así lograr sus objetivos de producción (Netting, 1993 y Pimbert, 1995).

De acuerdo a lo anterior, y con base a las experiencias del proyecto SACHA, podemos definir el conocimiento local como:

Es el conjunto de conocimientos, creencias y costumbres que maneja una comunidad, y que son derivados de observaciones diarias, saberes transmitidos de generación en generación y de la experimentación con los diferentes recursos de su entorno.

1.2 ¿Por qué es importante el conocimiento local?

Geilfus (2002) menciona que el conocimiento local no está constituido solamente por “tradiciones” en el sentido estático: incluyen las capacidades de adaptación derivadas de la experiencia individual y colectiva; técnicas y estrategias desarrolladas localmente, a través de procesos de prueba

Sea para extensión o investigación, aprender lo que los habitantes locales piensan y conocen, es la base para colaborar con ellos como colegas. Bentley y Baker (2001).

y error renovados constantemente. Las personas al adaptarse a los cambios en su entorno, absorben y asimilan ideas de una variedad de fuentes que van alimentando su proceso de conocimiento; es decir, el conocimiento se genera y transmite a través de las interacciones dentro de los contextos social, ecológico y agroindustrial. Mostrar forma romanizada Mostrar en forma romantizada este proceso de conocimiento local de las comunidades lo convierte en un capital humano valioso, puesto que es el resultado de las experiencias racionales empíricas convertidas en modelos, ideas y prácticas propias implementadas de acuerdo a las necesidades de vida.

Es evidente el gran aporte que ha hecho el conocimiento local al conocimiento científico; por ejemplo en la medicina humana y animal. La industria farmacéutica continúa investigando (y confirmando) la eficacia de muchas medicinas y toxinas usadas por los pueblos indígenas. Otras industrias que fabrican productos de tocador, alimentos y aceites industriales también se benefician del conocimiento y los recursos de los pueblos indígenas; sin embargo, son pocas las empresas que han mostrado alguna preocupación por el hecho de que, cuando se apropian ilícitamente de tierras, a veces para producir más materias primas, el conocimiento tradicional se pierda y los recursos desaparezcan (Posey y Dutfield, 1999).

Bolívar *et al* (2000), señala que del conocimiento agrícola local se han realizado interesantes estudios donde los investigadores dejan ver en ellos la posibilidad de conservar los recursos fitogenéticos y mejorar la producción agrícola de una comunidad si se cruza la matriz de conocimiento local de los productores con el conocimiento agrícola de los investigadores; ambos se ayudarían y complementarían en la búsqueda de soluciones, tanto técnicas como de conservación de los recursos fitogenéticos.

La FAO (2005) afirma que para el proceso de desarrollo, el conocimiento local es de particular importancia para los siguientes sectores y estrategias:

- **En la agricultura:** los conocimientos relacionados con la selección de cultivos, cultivos intercalados, el control de plagas, manejo de asociaciones, entre otros.
- **En la medicina veterinaria:** el conocimiento de estrategias de mejoramiento, el ganado, las características y necesidades, usos de las plantas para tratar enfermedades comunes.
- **En el manejo de los recursos naturales:** el conocimiento de la gestión de la fertilidad del suelo y la gestión sostenible de especies silvestres.
- **En la salud:** el conocimiento de las propiedades de las plantas con fines medicinales.
- **Desarrollo de la Comunidad:** el conocimiento común o conocimiento compartido proporciona vínculos entre los miembros de la comunidad y las generaciones.
- **Alivio de la pobreza:** el conocimiento de estrategias de supervivencia basada en los recursos locales.

1.3 El programa AKT5 como herramienta para el conocimiento local

- ¿Qué es AKT5?

El AKT5 (Agroecological Knowledge Toolkit), es una metodología y software (véase figura 1) desarrollado por Dixon *et al.* (2001), que permite crear y organizar una base de conocimiento sobre un tema en particular, producto de un proceso de recopilación a través de encuestas o entrevistas a ciertas personas. Para los propósitos de esta

investigación, las personas fueron productores ganaderos a quienes se entrevistaron para recopilar el conocimiento sobre el componente leñoso y sus relaciones con los demás elementos de la finca.

La metodología de AKT5 ha sido utilizada ampliamente en regiones como Asia (Tailandia, Nepal, Indonesia y Sri Lanka), África (Camerún, Kenia, Tanzania y Ghana), y América Latina (Colombia, Costa Rica y Nicaragua), con el propósito de explorar y analizar el alcance y naturaleza del conocimiento local; conduciendo a cambios importantes en la manera de planear la investigación y la extensión, así como a establecer las bases para el éxito del mejoramiento participativo de un cultivo, y para el desarrollo de herramientas de apoyo a la toma de decisiones para la producción de materiales de extensión adaptados a las circunstancias de los agricultores.

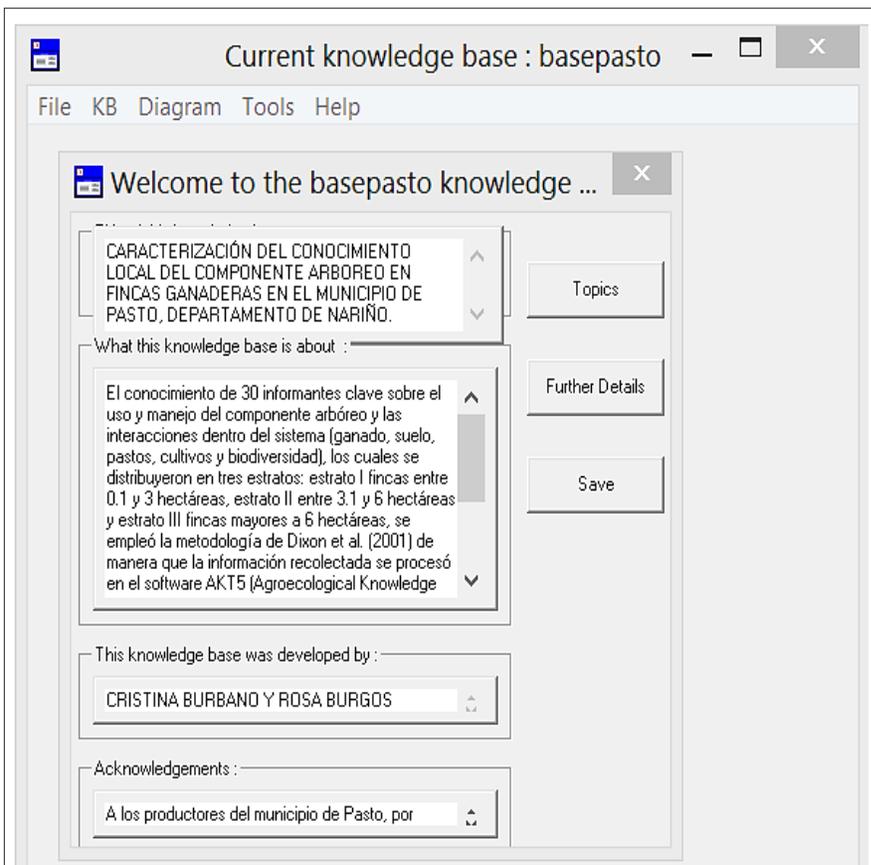


Figura 1. Interfaz del programa AKT5

La base de conocimiento creada en AKT5, se define como una colección de enunciados denominados “frases unitarias” (Posey y Dutfield, 1999). Estas frases unitarias se organizan individualmente manteniendo un conocimiento específico, siendo referenciadas a su fuente, que podría ser un individuo, varias personas, una entrevista de grupo o una referencia bibliográfica. Una vez organizada la base de conocimiento en AKT5, esta puede ser consultada de diferentes maneras, convirtiéndose en una herramienta muy importante para investigadores, planificadores y tomadores de decisiones.

- **¿Cuál es el proceso metodológico en AKT5?**

Dixon *et al.*(2001), mencionan que una vez seleccionadas las áreas y los temas de conocimiento que se interesan estudiar, se debe escoger una muestra de productores llamados informantes claves², quienes son las personas que brindarán la información; estas personas pueden seleccionarse de manera estratificada para encontrar diferencias en cuanto a edad, sexo, tamaño de las unidades productivas, entre otras. Posteriormente, se hacen entrevistas estructuradas con los temas de interés, para luego ser introducidas al programa AKT5, en forma de frases unitarias, que son frases cortas que encierran un conocimiento específico, 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.

Las frases unitarias se organizan con su respectiva fuente, de acuerdo a temas o tópicos (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 jorullensis*” y “*Acacia melanoxyton*” pertenecen a un objeto más general que son “árboles”.

La representación formal del conocimiento es el proceso de introducir al programa AKT5 las expresiones unitarias, para ello se utiliza y maneja una gramática especial a

2 Informantes claves son aquellas personas que por sus vivencias y capacidad de relaciones pueden ayudar al investigador, convirtiéndose en una fuente importante de información.

base de términos formales como son: Objetos (árbol, cultivo, finca), Procesos (erosión, crecimiento, infiltración), Acciones (poda, cosecha, siembra), Atributos (altura de un árbol, tamaño, color), Valores (3 metros, 10 ha, alto, bajo) y vínculos o “link” (‘comer’ como en ‘las vacas comen pasto’, ‘polinizar’ como en ‘las abejas polinizan *las flores*).

La frase unitaria “Las hojas de Acacia son pequeñas” se deberá escribir de la siguiente manera:

“att_value(part(‘Acacia’,hojas),tamaño, pequeño”.

AKT5 para una fácil interpretación del conocimiento, permite generar gráficas que muestran las relaciones de conocimiento de un tema en particular (véase figura 2). Así mismo poseen un sinnúmero de herramientas que facilitan la interpretación y el análisis comparativo entre estratos o entre otras bases de conocimiento.

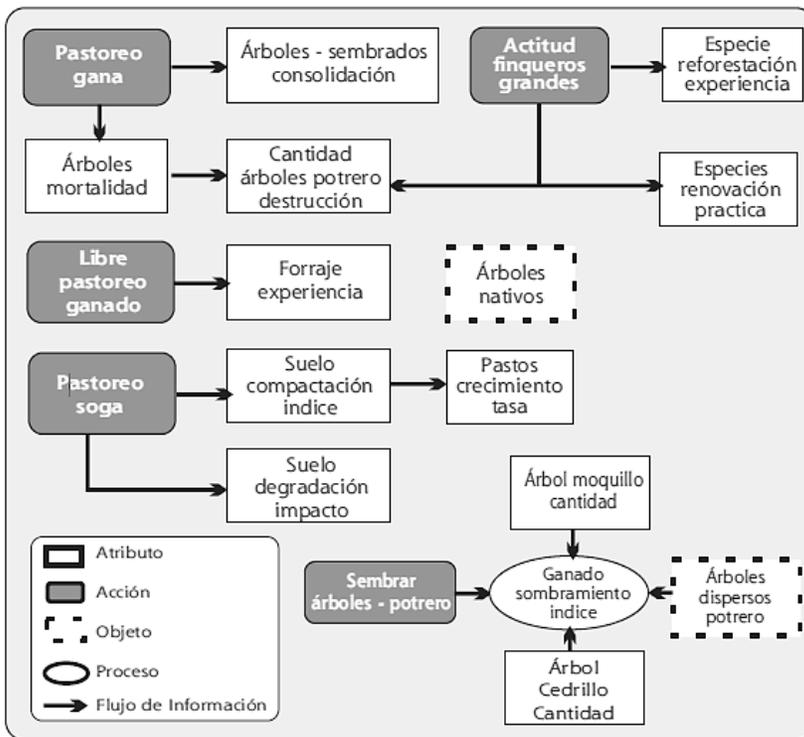


Figura 2. Gráfica generada en AKT5 que muestra el conocimiento local sobre las interacciones árboles y ganado.

1.4 Los sistemas silvopastoriles

Según Young (1987), un sistema silvopastoril es aquel uso de la tierra y tecnologías en que leñosas perennes tales como árboles, arbustos, palmas y otros, se combinan de una forma deliberada en la misma unidad de manejo con plantas herbáceas (cultivos, pasturas) y/o animales, incluso en la misma forma de arreglo espacial o secuencia temporal, y en donde se presentan interacciones tanto ecológicas como económicas entre los diferentes componentes. Los árboles, de acuerdo con Mahecha (2003), pueden ser de vegetación natural o plantados con fines maderables, para productos industriales, como frutales o como árboles multipropósito en apoyo específico para la producción animal; de tal manera que pueden existir varios tipos de sistemas silvopastoriles, como son: pastoreo en plantaciones forestales maderables y/o industriales, pastoreo en plantaciones de árboles frutales, sistemas mixtos con árboles o arbustos multipropósito para forraje o cercas vivas, pastoreo en bancos forrajeros de leñosas perennes y como uno de los casos típicos en la región andina, el pastoreo en bosques naturales.

Como principales beneficios de los sistemas silvopastoriles Navas (2010), manifiesta que a través del uso del árbol como componente productivo, estos sistemas permiten mitigar los efectos negativos ambientales generados por los sistemas convencionales, mejoran el bienestar de los animales e incrementan la productividad animal. Este autor, asegura que el desempeño del animal se ve afectado en sistemas de ganadería tropical basados en áreas de pastoreo sin cobertura arbórea, debido al estrés calórico que puede reducir la producción (leche y/o carne) y reproducción.

De otro lado, Ibrahim *et al.* (2007), sostienen que en los últimos tiempos ha surgido un creciente interés por el diseño y manejo de sistemas silvopastoriles, con el fin de mejorar y diversificar la productividad de las fincas, asegurando su sostenibilidad y brindando servicios ecológicos, tales como la conservación de las fuentes de agua, la conservación de la biodiversidad y el secuestro de carbono.

CAPÍTULO 2

Localización del Proyecto

Este proyecto se desarrolló en cuatro municipios del departamento de Nariño, caracterizados por sus grandes áreas dedicadas a la producción ganadera; donde existe un amplio número de fincas manejadas en arreglos silvopastoriles tradicionales. Estos lugares fueron: Pasto, Cumbal, Guachucal y Pupiales (véase figura 3).

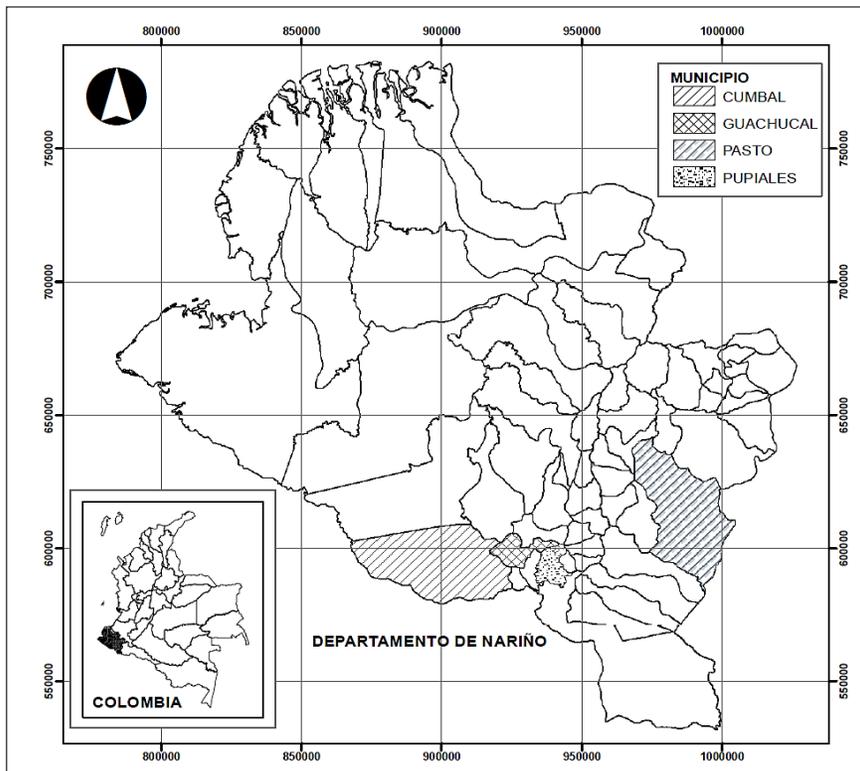


Figura 3. Localización área de estudio

2.1 Municipio de Pasto

El Municipio de Pasto, capital del Departamento de Nariño, se encuentra ubicado al sur de Colombia, tiene una extensión de 1.128 kms², posee una altura de 2.559 metros sobre el nivel del mar y una temperatura media de 14 grados centígrados, una población estimada de 406.976 habitantes, de los cuales el 89.72% habita en las 12 comunas que constituyen la ciudad de San Juan de Pasto y el 10.28% en los 13 corregimientos que conforman el sector rural del municipio (Alcaldía municipal de Pasto, 2012).

2.2 Municipio de Pupiales

Tiene un área de 130 km², se encuentra localizado al Sur occidente de Colombia y al sur oriente del Departamento de Nariño, entre los 0° 52' de Latitud norte y 77° 38' de longitud al Oeste de Greewinch. Se encuentra sobre la cordillera de los Andes; a 7 km de Ipiales, 10 km de la frontera con la república de Ecuador, a 91 km de la ciudad de San Juan de Pasto y 1.037 km de Bogotá. Presenta una temperatura promedio de 12°C y una humedad relativa del 84% que la cataloga como provincia húmeda; registrando cuatro zonas de vida Bosque seco montano bajo (bs-MB), Bosque húmedo montano (bh-M), Bosque muy húmedo montano (bmh- M) y Páramo sub – andino (p- SA), y sus unidades de paisaje se enmarcan sobre el piso bioclimático andino con tendencias que van desde el sub-húmedo hasta el muy húmedo, (Alcaldía Municipal de Pupiales, 2001).

2.3 Municipio de Guachucal

El municipio de Guachucal tiene un área de 159 km², se encuentra localizado al Sur occidente de Colombia y al sur del Departamento de Nariño, entre los 0° 57' de Latitud norte y 77° 43' de longitud al Oeste de Greewinch. La mayor parte de su territorio es montañoso, comprendido en el Nudo de los Pastos. Presenta una temperatura promedio de 10°C y una humedad relativa del 84%. Tiene accidentes geográficos como el páramo Paja Blanca y el cerro de Colimba. Su piso térmico es propiamente páramo, y está a una altura promedio de 3.180 msnm. (Alcaldía Municipal de Guachucal, 2016).

2.4 Municipio de Cumbal

El municipio de Cumbal tiene extensión de 115 km², situado al sur occidente del departamento de Nariño, limitando con la república del Ecuador y en la altiplanicie de Túquerres e Ipiales. Hace parte de la cordillera andina, con una temperatura promedio de 10°C y una altura promedio de 3.050 msnm. A diferencia de los municipios de Pasto, Pupiales, y Guachucal, Cumbal en su mayoría es de asentamiento Indígena cuya población nativa alcanza un 80%, distribuida en los resguardos de Cumbal, Panan, Chiles y Mayasquer con su propia autoridad tradicional regida por los cabildos Indígenas (Alcaldía Municipal de Cumbal, 2008).

CAPÍTULO 3

Metodología del Proyecto

La metodología para recopilar y analizar el conocimiento local que tienen los productores ganaderos sobre los sistemas silvopastoriles tradicionales de cuatro municipios del departamento de Nariño, estuvo basada en el método propuesto por Dixon *et al.* (2001), que para los propósitos de esta investigación se desarrolló a través de las siguientes etapas:

3.1 Preparación y revisión de la información de los ámbitos de estudio

Se recopiló información secundaria de cada uno de los municipios, en temas referentes a las características biofísicas y socioeconómicas desarrolladas en estos ámbitos; tales como: número de productores ganaderos, tenencia de tierras, tamaño de las fincas, cobertura arbórea, tipo de pasturas, grupos asociativos líderes y el nivel socioeconómico y educativo predominante. Para ello se consultaron diferentes fuentes de información como son: los Esquemas de Ordenamiento Territorial, información de proyectos adelantados por la Sociedad de Agricultores y Ganaderos de Nariño (SAGAN), tesis de investigación, entre otros. Toda esta información recopilada fue utilizada para efectuar un análisis que permita obtener una idea previa de estratificación de las áreas de estudio; así mismo los datos obtenidos de líderes y productores fue muy importante para tener una aproximación de las posibles personas a entrevistarse.

3.2 Estratificación y selección de informantes claves

El proyecto SACHA, en unos estudios de caracterización biofísica y socioeconómica de las fincas ganaderas de los municipios de Pasto, Pupiales, Cumbal y Guachucal, calculó un tamaño de muestra de 800 productores (200 en cada municipio) cuyo manejo de finca estaba basado en sistemas silvopastoriles tradicionales. El proyecto

Sacha, bajo la premisa de que el uso y manejo del componente arbóreo puede variar según el área de la propiedad, decidió estratificar las fincas de acuerdo a su extensión, los estratos se distribuyeron de la siguiente manera: estrato I: fincas de 0.1 a 3 ha; estrato II: fincas de 3.1 a 6 ha; estrato III: fincas mayores a 6 ha. En este sentido, para el proceso de recopilación del conocimiento local, se decidió realizar un proceso de estratificación, considerando este mismo criterio; para ello, se visitaron a todos los 800 productores, con el propósito de seleccionar informantes claves en cada uno de los estratos. Mediante el método de muestreo dirigido propuesto por Glaser y Strauss (1967), se seleccionó una muestra de 120 productores (30 en cada municipio). Según Dixon *et al.* (2001), una muestra de 10 o 12 productores por estrato es suficiente para recopilar el conocimiento local, siempre y cuando los informantes claves muestren el suficiente interés de compartir sus saberes y percepciones. Los informantes claves seleccionados fueron personas nativas de cada uno de los municipios, con bastante experiencia en el manejo ganadero con arreglos silvopastoriles tradicionales.

3.3 Realización de entrevistas individuales

Después de haber identificado y estratificado los informantes claves, se les aplicó unas entrevistas abiertas no estructuradas, es decir no había una lista de preguntas ordenadas que se le preguntará al productor, sino se trataba de hacer una indagación exhaustiva y espontánea para lograr que el productor hable libremente y exprese en forma detallada su visión y conocimientos sobre el recurso arbóreo y su relación con los pastos y los animales (véase figura 4).

Para la realización de estas entrevistas se tuvo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las entrevistas se programaron con anticipación en los días que el productor estimaba conveniente.



Figura 4. Entrevistas de conocimiento local a productores ganaderos en el municipio de Pupiales, Nariño. (Fotografías: Diana Coral y Jhon Pablo Coral).

- Se hicieron preguntas abiertas; es decir, se buscaba conseguir información válida y reacciones espontáneas por parte del productor.
- Se efectuaron preguntas previamente aprendidas para no utilizar un cuestionario.
- Se utilizó una grabadora para el registro de las entrevistas.

Las preguntas estuvieron enfocadas hacia los siguientes aspectos:

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

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

3.4 Transcripción de entrevistas

Todas las entrevistas fueron transcritas en un procesador de textos de computador inmediatamente después de haber sido realizadas, para obtener detalladamente toda la información recopilada, y fueron transcritas sin interpretaciones, es decir con las palabras dichas por el productor.

3.5 Representación del conocimiento

Esta etapa consiste en la sistematización y organización del conocimiento local recopilado en el programa AKT5, a través de las siguientes actividades:

- **Elaboración de expresiones unitarias:** una vez obtenidas todas las encuestas transcritas, se construyeron las expresiones unitarias teniendo en cuenta de abordar todos los aspectos mencionados por el productor.
- **Evaluación de las expresiones unitarias:** después de haber creado las expresiones unitarias, se procedió a evaluarlas; es decir, verificar que en ellas esté contemplada toda la información de interés del proyecto; así mismo, se recurrió a volver a entrevistar a los productores, cuando se detectaron inconsistencias o vacíos de información.
- **Representación formal y creación de la base de conocimiento:** las frases unitarias después de ser evaluadas, se ingresaron a AKT5, teniendo en cuenta la gramática y sintaxis que maneja este programa.

- **Organización de la base de conocimiento:** la base de conocimiento se organizó de acuerdo a temas como por ejemplo interacciones entre componentes de la finca, árboles maderables, árboles forrajeros, factores de decisión de los productores, manejo de componentes, etc. También se hicieron gráficas por temas específicos, y se construyeron jerarquías.

3.6 Análisis del conocimiento local

Con base en los resultados obtenidos en AKT5, se analizaron y discutieron detalladamente los diferentes temas y aspectos que integran la base de conocimiento, así mismo se establecieron comparaciones del conocimiento encontrado en cada estrato; para ello, AKT5 provee un sinnúmero de herramientas que facilitan este proceso, permitiendo observar el nivel de complejidad del conocimiento que los productores tienen alrededor de un tema. Por ejemplo en el caso del tema “uso de los árboles” para una zona, la gráfica puede mostrar varias relaciones de causas y atributos, mientras que en otra zona la gráfica muestre que dichas relaciones sean pocas.

3.7 Validación de la base de conocimiento

La validación tuvo como propósito fundamental identificar qué tan representativa es la base de conocimiento de cada municipio, es decir, si lo plasmado en el programa AKT5 representa el saber local general de estos ámbitos. Para ello, se aplicaron unas encuestas con preguntas abiertas no sugerentes a un total de 200 personas (50 en cada municipio), teniendo en cuenta de no involucrar a productores que participaron como informantes claves. En dichas encuestas se abordaron temas relevantes provenientes de la base de conocimiento, para ver si dichos saberes eran manejados de igual forma por otros productores.

Después de haber elaborado las encuestas, los datos fueron analizados en el programa estadístico Infostat, mediante la utilización de estadística descriptiva. Con esta herramienta se logró validar cada una de las bases de conocimiento, considerando que si más del 70% de los productores coinciden en un tipo de conocimiento local, éste fue tomado como conocimiento local consolidado o conocimiento común (Dixon *et al.*, 2001).

CAPÍTULO 4

Resultados

4.1 Resultados del conocimiento local en el municipio de Pasto

La base de conocimiento para el municipio de Pasto estuvo conformada por 1.851 frases unitarias, distribuidas en sus diferentes categorías según la metodología del programa AKT5 (véase tabla 1).

Tabla 1. Tipo de frases unitarias en la base de conocimiento local del municipio de Pasto.

Tipo de frases unitarias	Número de frases	Frases condicionales
Atributo - valor	1254	175
Causales	491	73
Comparación	106	6
Frases link	0	0

Fuente: elaboración propia.

Al analizar el contenido de la base se encontró que el conocimiento local reportado por los informantes clave es homogéneo para los tres estratos. Solo se presentaron diferencias de conocimiento poco relevantes entre los estratos I y II con el estrato III. Por tal razón la descripción de la información se hace en forma global y se enfatiza en los temas donde se presentaron las diferencias.

4.1.1 Uso de especies arbóreas

Los productores del municipio de Pasto identificaron un total de 70 especies entre arbóreas y arbustivas distribuidas en 41 familias taxonómicas, las cuales se encuentran

dentro y fuera de sus fincas. Reportan gran conocimiento acerca de los diversos usos de las especies, tales como medicina humana y animal, cercas vivas, postes muertos, leña, madera, sombra, forraje, suplementos alimenticios, frutos para consumo humano y animal, reforestación y barreras rompevientos. Similares resultados de conocimiento reportaron Zamora *et al.* (2001) y Muñoz (2004).

4.1.2 Especies usadas como leña

Se identificó un conocimiento bastante amplio sobre este tema, debido a que los productores reconocen ciertos atributos de las especies leñosas que hacen que su uso como leña sea bastante aceptada, especialmente porque producen una buena calidad y cantidad de brasa, baja producción de ceniza y humo durante la quema, y la facilidad de “ardimiento”³. Los productores del municipio de Pasto reconocieron un total de 38 especies usadas para leña, siendo 14 las más comunes entre ellas eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pino (*Pinus patula*), manduro (*Clethra fagifolia*), encino churoso (*Weinmannia pubescens*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), amarillo (*Miconia sp*), encino liso (*Weinmannia rollottii*), arrayan (*Myrcianthes rhopaloides*), aguacatillo (*Persea caerulea*), cucharo (*Myrsine macrogemma*), chilacuan (*Schefflera marginata*), cedrillo (*Brumellia sp*), acacia amarilla (*Acacia decurrens*), acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*) y cancho (*Brunellia bullata*). Existe preferencia por especies como: *Myrcianthes rhopaloides*, *Miconia sp*, *Persea caerulea*, *Clethra fagifolia*, *Weinmannia pubescens*, *Myrsine macrogemma* y *Brunellia bullata*, las cuales por presentar madera de consistencia maciza, producen gran cantidad de brasa y de buena calidad que se refleja en un periodo largo de combustión. Por el contrario, especies como cedrillo (*Brunellia sp*), *Pinus patula*, *Acacia melanoxylon*, *Eucalyptus globulus* y *Cupressus lusitanica* arden con bastante facilidad pero producen poca brasa y mucha ceniza y humo. Muñoz (2004), Narváez (2008) y Martínez (2003) reportan conocimientos similares que demuestran que es común el reconocimiento de los atributos de las especies en las zonas donde aún cocinan con leña.

El proceso de validación permitió establecer que el conocimiento de los informantes clave coincide con el de los encuestados. En su totalidad, afirman que *Eucalyptus*

3 En términos locales, “ardimiento” significa la facilidad de combustión de una especie leñosa o arbustiva.

globulus es la especie más utilizada como leña, esto debido a que en las fincas se viene dando su reemplazo por especies naturales. Otras especies mencionadas fueron: *Pinus patula* con 96%, *Clethra fagifolia* con 90%, *Cupressus lusitanica* y *Weinmannia pubescens* con 86% y *Miconia sp* con 84%.

4.1.3 Especies maderables

El conocimiento de los productores con relación a las especies maderables es amplio, puesto que reconocen claramente atributos de la madera como peso, dureza, calidad, color y el periodo de secado de algunas especies. En este municipio se reconocen 42 especies maderables que son clasificadas de acuerdo a sus atributos de peso, dureza y calidad; de esta manera las clasifican como maderas pesadas, livianas, duras, blandas, buenas y malas. (véase tabla 2).

La validación mostró que el 94% de los encuestados prefieren a *Clethra fagifolia* para la obtención de madera, el 90% reporta preferencia por *Cupressus lusitanica* y *Weinmannia pubescens*, seguidos de *Miconia sp* con 86%, *Pinus patula* con 84%, *Encino liso* con 80%, *Myrcianthes rhopaloides* con 78%, *Persea caerulea* con 74%, *Myrsine macrogemma* con 72%, *Schefflera marginata* con 68% y *Eucalyptus globulus* con 64%.

Tabla 2. Conocimiento local de los productores del municipio de Pasto sobre los criterios de clasificación de especies maderables.

ESPECIE	PESO DUREZA CALIDAD					USO
	P	L	D	B	Bu	
<i>Gaiadendrom punctatum</i>		X	X		X	Elaboración cucharas, asadores de cuyes, yugos, cabos de herramientas.
<i>Persea caerulea</i>		X	X		X	Elaboración yugos, construcción de casas.
<i>Prunus serotina</i>		X	X		X	Elaboración de cabos de herramienta.
<i>Vallea stipularis</i>		X	X		X	Elaboración de cabos de herramienta, asadores de cuyes, cañas de pescar.
<i>Brunellia sp.</i>		X	X		X	Elaboración yugos ⁴ , construcción de casas
<i>Myrsine macrogemma</i>		X		X	X	Construcción de casas, elaboración mueble y cucharas.

4 Instrumento utilizado para unir a dos bueyes o mulas.

<i>Cupressus lusitanica</i>		X	X		X	Elaboración de yugos, construcción de casas.
<i>Pinus patula</i>	X		X		X	Construcción de casas, elaboración de muebles.
<i>Miconia sp.</i>	X		X		X	Construcción de casas, elaboración cabos de herramientas.
<i>Weinmannia pubescens</i>	X		X		X	Elaboración de muebles, cabos de herramienta, construcción de casas, obtención de tabla
<i>Clethra fagifolia</i>	X		X		X	Obtención de tabla, construcción de casas.
<i>Acacia melanoxylon</i>	X		X		X	Elaboración de bretes para el de herramienta. ganado, cabos
<i>Hesperomeles glabrata</i>	X		X		X	Elaboración de cabos de herramienta.
<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	X		X		X	Elaboración de muebles, cabos de herramienta
<i>Axinaea sp.</i>	X		X		X	Elaboración de cabos de herramienta.
<i>Viburnum triphyllum</i>	X		X		X	Elaboración de cabos de herramienta
<i>Eucalyptus globulus</i>	X		X		X	Obtención de tabla.

P = pesada, L = liviana, D = dura, B = blanda, Bu = buena

Fuente: elaboración propia

4.1.4 Uso de especies como postes muertos

El conocimiento sobre este aspecto es profundo, en especial, los productores reconocen ciertos atributos como la dureza y la durabilidad natural de los postes; además conocen los efecto de la aplicación de inmunizantes y de las fases lunares sobre la duración de los postes. Los productores identificaron 21 especies útiles para la obtención de postes muertos. Las más utilizadas son *Eucalyptus globulus*, *Acacia melanoxylon*, *Weinmannia pubescens*, *Miconia sp* y *Myrcianthes rhopaloides*, debido a que presentan características como madera de alta dureza, durabilidad natural entre dos y tres años y un incremento en la duración de los postes de uno a tres años con la aplicación de inmunizantes como aceite quemado y ACPM (Aceite Combustible para Motores). Con poca frecuencia son utilizadas *Persea caerulea*, *Cupressus lusitanica*, *Myrsine macrogemma*, *Pinus patula*, *Schefflera marginata*, *Brunellia sp*, *Brunellia bullata*, pelotillo (*Viburnum Triphyllum*) y aliso (*Alnus acuminata*) puesto que se consideran de baja dureza y durabilidad. La duración promedio de estos es un año y puede prolongarse a dos años con la aplicación de inmunizantes.

El proceso de validación muestra como el conocimiento de los informantes clave coincide con el de los encuestados. El 100% de estos, obtienen sus postes de *Eucalyptus globulus*, dada la actividad de reemplazo de esta especie. Sin embargo, también los obtienen de especies ubicadas en las cercas como la *Acacia melanoxylon* y *Weinmannia pubescens* con 92%, *Miconia sp* con 72%, *Weinmannia rollottii* con 64% y *Myrcianthes rhopaloides* con 56%.

4.1.5 Especies con usos medicinales

Se identificó un amplio conocimiento en relación a especies medicinales. Los productores reconocen las leñosas utilizadas para la curación de diferentes dolencias y enfermedades de personas y animales. Mencionaron 25 especies medicinales, de las cuales 20 se emplean como medicina humana, dos como medicina animal y tres son de uso mixto (véase tabla 3).

Tabla 3. Listado de especies leñosas y arbustivas que los productores del municipio de Pasto reconocen como medicinales.

ESPECIE	TIPO	USO ESPECIFICO	PARTE USADA	PREPARACION
<i>Senna multiflora</i>	M.H	Negrear cabello	Hojas	Baños
<i>Alnus acuminata</i>	M.H	Lesiones	Hojas	Emplasto
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	M.H	Lesiones, remedio caliente, dolor de estómago, aromáticas, mal viento	Hojas	Emplasto, infusión
<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	M.H	Pasmo de frio, limpieza y endurecimiento de la dentadura, lesiones, negrear cabello, gripa, dolor de muela, desinflamante, reumatismo, aromática, remedio caliente.	Hojas, frutos	Baños, consumo directo, infusión
<i>Prunus serotina</i>	M.H	Dolor de garganta, amígdalas, tos,	Cogollo	Infusión
<i>Hesperomeles glabrata</i>	M.H	Riñones, dolor de espalda, hígado, desmanchar cara, tos, fiebre.	Frutos	Infusión

<i>Baccharis odorata</i>	M.H	Lesiones, dolor de estomago	Hojas	Infusión, emplasto
<i>Baccharis latifolia</i>	M.H y M.A	Dolor de estómago, desinflamante, diarrea, lesiones, remedio caliente	Hojas	Infusión, emplasto,
<i>Cupressus lusitanica</i>	M.H	Próstata , tos, asma	Hojas	Infusión
<i>Smallanthus fruticosus</i>	M.A	Diarrea	Hojas	Infusión
<i>Piper barbatum</i>	M.H	Lesiones, desinflamante, aromáticas	Hojas	Infusión, baños
<i>Solanum ovalifolium</i>	M.H	Elaboración de jabones, caspa, dolor de espalda, remedio caliente	Frutos, cogollo	Emplasto, baños
<i>Weinmannia pubescens</i>	M.H y M.A	Ondular cabello, teñir cabello, achaque, fiebre, Elaboración de elementos de aseo	Hojas, flores	Baños, infusión
<i>Eucalyptus globulus</i>	M.H	Tos, dolor de garganta, gripa, remedio caliente.	Hojas, cogollo	Infusión
<i>Monnina aestuans</i>	M.H	Fuegos de la boca	Fruto	Emplasto
<i>Brugmancia candida</i>	M.H y M.A	Desinflamante, remedio caliente, reumatismo, destorcer patas de animales, lesiones, baños	Flores, hojas	Baños, emplasto
<i>Befaria mathewsii</i>	M.H	Dolor de encías, muelas, desinflamante, enjuague bucal	Cáscara	Infusión
<i>Brugmancia sanguinea</i>	M.H	Artritis, próstata, tos	Fruto, hojas	Infusión
<i>Morella pubescens</i>	M.H	Aromática, baños calientes, desinflamante.	Hojas	Baños
<i>Lepechenia bullata</i>	M.H	Reumatismo, vena varice, presión.	Hojas	Baños

<i>Saurauia ursina</i>	M.A	Faciolascis, inflamación de ubres, fiebre de leche, retención de placenta, purgante.	Hojas, cáscara.	Infusión, baños
<i>Miconia theaezans</i>	M.H	Baños calientes	Hojas	Baños
<i>Pinus patula</i>	M.H	Tos	Hojas	Infusión
<i>Tibouchina mollis</i>	M.H	Lesiones	Hojas	Emplasto
<i>Sambucus nigra</i>	M.H	Afecciones de la piel, dolor de estómago, lesiones, baños calientes, caída de cabello, sarampión, tos, espanto, desinfectante de heridas.	Hojas	Baños, infusión

M.H: Medicina humana **M.A:** Medicina animal

Fuente: Elaboración propia

El proceso de validación mostró similitud de conocimiento entre informantes clave y encuestados. Las especies medicinales frecuentemente utilizadas son *Myrcianthes rhopaloides* con 78%, cerote (*Hesperomeles glabrata*) y *Weinmannia pubescens* con 54%, *Eucalyptus globulus* con 52%, chilca negra (*Baccharis latifolia*) y laurel (*Morella pubescens*) con 50%.

4.1.6 Conocimiento local sobre cercas vivas

Los productores reconocen atributos de las especies que son apropiadas para cercas vivas, como el alto prendimiento y crecimiento (ej. *Alnus acuminata* y *Acacia melanoxylon*), la tolerancia a heladas (baja para *Alnus acuminata* y alta para *Acacia melanoxylon*) y la resistencia al volcamiento (alta para *Alnus acuminata* y baja para *Acacia melanoxylon* atribuida a la abundante formación de ramas y crecimiento superficial de raíces), coincidiendo con lo expuesto por Franco (2008), quien afirma que La *Acacia melanoxylon* es una especie que los productores prefieren por su facilidad de rebrote que facilita la repoblación de las cercas. De igual forma, Puerto

(2005), asegura que las acacias (*Acacia spp.*) son leguminosas de rápido crecimiento y capacidad de expansión, además muestran cierto carácter invasor por la facilidad de producir rebrotes a partir de sus raíces.

En esta zona de estudio, se tiene el conocimiento de que el prendimiento de plántulas o estacas se favorece si la siembra se realiza en luna creciente o siete de luna. Adicionalmente, reportan el incremento en la tasa de rebrote, floración y engrosamiento del fuste de los árboles si la poda se realiza en esta fase lunar. Este conocimiento empírico se soporta con estudios científicos como el desarrollado por Paz (2008), quien afirma que en la fase creciente la savia de las plantas asciende y se concentra en tallos y ramas estimulando el rebrote vegetativo. Efectos contrarios se observan cuando la poda se realiza en luna llena, pues como lo menciona este último autor, la savia de las plantas se encuentra en los brotes y al cortarlos la planta se debilita retardando su actividad fisiológica.

El proceso de validación mostró que hay similitud de conocimiento entre informantes clave y encuestados. La *Acacia melanoxylon* sigue siendo la más reconocida (90%), seguida de *Acacia decurrens* (86%) y *Alnus acuminata* (82%). En las cercas naturales predominan especies nativas como *Baccharis latifolia* y *Verbesina arborea* con 80%, colla negra (*Smallanthus fruticosus*) con 74%, chilca blanca (*Baccharis odorata*) con 64% y *Miconia sp* con 54%.

4.1.7 Interacciones árbol-ganado

En la zona de estudio se tiene un profundo conocimiento sobre esta interacción. Con facilidad relacionan aspectos positivos del efecto de la sombra de las especies leñosas en el ganado; reconocen además especies que son palatables sin conocer las razones de dicha preferencia. Como efecto negativo de esta interacción se reconoce el daño de los árboles ocasionado por el consumo de brotes y el pisoteo del ganado cuando estos son jóvenes. El estrato III sobresale por reconocer ampliamente los beneficios del suministro de forraje de leñosas como suplemento alimenticio para el ganado.

Se tiene la percepción de que los árboles protegen a los animales del viento y el frío, así mismo, su sombra reduce la fatiga ocasionada por la alta radiación solar; lo cual

favorece la producción de leche. Este conocimiento coincide con lo reportado en las investigaciones de Russo (1994) y Joya *et al.* (2001). Las especies preferidas por los productores para la protección del ganado son: *Acacia melanoxylon*, *Acacia decurrens*, *Alnus acuminata*, *Cupressus lusitanica* y *Pinus patula* puesto que presentan buen prendimiento, rápido crecimiento y alta producción de ramas.

Se reconocen 25 especies consumidas por el ganado, siendo más apetecidas *Acacia decurrens*, *Alnus acuminata*, *Baccharis latifolia*, *Verbesina arborea* y *Acacia melanoxylon* (las tres últimas especialmente en épocas secas) debido al sabor agradable de sus ramas, y *Saurauia ursina* por la consistencia espesa y el sabor dulce de sus frutos. El valor nutritivo del forraje arbóreo es desconocido; similares resultados reporta Muñoz (2004), esto quizá se deba a la falta de presencia de instituciones de extensión técnica.

El follaje tierno de *Alnus acuminata* es suministrado al ganado, sin embargo, los productores no conocen si ejerce algún efecto sobre la producción de leche o la ganancia de peso del animal; refieren que provoca abortos cuando las vacas están cerca a parir si su consumo es alto.

El proceso de validación mostró que los informantes tienen percepciones similares a los encuestados. El 86% de estos, refieren que la especie más utilizada para la provisión de sombra es *Acacia melanoxylon* distribuida ampliamente en las cercas vivas y en la división de potreros en las fincas de estrato III. En las fincas de estrato I y II las especies nativas son más representativas, el 82% mencionan a *Myrcianthes rhopaloides*, seguido de *Miconia sp* con 72% y *Hesperomeles glabrata* con 70%.

4.1.8 Interacciones árbol-suelo

Los productores reconocen ampliamente atributos de las especies como el tipo de raíz y su influencia en el secamiento o la retención de humedad del suelo y el aumento o disminución de la fertilidad, y el aporte de materia orgánica por parte de algunas especies. Así mismo identifican ciertas condiciones del suelo que favorecen el crecimiento de las plantas.

Especies como *Cordia rhopaloides*, pucasacha (*Tibouchina mollis*), *Verbesina arborea*, *Alnus acuminata* y *Acacia melanoxylon* secan muy poco el suelo a diferencia de *Eucalyptus globulus*, *Pinus patula* y *Cupressus lusitanica* que por presentar raíz pivotante y sistemas radicales amplios y superficiales, lo hacen con mayor facilidad, observándose este efecto hasta 10 metros a la redonda. Similares resultados señala Narváez (2008), lo cual indica que los productores reconocen con facilidad características de las especies que influyen sobre el potencial productivo del suelo. Adicionalmente reconocen que la forma de la copa de los árboles determina el grado de humedad del suelo, coincidiendo con lo reportado por García (2006). De esta manera una copa espesa y amplia como la de *Myrcianthes rhopaloides* impide que la lluvia llegue hasta el suelo, manteniéndolo seco. Contrario a esto, los productores han identificado especies muy eficientes en la retención de humedad, como *Verbesina arborea*, *Baccharis latifolia*, *Baccharis odorata*, *Alnus acuminata* y *Solanum ovalifolium* y otras menos retenedoras como *Miconia sp* y *Acacia melanoxylon*. Por esta razón, son bastante utilizadas en reforestación y protección de nacimientos de agua.

Según los productores, el período de descomposición de la hojarasca depende de la especie y de la época; sin embargo, afirman que bajo los árboles el proceso es más eficiente en época de invierno pero con algunos días soleados. En estas condiciones el proceso se da generalmente en un periodo de seis meses, aunque en ocasiones puede extenderse por mayor tiempo. Este conocimiento coincide con lo reportado por Pezo e Ibrahim (1999), lo que indica que los productores atribuyen al microclima creado por las leñosas, la mejor descomposición de la hojarasca y la disponibilidad de los nutrientes (véase figura 5).

El proceso de validación reporta similitud en el conocimiento entre los informantes clave y los encuestados. El 62% consideran a *Alnus acuminata* como una fuente importante de materia orgánica a través del aporte de hojarasca. Además identifican las mismas especies como idóneas para reforestación por su alta retención de humedad.

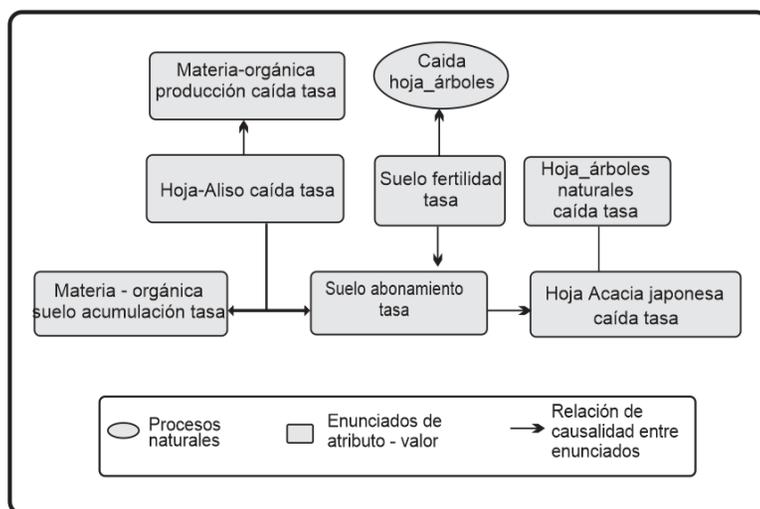


Figura 5. Diagrama generado por AKT5, sobre el conocimiento local de los productores del municipio de Pasto sobre las principales interacciones entre el componente arbóreo y el suelo.

4.1.9 Interacciones árbol-pastos

Entre los productores se maneja un conocimiento amplio sobre el efecto de la sombra, las raíces y las alelopatías de los árboles sobre el crecimiento de los pastos, de igual manera identifican las pasturas con mayor tolerancia a dichas restricciones. El conocimiento relacionado con la transmisión de enfermedades de los árboles a las pasturas es superficial, al igual que el aporte de materia orgánica de las leñosas al suelo y su incidencia sobre el desarrollo de los pastos.

Se afirma que una disminución en la luminosidad afecta el desarrollo de las pasturas, conocimiento que coincide con lo reportado por Pezo e Ibrahim (1999). Sin embargo, reconocen que este efecto depende del tipo de árbol. Para ellos, las especies nativas permiten el desarrollo de las pasturas porque su sombrío es moderado, a diferencia de *Cupresus lucitanica* y *Pinus patula* que por su alto nivel de sombra casi no permiten el desarrollo de ningún pasto.

Los productores reconocen que algunas especies como *Eucalyptus globulus* y *Pinus patula* segregan sustancias que inhiben el crecimiento de los pastos. Estas apreciaciones se soportan con algunos estudios en donde se atribuyen a diferentes

especies de Eucaliptos (*Eucalyptus spp*) efectos alelopáticos negativos sobre los cultivos asociados (Méndez *et al.* 2000). Para el caso de *Pinus patula*, Cortez *et al.* (1990) afirman que sus hojas exudan sustancias resinosas que al acumularse en el suelo, bloquean sus poros dificultando el humedecimiento del mismo, restringiendo el crecimiento de las pasturas. Los productores aseguran que *Alnus acuminata* trasmite roya (*Puccinia sp*) y cenicilla (*Oidium sp*) al pasto, sin embargo, estas enfermedades no representan una limitante para la pastura.

En la zona se tiene la percepción de que las pasturas naturales son más tolerantes a la sombra que las mejoradas; por ejemplo *Holcus lanatus* y *Pennisetum clandestinum* se comportan mejor bajo sombra que *Trifolium pratense*, *Lolium multiflorum* y *Lolium sp.* Evidencian claramente que el sombreado provoca modificaciones en la morfología de los pastos tales como la elongación y el cambio en la tonalidad de las hojas, coincidiendo con lo reportado por Pezo e Ibrahim (1999). A pesar de esto los productores no efectúan podas a las leñosas para reducir el nivel de sombra, puesto que su principal interés es la protección del ganado (véase figura 6).

La validación de este conocimiento mostró que son ampliamente conocidos los efectos de estas interacciones por parte de los informantes claves y los encuestados. El 100% de estos, reportan efectos negativos del asocio de especies como *Pinus patula*, *Cupressus lusitanica* y *Eucalyptus globulus* con pasturas.



Figura 6. Árboles nativos en sistemas silvopastoriles tradicionales. Municipio de Pasto. (Fotografía: Diego Muñoz)

4.1.10 Interacciones árbol-biodiversidad

En la zona de estudio se reconoce ampliamente que la presencia de árboles dentro de las fincas contribuye a mantener y muchas veces a incrementar la biodiversidad. De tal manera identifican las leñosas que son preferidas por ciertas aves y otros animales silvestres como hábitat o para la obtención de frutos para su alimentación. Además reconocen el papel de las aves en la dispersión de semillas y la floración de algunas leñosas como factor atrayente de diversidad de insectos.

Los productores reportan 18 especies de aves que habitan árboles naturales y algunos introducidos como *Acacia melanoxylon*, el cual atrae gran cantidad de individuos de *Leptotila pallida*. Adicionalmente, afirman que los frutos de 12 leñosas constituyen la dieta de tórtolas (*Leptotila pallida*), chiguacos (*Turdus fuscater*), pavas (*Penelope obscura*), curillos (*Icterus sp*) y gorriones (*Passer domesticus*). Reconocen que las ardillas (*Microsciurus sp.*) consumen gran cantidad de frutos de *Saurauia ursina* por lo que prefieren esta especie para su hábitat y reproducción. Por su parte, los erizos (*Coendou sp.*) habitan diversas especies arbóreas, siempre que estas se ubiquen en los relictos de bosque natural. Los lobos (*Cerdocyon thous*), chucures (*Mustela sp*), raposas (*Didelphis albiventris*) y conejos de monte (*Silvilagus sp*) prefieren habitar los bosques donde hay variedad de árboles y el ambiente es propicio para su reproducción y consecución de alimento. Estas apreciaciones coinciden con las expuestas por Méndez *et al.* (2000), lo que indica que los productores reconocen con facilidad que los árboles proveen refugio a gran número de animales, especialmente pájaros y roedores.

El proceso de validación mostró que las percepciones de los informantes clave son similares a las de los encuestados. En su totalidad (100%) reconocen que la intervención del bosque con diferentes fines ha contribuido de manera directa a la disminución de la diversidad y la cantidad de flora y fauna silvestre (especialmente aves y algunos mamíferos). Por tal razón, los árboles independientemente de su ubicación en las fincas, son reconocidos como refugios de vida silvestre.

4.1.11 Interacciones ganado - pastos

El conocimiento de estas interacciones por parte de los productores es profundo, debido a que reconocen características de interés de los pastos como la duración, la resistencia al pisoteo, las especies que son más apetecidas y aquellas nocivas para el ganado; el efecto de los pastos sobre la producción de leche y la salud del animal, los periodos de pastoreo, ocupación y rotación de las pasturas y sus efectos.

Los productores reconocen 10 especies en sus praderas, Trébol (*Trifolium pratense*), Saboya, Raigrás (*Lolium multiflorum*), Aubade (*Lolium sp.*), Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), Brasil (*Phalaris arundinacea*), Lengua de vaca (*Rumex crispus*), Achicoria (*Hypochaeris sessiliflora*), corazón herido (*Polygonum nepalense*) y Azul orchoro (*Dactylis glomerata*). Se tiene la percepción de que los pastos naturales permanecen productivos mayor tiempo que los mejorados. La duración de los primeros corresponde a seis años, mientras que para los segundos se encuentra entre uno y dos años. Estas percepciones coinciden con lo reportado por Bernal (1994), quien afirma que los pastos mejorados son considerados plantas anuales, pero bajo buenas condiciones de manejo pueden comportarse como bianuales, de la misma manera refiere que las praderas naturales son de tipo perenne.

Los productores identifican que los pastos de mayor preferencia del ganado son *Holcus lanatus* y *Lolium multiflorum*. A este último le atribuyen el incremento en la producción de leche, aunque afirman, es de menor calidad. A *Holcus lanatus* y *Pennisetum clandestinum* les atribuyen la ganancia de peso del animal y una producción de leche de mejor calidad. Estas apreciaciones pueden soportarse con los resultados del estudio realizado por Pabón y Carulla (2007), donde encontraron que las vacas que consumen *Lolium multiflorum* disminuyen los niveles lácteos de ácido linoleico conjugado (ALC) en la grasa de la leche.

Entre otros aspectos, reconocen que *Trifolium pratense* y *Polygonum nepalense* son nocivos para el ganado cuando estos se consumen en altas cantidades y especialmente cuando son tiernos. Estas percepciones se han demostrado en estudios realizados por Arroyo y Carmona (2006), quienes reportan que el consumo de *Trifolium pratense* causa acumulación excesiva de gases en el rumen dificultando la respiración del animal y en muchos casos produciendo su muerte. La rotación Bentley de las pasturas

se realiza cada mes en época de invierno y cada dos meses en época de verano ya que la tasa de rebrote es más lenta por la poca disponibilidad de agua. Los productores evidencian que las excretas del ganado fertilizan las pasturas, sin embargo el pasto contaminado por estas deposiciones es rechazado. Haciendo uso de esta condición, los productores untan con estiércol las plántulas que se siembran en lugares cerca del alcance del ganado con el fin de protegerlas por lo menos, hasta cuando las especies alcanzan mayor altura.

El proceso de validación mostró que los encuestados tienen similares percepciones que los informantes clave. El 78% de los mismos destaca que *Holcus lanatus* es un pasto natural que incrementa la calidad de la leche y el peso del animal. El 56% afirma que *Lolium multiflorum* a pesar de ser un pasto mejorado, presenta poca duración y su consumo no mejora la calidad de la leche. En la zona es común encontrar pasturas de *Lolium multiflorum* y *Holcus lanatus*, sin embargo, el 100% de los encuestados conocen 8 pastos entre naturales y mejorados.

4.1.12 Percepción y conocimiento sobre los recursos naturales en general

Los productores del municipio de Pasto son conscientes del gran impacto ambiental que ha generado la tala de bosques naturales producto de la ampliación de la frontera agrícola (véase figura 7), debido, especialmente a que evidencian la disminución en los caudales de agua de las fuentes aledañas, que en la mayoría de casos abastecen sus sistemas de acueducto. Atendiendo las recomendaciones y prohibiciones de algunas entidades presentes en la zona, las personas han detenido la expansión y la extracción de leña, madera y carbón, notando que “*el agua se recupera poco a poco*”.

El proceso de validación mostró el interés de las comunidades por conservar los recursos naturales, y muy especialmente el agua. Cada uno desde su finca, realiza la reforestación de zonas estratégicas como nacimientos de agua, zanjas y partes altas de sus predios. El material vegetal empleado corresponde a especies introducidas donadas por organizaciones gubernamentales y en la mayoría de casos corresponde a especies naturales que ellos mismos propagan. Las especies más utilizadas con este fin son *Acacia melanoxylon* con 84%, *Alnus acuminata* con 72%, *Verbesina arborea* con 60% y *Baccharis latifolia* con 50%.

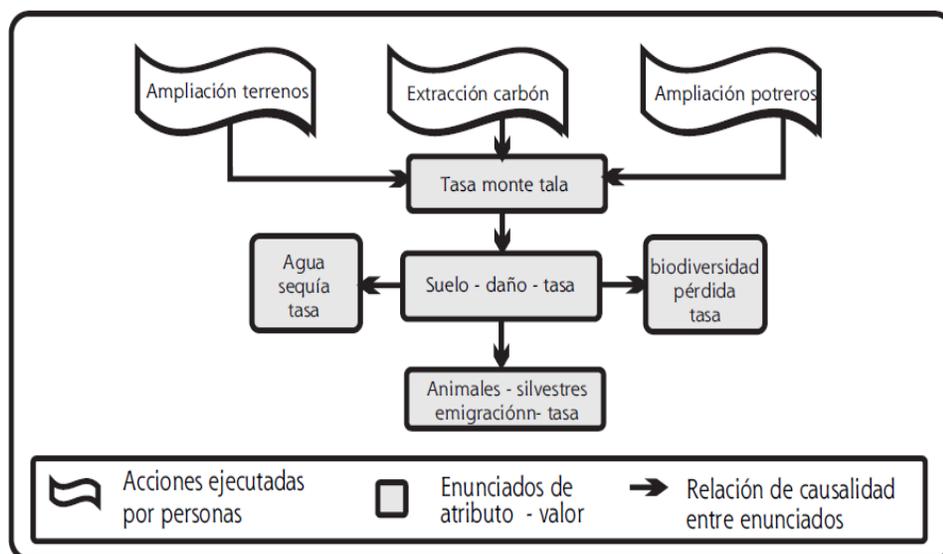


Figura 7. Diagrama generado por AKT5 que muestra el conocimiento local de los productores del Municipio de Pasto relacionado con los recursos naturales.

4.2 Resultados del conocimiento local en el municipio de Pupiales

La base de conocimiento en AKT5 estuvo conformada por 1002 frases unitarias (véase tabla 4). Se seleccionaron treinta informantes claves entre las veredas: Chires Sur, Chires Centro, El Común, San Marcos, Pusialquer, Cuas, Piacún y Tepud. Se obtuvieron 58 diagramas, relacionados a las expresiones del conocimiento del componente arbóreo.

Tabla 4. Tipo de frases unitarias en la base de conocimiento local del municipio de Pupiales

Tipo de frases unitarias	Número de frases	Frases condicionales
Atributo - valor	582	99
Causales	348	5
Comparación	63	1
Frases link	9	0

Fuente: elaboración propia.

4.2.1 Conocimiento local sobre cercas vivas

Los productores reconocen las cercas vivas como una unidad paisajística de su entorno, la mayoría describen la importancia de ellas como elemento que embellece las fincas; por esto sienten la obligación de mantenerlas, cuidarlas y en muchos de los casos restaurarlas o enriquecerlas. Según los entrevistados, las cercas vivas están siendo vistas paulatinamente como conectoras de los fragmentos de bosque y de paisaje; ellos afirman que “*las cercas vivas representan primordialmente una barrera o medio natural de delimitación entre potreros, predios y cultivos*” (véase figura 8); además reconocen propiedades forrajeras y ecológicas que pueden beneficiar tanto animales como cultivos. Pero es quizá el reconocimiento de ser la unidad ecológica propicia para habilitar y mantener muchos nichos para múltiples especies animales, la característica que puede influir con mayor peso en su adopción.



Figura 8. Cercas vivas delimitando potreros y propiedades, y sirviendo de conectores de biodiversidad. Municipio de Pupiales. (Fotografía: Diego Muñoz)

Los productores afirman que estos fragmentos de bosque son utilizados por animales de todo tamaño, destacándose: los gorriones (*Zonotricha capensis*), chiguacos (*Turdus serranus*), torcazas (*Columba fasciata*), tórtolas (*Zenaida auriculata*), curiquingas (*phalcoboenus carunculatus*), codornices (*Gallinago nobilis*), conejos de monte

(*Sylvilagus brasiliensis*), cuzumbos (*Nasuella olivácea*) y ardillas de monte (*Sciurus sp*). Este reconocimiento coincide con Harvey *et al.* (2001), quien encontró más de 170 especies de aves, murciélagos, escarabajos estercoleros y mariposas registradas en las cercas vivas monitoreadas en dos paisajes de Nicaragua.

4.2.2 Conocimiento sobre especies con usos medicinales

El uso del componente arbóreo en el ámbito medicinal, es el de mayor relevancia aunque no alcanza mayor desarrollo, difusión y aplicación local; siendo herramienta clave en la prevención y control de múltiples enfermedades y dolencias en favor del hombre e igualmente de muchas especies animales; destacándose el control de dolencias y enfermedades en humanos y animales. Se describen 12 especies como funcionales para este ítem, destacándose el uso de arrayan, eucalipto, aliso, chilca negra, chilca dulce, sauco, ibilan, (*Monnina sp*), pumamaque, ciprés, drago, nogal y pundé en el control y prevención de diarreas, reumatismos, lesiones e hinchazones, retención de placenta, dolor de estómago, e incluso el control de cáncer de próstata. En la mayoría de los casos se utiliza partes exclusivas del árbol como ramas, cogollos, hojas, tallos, frutos, cortezas; preparadas bajo diferentes métodos como infusiones, emplastos, tomas, mezclas, o consumidas directamente.

4.2.3 Interacciones árbol – ganado

El productor tiene una idea clara acerca de la funcionalidad del sombrío sobre el ganado y como dicho efecto puede beneficiar al animal en su respuesta dinámica en el ordeño, su mudanza y el empleo energético que demanda su movilidad dentro del predio; es por ello que califica al árbol como una herramienta útil en la obtención de un clima adecuado para el animal. “El árbol ayuda a resguardar al ganado del calor y el frío y eso hace que mantenga y a veces aumente su producción de leche”. Iguales resultados obtuvo Joya *et al.* (2001), en su investigación Conocimiento local sobre el uso y manejo de los árboles en las fincas ganaderas del municipio, Belén (Nicaragua); quienes encontraron que para los productores, el rol más importante de los árboles en torno al ganado es la provisión de sombra, evitando que los animales tengan estrés calórico y bajen su productividad (véase figura 9).

Otras especies funcionales como sombrío descritas en esta investigación son: pumamaque (*Gunnera pilosa*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), acacia japonesa (*Acacia japonese*); siendo el pino colombiano (*Podocarpus oleifolius*), el de menor utilización como sombrío para el ganado.

Otro de los beneficios del árbol hacia el ganado, descrito por los productores es el uso de su forraje como suplemento alimenticio, siendo nombradas 11 especies como funcionales para este ítem, destacándose: la chilca negra (*Bacharis budlejoides*), chilca dulce (*Bacharis latifolia*), colla blanca (*Verbesina arborea*), sauco (*Sambucus nigra*), acacia amarilla, aliso (*Alnus acuminata*), pundé, guanto (*Bocconia frutescens*), acacia japonesa, cedrillo (*Brunnellia sp.*) y pumamaque; resultando representativa para la zona, únicamente la acacia amarilla que es altamente promocionada por Colácteos, en mezcla con pasto brasileiro (*Phalaris sp*) o Tetrablend 260.

Los productores manifiestan haber observado por cuenta propia aumentos significativos de grasa y proteína en la leche que oferta a diferentes empresas; indicios que muy difícilmente puede cuantificar, pero se expresan en bonificaciones en el pago de las facturas de venta. “*El ganado ramonea diferentes árboles, haciendo que espese la leche y nos bonifiquen en la venta*”. Estas apreciaciones han sido corroboradas por González (2006), en su estudio de suplementación con Acacia amarilla en mezcla con papa (*Solanum tuberosum*) y carrizo (*Chusquea scandens*) donde encontró un incremento del orden del 32.68% en la producción de leche. A su vez lo confirma Preston y Leng (1990), en su estudio “Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición en el trópico”; donde la Acacia amarilla presentó un alto contenido de proteína, un bajo contenido de pared celular y una baja degradabilidad ruminal a las 48 horas, lo cual es favorable para la nutrición del animal. Algunos criterios o características referentes a esta interacción se evidencian a continuación.

4.2.4 Interacción árbol – suelo

Los productores tienen en claro que el árbol es un elemento que mejora la fertilidad del suelo, atribuyéndole dicha cualidad a suelos oscuros, fáciles de labrar, sin grumos y con buen rendimiento en anteriores cosechas; tal como lo encontró Alegre *et al.* (2004), en su investigación Conocimiento local en el manejo de Recursos Naturales de la etnia Shipibo Conibo del Perú, en donde estos nativos atribuyen fertilidad a suelos oscuros, no gredosos y con alto contenido orgánico y de humedad.

Los productores describen tres especies arbóreas como importantes en el aporte de materia orgánica y mejoradoras de la fertilidad del suelo: pundé representativo en la zona con el 57.7%, (64.2% en el estrato I, y 83.3% para el estrato III), el aliso y la acacia amarilla representativos, (únicamente en el estrato II con el 63.6% y 54.5%); el Pumamaque, drago (*Croton sp*) y Hojarasco (*Ocotea sp*), aparecen reconocidos por algunos productores, sin alcanzar los porcentajes mínimos para la representatividad.

Los productores han determinado que algunas propiedades fisiológicas del pundé, aliso y acacia amarilla, facilitan su descomposición y su fácil integración como abono natural para las cementeras de papa; ellos afirman que los follajes tiernos de estas especies, mantienen mucha humedad interna y por ello al contacto con el ambiente se ‘*pudren*’ con mayor facilidad que otras especies. Al respecto, Aceñolaza y Gallardo (1994), en su estudio Pérdida de peso seco en hojarasca de aliso en la provincia de Tucumán, Argentina; señalan que en el proceso de descomposición, la hojarasca sufre transformaciones catabólicas más o menos intensas, que por un lado originan liberaciones de nutrientes y por otro forman sustancias estables y oscuras denominadas húmicas, que contribuyen a la capacidad de cambio del suelo y al mejoramiento de la estructura edáfica.

De otro lado, los productores describen a las siguientes especies como funcionales en los procesos de control de erosión: eucalipto (*Eucalyptus sp*), ciprés, pandala (*Clethra sp*), acacia amarilla, encino (*Weinmannia multijuga*) pino colombiano, acacia japonesa, chilca negra, aliso, cerote (*Hesperomeles glabrata*), pundé y drago; debido a su composición morfológica y radicular que les permite mayor anclaje y mayor capacidad de retención de suelo, así como lo reporta, Bonilla *et al* (2003), en su estudio Producción y descomposición de hojarasca en un bosque nativo, sistema silvopastoril y monocultivo de gramíneas en Codazzi, Cesar. Donde resalta que el aliso es una especie que tiene la facilidad de formar simbiosis con hongos micorrizógenos para la obtención de fósforo y otros nutrientes; y puede beneficiar el proceso de fijación de nitrógeno por parte del actinomiceto *Frankia spp*, lo cual hace que se constituya en una especie propicia para la restauración de suelos degradados y en la aplicación de sistemas silvopastoriles para el control de la degradación de los suelos por agricultura y ganadería semiextensiva de ladera.

4.2.5 Interacción árbol - cultivo

Para los productores la idea de mantener una cobertura arbórea dentro del predio es cada vez más difícil de aceptar, pues afirman que si lo hacen pierden terreno apto para la agricultura; por lo tanto, los árboles dentro de la finca solo están distribuidos en las hileras, porque en los potreros compiten mucho con el cultivo (véase figura 10), sus siembras serán altamente competidas por las raíces de los árboles y por ende sus ganancias se verán reducidas, estas apreciaciones difieren constantemente entre productores; de allí que no se pueda definir qué especie puede influenciar negativamente esta interacción. Similares conclusiones obtuvo, Joya *et al.* (2004), quien encontró que la clasificación de los **árboles** en función del efecto que producen sobre pastos y cultivos es muy divergente entre productores, presentándose muchas contradicciones. Por su parte, Navia *et al.* (2003), en su investigación “Agroforestería: opción tecnológica para manejo de suelos en ladera”; afirma que la presencia de árboles dentro de los campos puede forzar al productor a cambiar sustancialmente el plan de manejo de sus cultivos; porque constituyen obstáculos a las labores normales de control de malezas, plagas, cosechas y otros (sin mencionar los problemas de mecanización), mientras que el manejo mismo de los árboles conlleva ciertos riesgos de trabajo.



Figura 10. Árboles en linderos para evitar competencia directa con los cultivos.
Municipio de Pupiales. (Fotografía: Jhon Pablo Coral, Diana Coral)

El pundé y la acacia amarilla igualmente están siendo reconocidos como especies importantes en el aporte de materia orgánica, siendo representativa su implementación, debido a la continua selección de sus partes o tejidos como abono natural de sus zanjas o cementeras; además los productores la describen como aportante de nitrógeno, fosforo y potasio, observación que detallan luego de observar contribuyendo a la reducción de la fertilización química y por ende los costos económicos que demanda dicha práctica. Así como lo dijo Serrao (1991), en su conferencia: la sostenibilidad de los pastos en la sustitución de los bosques húmedos tropicales de América Latina, señala que la producción de hojarasca de Acacia amarilla, da idea del aporte de nutrientes que se puede dar en este sistema. Un efecto benéfico importante de los árboles, es el reciclaje de nutrientes que hace el sistema a través del aporte de hojarasca.

4.2.6 Interacción árbol – pastos

Los productores describen serias complicaciones en el asocio con eucalipto y ciprés, ya que éstas compiten intensamente con los pastos, por agua, nutrientes y espacio para sus raíces, causando amarillamiento en sus hojas, crecimiento lento y bajo desarrollo. De ahí que se mantengan las praderas aisladas del componente arbóreo y este último únicamente en arreglos de cercas o linderos de delimitación, lo cual significa que tener muchos árboles cerca de los potreros, perjudican el crecimiento de los pastos. Al respecto, Mahecha, *et al.* (1999), en su investigación, el uso de leguminosas arbóreas en la recuperación y sustentabilidad de pasturas cultivadas; afirman que la capacidad de los árboles para promover el enriquecimiento del suelo ocupado con pasturas se ha reflejado en mayores contenidos de nitrógeno en la parte aérea de forrajeras herbáceas; registrándose un razonamiento totalmente diferente.

El productor describe que quizá el pasto natural saboya (*Panicum maximum*), es el pasto que comúnmente es más resistente a la competencia arbórea seguido del aubade (*Lolium sp.*), kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) (véase figura 11) y el brasilero (*Phalaris tuberosa*), pero sin alcanzar aún una representatividad en la zona. Como lo confirman estudios técnicos realizador por Hernández *et al.* (2005) en sus guías silviculturales para el manejo de especies forestales, con miras a la producción de madera en la zona andina colombiana, encontrando que las plantaciones de aliso se desarrollan muy bien en asocio con el pasto kikuyo y en sitios sometidos a pastoreo. En el país se encontró que el pasto kikuyo creciendo bajo un rodal de aliso de 12 años

de edad, contiene el doble de proteína que el mismo pasto a plena exposición solar; igualmente, se registró que terneros pastando en plantaciones de aliso aumentaron 33% más de peso, que aquellos pastando en áreas sin aliso, debido a la protección del sol y del viento, y a la mejor calidad del pasto.



Figura 11. Pasto saboya (*Panicum maximun*) y kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en interacción con especies leñosas. Municipio de Pupiales. (Fotografía: Jhon Pablo Coral - Diana Coral).

4.2.7 Interacción árbol – biodiversidad

Los productores saben reconocer las interacciones existentes entre el árbol y los animales pequeños o grandes que puede alojar; además describen como algunas especies han ido desapareciendo progresivamente, a medida que se manejan o intervienen los árboles y se desaparecen los “*Chaparros*”⁵, para dar paso a labores agrícolas, canales de desagüe, mayor espacio y movilidad para el ganado.

5 Vegetación de porte bajo reducto de un bosque natural secundario.

En esta zona se tiene la percepción de que la mayor funcionalidad de un árbol en cuanto a su contribución con el mantenimiento de la diversidad, no se expresa en forma individual, sino más bien en grupo, cuando forman cercas vivas por ejemplo. Sin embargo es importante destacar que los productores saben discriminar que leñosas puede facilitar el albergue, la anidación y tránsito de especies; por ejemplo, se nombraron 14 especies entre las que se destaca el ciprés, cedrillo, pundé, encino, pelotillo (*Viburnum triphyllum*, Benth) y sauco; igualmente Harvey *et al.* (2001), En su estudio denominado contribución de las cercas vivas a la productividad e integridad ecológica de los paisajes en América Central, encontró que el hecho de que la mayoría de las cercas vivas se representen, en redes extensas y rectilíneas, que se expanden a través del paisaje significa que las mismas invariablemente, conectan diferentes áreas del mismo paisaje y proveen conexiones estructurales entre los hábitats arbóreos.

4.2.8 Conservación de recursos naturales en general

Para la mayor parte de los productores es absolutamente necesario disponer de los recursos naturales, de una manera adecuada a como se ha venido haciendo a través del tiempo; por ello y ante una generalizada conducta de explotación de árboles nativos, su primer paso es reconocer cerca de 23 especies arbóreas que comúnmente consume; a saber cedrillo, pino colombiano, ciprés, pundé, eucalipto, cerote, amarillo (*Miconia ligustrina*), arrayan (*Myrcianthes rhopaloides*), encino, urapan (*Fraxinus chinensis*), cucharo (*Geissanthus andinus* Mez), pumamaque, pillo (*Euphorbia caracasana*), cujaco (*Solanum ovaforium*), hojarasco, pelotillo, pandala, moquillo (*Saurauia pruinosa*), guanto, sauco, nogal (*Juglans cinerea*) y chilca negra.

Los productores tienen un especial cuidado a tumbar árboles como el encino, el arrayan, el cucharo y pandala; pues han observado en éstos grandes descensos en su población; además reconocen lo difícil que resulta conseguir su semilla, sus procesos de germinación y el manejo que requieren. Lo anterior unido a factores como la pérdida de aves y animales que el mismo ha observado, lo motivan a cuidar los árboles mucho más. La mayoría de productores recuerdan como hace unos 15 años en promedio el Páramo mantenía muchas especies y era relativamente más amplio.

Los productores también reconocen como mínimo 12 causales de deforestación siendo las tres primeras las de mayor significancia en la zona: consumo de leña, explotación ganadera, fenómenos erosivos, inexistencia de cultura ecológica, nula prohibición institucional, expansión de aéreas para pastura, poca sensibilización o capacitación y extracción de carbón de leña. De igual forma, el productor afirma que estas causales pueden ser minimizadas con proyectos que sean concertados con ellos, no excluyentes en donde ellos puedan mostrar lo que realmente obtienen del bosque y como pueden retribuirlo; como se suscribe en el ítem siete de la Declaración de Loja sobre los Páramos (2009), donde se recomienda que la gestión sostenible y conservación de los páramos debe basarse en el diálogo creativo, transparente y en el compromiso conjunto de los gobiernos, pueblos indígenas y comunidades locales, comunidad científica, ONGs, organismos internacionales y sectores productivos.

Con respecto al proceso de validación, las encuestas revelaron que la mayoría de entrevistados mantienen un conocimiento y percepción similar al de los informantes claves, por tal motivo no fue necesario hacer una distinción en cada uno de los ítems anteriores.

4.3 Resultados conocimiento local en el municipio de Guachucal

La base de conocimiento en AKT5 estuvo constituida por un total de 1264 frases, de las cuales 711 corresponden a frases de atributo valor, 493 frases son de orden causal, 60 de comparación y un total de 231 frases condicionales. De igual forma se obtuvieron 26 tópicos y 26 diagramas que muestran la relación de los temas abordados en la base de conocimiento.

4.3.1 Interacción ganado – suelo

La relación existente entre ganado y suelo es bien conocida por los productores del municipio de Guachucal; identifican efectos tanto positivos como negativos del ganado en el suelo en aspectos como la deposición de excretas, y pisoteo; reconociendo que éstos influyen en el contenido de humedad y fertilidad del suelo, así como también en procesos físicos como erosión y cambios en la estructura del mismo.

El proceso de compactación del suelo es el principal efecto que reconocen los productores de la zona, atribuido principalmente al pisoteo que genera el ganado durante el pastoreo, considerando cualidades como el peso del ganado influyente en este proceso *“El ganado entre más pesado más endurece el suelo”*.

Los productores perciben que la rotación de potreros es una manera práctica para mitigar el impacto que genera el pisoteo del ganado sobre el suelo *“La rotación de potreros permite el descanso del suelo”*, además de esto mencionan que la compactación genera disminución en la infiltración y bajo crecimiento del pasto, al igual que en terrenos con pendiente, aumentan los niveles de erosión y deterioro del mismo. Con respecto a lo anterior Rusch y Skarpe (2009), ratifican que por medio del pisoteo y la remoción de materia orgánica, el pastoreo puede causar compactación y pérdida de calidad de la estructura del suelo. Además, Tirado (2005), manifiesta que la compactación también reduce la velocidad de infiltración de agua, causa una disminución en el drenaje, reduce la disponibilidad de agua y abastecimiento de aire y oxígeno utilizado por las raíces.

Por otro lado, los productores mencionan que el estiércol del ganado sirve como abono orgánico para el suelo, mejorando su calidad y el aumento en los nutrientes; prefieren que el ganado duerma en los potreros y así el estiércol que queda de la noche lo esparcen para la fertilización del terreno (véase figura 12). Los resultados de la validación permitieron corroborar estas afirmaciones, puesto que el 98% de los ganaderos reconocen el efecto negativo del pisoteo del ganado con relación a la compactación del suelo y el 93% identifican las excretas del ganado como fuente de materia orgánica para este recurso. Resultados similares los encontró Villa (2005), quien menciona que los hábitos de los animales (preferencias de sombra, hábito de pastoreo) y las cargas excesivas originan problemas de compactación difíciles de solucionar.

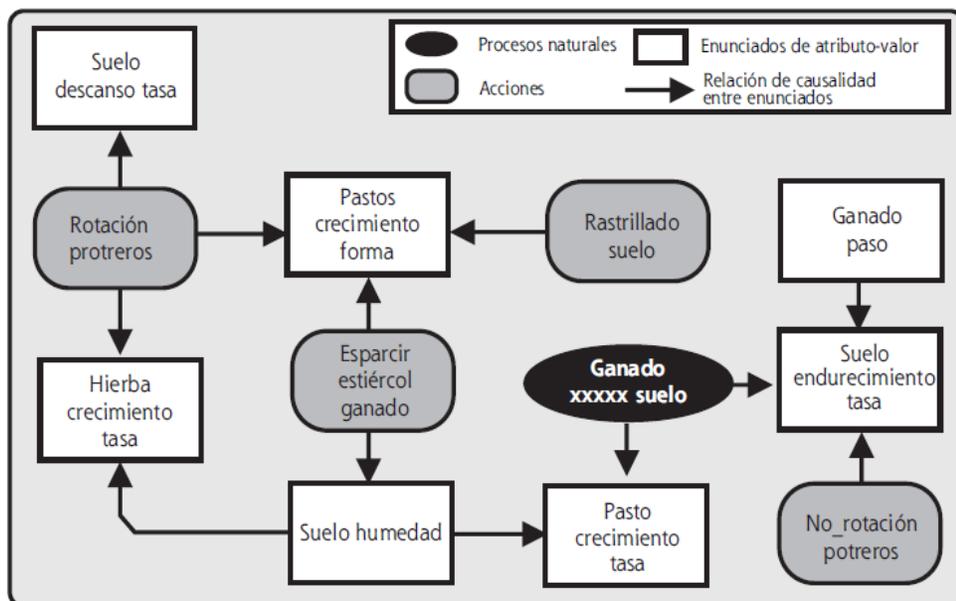


Figura 12. Diagrama obtenido en AKT5 que indica el conocimiento sobre las interacciones entre ganado-suelo. Municipio de Guachucal.

Fuente: elaboración propia

4.3.2 Interacción árbol – cultivo

El conocimiento de los productores en este tema es bastante superficial, debido a que identifican solo algunos procesos, especialmente efectos, sin argumentos sobre sus causales, ya que no lo consideran relevante en sus actividades productivas. Dentro de esta temática los productores reconocen que los árboles tienen efectos tanto positivos como negativos en los cultivos mediados principalmente por la sombra de los árboles, el tamaño y profundidad de las raíces, distancias de siembra y características alelopáticas de las especies.

Dentro de los beneficios que prestan los árboles en relación a los cultivos, los productores del municipio de Guachucal resaltan la disminución de la intensidad de los vientos y la protección al daño que ocasionan las heladas. Al respecto, el proceso de validación permitió determinar que la protección a cultivos del efecto de los vientos

es uno de los principales beneficios con el 90% de la representatividad, seguido de la disminución al impacto de las heladas con un porcentaje del 76%.

En cuanto a las desventajas o perjuicios que representan las especies arbóreas para los cultivos, principalmente, para el cultivo de papa, se consideran el efecto que tienen la sombra y raíces de árboles como eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pino (*Pinus patula*) y ciprés (*Cupressus lusitanica*), en la formación del tubérculo de papa, así como también el marchitamiento de la misma planta, afectando de manera directa la producción y crecimiento (“*La cantidad de raíz del Eucalipto retrasa el crecimiento del cultivo de papa*”) (véase figura 13). Mediante la validación, se pudo corroborar este conocimiento, ya que el 92% de los entrevistados coinciden que la raíz de los árboles ejercen un efecto negativo en cuanto a la formación del tubérculo de papa, pues este presenta un grosor bajo. De igual forma el 87% mencionan un bajo porte en la planta atribuido también a la raíz de los árboles.



Figura 13. Interacción árbol – cultivo. Municipio de Guachucal.
(Fotografía: Diana Bernal, Elizabeth Santacruz)

Para mitigar los efectos negativos de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pino (*Pinus patula*) y ciprés (*Cupressus lusitanica*) sobre algunos cultivos como la papa, los productores optan por emplear distancias de siembra entre árbol y cultivo, manejando para pino-cultivo y ciprés-cultivo un distanciamiento entre 7 y 8 metros; y para eucalipto-cultivo una distancia de 10 metros, se atribuye esta mayor distancia a la extensión de las raíces de eucalipto que según la percepción de los productores puede alcanzar una longitud de 10 metros. Aun así el manejo de estas distancias con respecto a los árboles, han generado una reducción en el espacio de siembra dentro del terreno, afectando de alguna manera la economía del productor ya que se deja de aprovechar un importante espacio productivo.

4.3.3 Interacción árbol – ganado

El conocimiento reportado por los productores con respecto a la relación existente entre el árbol y el ganado es superficial, se basa principalmente en la percepción de algunas funciones que presta el componente arbóreo dentro de las unidades productivas, destacándose principalmente servicios tales como: sombra, protección de la lluvia y alimentación.

Los productores identifican especies de mayor preferencia por el ganado entre las que se encuentran: palo rosa (*Cecelle stipularis*), Aacacia (*Acacia sp*), capote (*Machararium capote*), entre otras, coincidiendo con lo reportado por Nilsen (2009), quien ratifica que los árboles atraen a los animales por varias razones: para protegerse del sol, de la lluvia o del viento; para consumir forraje y frutos de especies leñosas; Muñoz (2003), afirma que las principales interacciones que se presentan entre árboles y ganado son la sombra, frutos, y forraje que los árboles suministran al ganado. Al igual que el ganado también ejerce algunos efectos positivos (fertilización) y negativos (pisoteo) sobre los árboles. La validación permitió confirmar este conocimiento como generalizado, ya que se encontró que los principales beneficios de los árboles hacia el ganado están clasificados en sombra, protección de lluvia y abrigo con porcentajes de 98%, 96% y 76% respectivamente; de igual forma para los productores es poco relevante el aporte de los árboles en la alimentación animal con un 31% de representatividad.

Aspectos como la ramificación y forma del follaje de las especies arbóreas, son considerados por los productores como determinantes tanto de la cantidad de sombra

como de la protección de lluvia que pueden generar los árboles para el ganado; también se menciona por parte de los productores la selectividad de especies arbóreas para consumo que realiza el ganado, atribuyendo esto al sabor de las hojas; por ejemplo el ganado no prefiere especies como sancía (*Coriaria ruscifolia*) y pillo (*Euphorbia caracasana*) (“Las hojas de pillo tienen un sabor amargo por eso no las consume el ganado”) debido a su mal sabor. El estado fenológico y el tamaño de la planta también los consideran importante en la selectividad del animal. Los animales tienen mayor posibilidad de ramonear aquellos árboles de porte bajo que aquellos árboles de gran altura.

Especies como marco (*Franseria artemisioides*), aliso (*Alnus acuminata*), palo rosa (*Cecelle stipularies*), guanto rojo (*Brugmansia sanguinea*), acacia (*Acacia sp*), chilca blanca (*Baccharia sp*), cerote (*Hesperomelles ferrugineae*), mollantin (*Muehlenbeckia thamnifolia*) y mote (*Cordia rophaloides*), son las más consideradas por los productores como importantes en el consumo animal. Los animales se alimentan principalmente de los brotes de estos árboles debido a su estado tierno y su fácil alcance.

Para lo anterior, el proceso de validación mostró que en orden de importancia de consumo de las especies, *Cordia rophaloides* es la principal con un porcentaje del 96%, seguido por *Baccharia sp* con el 91% y *Acacia sp* con un porcentaje de 87 y 83% respectivamente.

Los productores reconocen que particularidades como la presencia de espinas en especies arbóreas limitan el consumo por parte del animal, concordando con lo reportado por Rusch y Skarpe (2009), quienes consideran que características de las plantas que tienden a disminuir el consumo del animal son la presencia de ciertas estructuras como espinas en hojas, tallos y frutos, velloso y presencia de glándulas urticantes.

Por otra parte, se hace evidente la retroalimentación existente entre estos dos componentes ya que la acción y frecuencia de ramoneo influye en una menor tasa de rebrote de las especies arbóreas, y aumentando también el índice de quiebre de ramas; sin embargo, el tiempo que el ganado pasa bajo la sombra de los árboles permite que las excretas depositadas en el suelo actúen como fuente de materia orgánica.

4.3.4 Interacción árbol – pastos

El conocimiento de los productores en esta temática es superficial, derivado de observaciones directas, y también debido a connotaciones generales que se le ha atribuido a ciertas especies arbóreas como benéficas o perjudiciales; sin embargo, esto no influye en las preferencias del agricultor en cuanto a los árboles que mantiene cerca de las pasturas o al tipo de pastos que establece en los lotes.

Los productores reconocen algunos efectos que causan los árboles en las pasturas según la distancia de siembra y el alcance de la sombra; de acuerdo a esto, los clasifican como positivos y negativos en los aspectos de crecimiento, contenido de humedad, morfología, textura, calidad y palatabilidad de los pastos. Destacan también el efecto negativo de los árboles en relación a la palatabilidad de las pasturas, es así que tienen la percepción de que el pasto que crece bajo la sombra de los árboles es menos consumido por el ganado, a diferencia del pasto que esta fuera de este perímetro. El proceso de validación permitió establecer que efectivamente los productores de esta región tienen un conocimiento generalizado de que la sombra de los árboles ejerce efectos en las pasturas; así por ejemplo el 86% de los encuestados mencionaron que los árboles al proveer humedad al suelo hacen que el crecimiento y desarrollo de las pasturas se mejoren. De igual forma se confirmó con la base de conocimiento que las mejores especies para sombra de los pastos son principalmente palo rosa (*Cecelle stipularies*) y mote (*Cordia rophaloides*), seguido de chilca (*Baccharia sp.*) y acacia (*Acacia sp.*). Con respecto a lo anterior Rusch y Skarpe (2009), manifiestan que estas interacciones son complejas y mediadas por el sombreado de los árboles que disminuye la disponibilidad de luz y el nivel de evapotranspiración de la vegetación herbácea.

Entre las especies que causan un efecto negativo a las pasturas, especialmente a su crecimiento, se reportan en esta zona el eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pino (*Pinus patula*) y ciprés (*Cupressus lusitanica*); datos que se corroboraron en el proceso de validación, donde el 93% de los encuestados coincidieron con este conocimiento.

Los productores mencionan también que la caída de las hojas de los árboles afectan el crecimiento de los pastos debido a la tasa de descomposición, resaltando que tasas de descomposición lenta disminuye el crecimiento de las pasturas, como es el caso de la hoja de *Pinus patula* (véase figura 14); mientras que tasas de descomposición

aceleradas proveen de materia orgánica al suelo y por ende un mejor crecimiento de los pastos (“*las hojas de chilca blanca se descomponen rápido ayudando al mejor crecimiento de la chicoria*”). Respecto a esto Cajas y Martínez, J. (2009), encontraron percepciones similares por parte de los productores del municipio de Guachucal quienes argumentan que algunos árboles maderables como Pino, Ciprés y Eucalipto reducen la humedad de los suelos, provocando bajos rendimientos en la producción de las pasturas.



Figura 14. Efecto del pino (a) y el ciprés (b) en el crecimiento de las pasturas. Municipio de Guachucal. (**Fotografía:** Diana Bernal, Elizabeth Santacruz)

4.3.5 Interacción árbol – suelo

A pesar de que la presencia de árboles dentro de la finca es común, principalmente establecidos en linderos o cercando la finca, se evidenció un conocimiento algo superficial en esta temática. Identifican efectos tanto *negativos* como positivos de las leñosas en relación al suelo. Dentro de estos aspectos están la influencia de las raíces sobre características del suelo como contenido de humedad, fertilidad, estructura, control de la erosión y capacidad de infiltración. Reconocen que los árboles juegan un papel importante en el control de la erosión, principalmente si se siembran en ladera y son especies con raíces profundas que amarran las partículas del suelo. El proceso de validación permitió confirmar como uno de los conocimientos generalizados, que el efecto de los árboles en el suelo esta mediado por su raíz, de la cual un 78% afirma que esta parte del árbol juega un papel importante en el control de la erosión (véase

figura 15). Los productores prefieren especies de raíces profundas principalmente Pino (*Pinus patula*) y ciprés (*Cupressus lusitanica*), datos que se confirmaron en la validación con una representatividad del 91% y 84% respectivamente; mientras que destacan la raíz superficial de la acacia (*Acacia sp*) como perjudicial debido a su alta susceptibilidad al volcamiento, lo que la hace poco usada en laderas.



Figura 15. Efecto de las leñosas en el control de la erosión del suelo.
Municipio de Guachucal. (Fotografía: Diana Bernal, Elizabeth Santacruz)

Se menciona en esta zona, que la sombra de los árboles, especialmente los nativos o naturales de la zona, favorecen la retención e incremento en el contenido de humedad del suelo; esta propiedad también se ve influenciada por la hojarasca que cae de los árboles. Los productores mencionan que hojarasca con tasas de descomposición acelerada favorecen la fertilidad, contenido de humus, materia orgánica y nivel de humedad del suelo, prefiriendo especies como la acacia (*Acacia sp*), palo rosa (*Cecelle stipularies*), cedrillo (*Brunellia sp.*), capulí (*Prunus cerotina*), Orquetilla (*Indeterminado*), entre otras; mientras que especies con tasas de descomposición lentas como la de pino y eucalipto causan procesos de esterilización. Aceñolaza, y Gallardo (1994), señalan que en el proceso de descomposición la hojarasca sufre transformaciones catabólicas

más o menos intensas, que por un lado originan liberaciones de nutrientes y por otro forman sustancias estables y oscuras denominadas húmicas, que contribuyen a la capacidad de cambio del suelo y al mejoramiento de la estructura edáfica. En la validación se corroboró esta información encontrando similitud de percepciones al reconocer como especies más perjudiciales para el suelo, principalmente por causar secamiento y esterilidad: Eucalipto, Pino y Ciprés con valores de 98%, 87% y 82% respectivamente.

Entre las condiciones ideales del suelo para el crecimiento de los árboles que son identificadas por los productores están: la fertilidad, la cual influye en el crecimiento, fructificación y color de hojas de los árboles; una estructura del suelo muy suelta produce volcamiento de árboles con raíces superficiales, mientras que esta misma característica favorece la germinación de semillas forestales.

4.3.6 Conocimiento local sobre cercas vivas

El conocimiento que los productores poseen en cuanto al manejo de cercas vivas es superficial, pues ha sido fruto de la observación de procesos poco relevantes para los productores. Se resalta su alta presencia dentro de la zona, siendo común dentro de la finca, señalándola como una práctica de carácter ancestral y de importancia para ellos debido a los beneficios que reciben. Los ganaderos gustan de tener árboles dentro de su finca, práctica que se ha convertido en la más tradicional para cumplir con el propósito de cercamiento, y no intervenir con el espacio de los cultivos y el área de pastoreo del ganado.

Los ganaderos reconocen las principales especies forestales para el establecimiento tanto de cercas como barreras y linderos; entre ellas, en orden de importancia de uso se encuentran pillo (*Euphorbia caracasana*), mote (*Cordia rophaloides*) y acacia (*Acacia sp*) (véase figura 16); así como los beneficios que estas especies prestan tales como la larga duración en comparación con las cercas muertas, debido a que en los cercos muertos es necesario el cambio de posteadura periódicamente, lo cual implica costos y mano de obra adicionales para los productores. De igual forma los árboles en los cercos son usados para la extracción de leña para consumo dentro de la finca y por ende la protección del bosque al disminuir la tasa de deforestación.



Figura 16. Cercas vivas de acacia (*Acacia* sp). Municipio de Guachucal
(Fotografía: Diana Bernal, Elizabeth Santacruz)

Los productores mencionan que las cercas vivas cumplen una función importante en cuanto a protección del viento a cultivos y abrigo para el ganado (“*las cercas vivas de árboles naturales dan bastante abrigo al ganado*”). A través de la validación se pudo corroborar que las especies de mayor uso en cercas vivas son *Euphorbia caracasana* con el 98%, *Acacia* sp. con 93%, y *Cordia rophaloides* con el 87%.

En cuanto a los usos y beneficios que los productores mencionan de las cercas vivas, se reconoce y se validó con un porcentaje de 96% a la sombra para el ganado como el principal, seguido de la protección del viento con una representatividad del 94%, protección al ganado de lluvias y abrigo con el 92% y la cerca como fuente de materia orgánica dentro del sistema con el 86%. Murgueitio *et al.* (2008), atribuye a las cercas vivas la protección sobre cultivos y animales, ya que protegen de la deshidratación, heladas y enfermedades respiratorias que afectan a los animales; además favorecen el crecimiento del pasto.

Para la selección de especies en la implementación de cercas vivas, los productores tienen en cuenta características como tasa de crecimiento y altura, puesto que consideran como importante que el tiempo de establecimiento de la cerca sea corto; así como prefieren especies de porte pequeño y mediano debido a que son mejores al momento de atajar el viento. A través de la validación se obtuvo que además de la tasa de crecimiento y altura de las especies, la tasa de rebrote se cuenta como otra de las características más influyente en la selección de especies para cercas vivas. Se nombraron el pillo y la acacia como especies de alta tasa de rebrote.

En cuanto a tasas de crecimiento, se conoce en esta zona que la acacia, pillo y mote son las que presentan más altos índices. Respecto a esto, Cajas y Martínez, J. (2009), encontraron que productores del municipio de Guachucal prefieren sembrar en sus predios *Acacia sp.* por el rápido crecimiento y facilidad de rebrote, además de ofrecer beneficios como mejoramiento de suelos, fuente de forraje, leña y posteadura.

4.3.7 Conocimiento sobre postes muertos

Los productores del municipio de Guachucal poseen un conocimiento profundo en cuanto al uso y manejo de postes muertos dentro de sus fincas. Los productores reconocen las especies forestales ideales para la extracción de postes muertos teniendo en cuenta características deseables que influyen en la duración de los mismos. Las principales especies de las cuales se realiza la extracción de postes en orden de mayor a menor uso por el agricultor son eucalipto (*Eucalyptus globulus*), acacia (*Acacia sp.*), ciprés (*Cupressus lusitánica*), palo rosa (*Cecelle stipularies*), pino (*Pinus patula*) y capulí (*Prunus cerotina*) (véase figura 17). Las características morfológicas que influyen en su selección son grosor y forma del tallo (“*El tronco del pandala es recto por eso se lo usa para sacar postes*”). El proceso de validación permitió confirmar que las especies de mayor uso para la extracción de postes son principalmente *Eucalyptus globulus* , seguido de *Pinus patula* con el 92%, *Cupressus lusitanica* con 89%, *Acacia sp* 83%,y *Cecelle stipularies* 65%.



Figura 17. Uso de postes muertos en fincas ganaderas del municipio de Guachucal. (Fotografía: Diana Bernal, Elizabeth Santacruz)

Los productores mencionan que para obtener una mayor duración del poste es importante realizarles un tratamiento antes de plantarlo en el suelo, el cual consiste en la aplicación de aceite quemado en la base, cumpliendo una función de impermeabilizante y protector del poste, disminuyendo la pudrición y torcedura del mismo; incrementando su duración en un rango adicional de 2 a 3 años.

4.3.8 Conocimiento local sobre leña

Los productores poseen un conocimiento profundo en cuanto a la extracción de leña. Ellos reconocen la trascendencia de los árboles para este servicio, siendo éste uno de los principales usos atribuidos a las especies arbóreas, lo cual es una razón de gran importancia en la selección e implementación de árboles dentro de las fincas.

El conocimiento reportado sobre este tema, muestra la clara identificación de características propias de la leña, tales como la producción de ceniza, humo y braza, así como la combustión, como importantes para calificar su calidad. Los productores reconocen a 31 especies usadas para la extracción de leña, siendo eucalipto, ciprés, pino, acacia, palo rosa, chilca blanca (*Baccharia sp.*), mote (*Cordia rophaloides*), arrayan (*Eugenia halli*), pandala (*Clethra sp.*) y encino (*Weinmannia tormentosa*) las más comunes. Existe preferencia por aquellas especies arbóreas cuya leña produce poca ceniza y humo tales como palo rosa, arrayan, acacia, chilca blanca y mote (“*La leña de los árboles naturales es de alta calidad porque producen bastante braza*”). Sin embargo, las especies más utilizadas en la extracción de leña son Eucalipto (100%), ciprés (98%) y pino (94%), esto, debido a su alta disponibilidad dentro de los predios. El proceso de validación permitió establecer similitud entre los informantes claves y los productores encuestados, ya que el 98% de ellos reconoce que el *Eucalyptus globulus* es la especie más utilizada para la extracción de leña, esto debido a su disponibilidad dentro de los predios. Se menciona también otras especies de uso frecuente tales como: pino (96%), ciprés (94%), acacia (78%), palo rosa (71%), mote (64%), arrayan (60%), chilca blanca (58%) (Véase figura 18).



Figura 18. Uso de leña de *Eucalyptus globulus* en el municipio de Guachucal.
(Fotografía: Diana Bernal, Elizabeth Santacruz)

4.3.9 Conocimiento local en relación a especies maderables

El conocimiento reportado por los productores en cuanto a este tema es profundo. Aunque la madera es el principal producto que ofrecen algunas especies arbóreas, su explotación dentro de las unidades productivas del municipio de Guachucal es muy incipiente. Los productores identifican características de las maderas como peso, dureza, fragilidad, flexibilidad, contenido de humedad y rusticidad, las cuales les permiten determinar su calidad y uso (véase tabla 5).

Tabla 5. Conocimiento local de los productores del municipio de Guachucal sobre los criterios de clasificación de especies maderables.

Especie	Calidad	Peso	Dureza	Usos
Pino	A	B	A	Elaboración de artesanías, elaboración de muebles
Ciprés	A			Elaboración de muebles
Pandala	A		A	Carpintería, construcción de casas, mueblería ,
Arrayan	A		A	Elaboración de cabos de herramientas
Eucalipto	B	A	A	Cielo raso, extracción de tablas.
Acacia	A		A	Elaboración de artesanías

A: Alta, B: Baja

Fuente: elaboración propia

Los productores también tienen en cuenta las fases lunares para la extracción de madera para la conservación y mejoramiento de sus características. Por ejemplo, haciendo alusión al corte de árboles con el fin de extraer madera, identifican la luna menguante como la propicia para la realización de esta labor, ya que mejoran características como la calidad y dureza de la madera; Ardila y Luis (2007), recomiendan también esta fase lunar como la ideal para realizar cortes de madera, recomendando ejecutar esta acción en horas de la madrugada. Por otra parte, reconocen cualidades de la madera como la susceptibilidad al ataque de polilla y gorgojo y por

ende la disminución de su calidad, se incrementan al efectuar el corte de los árboles en luna creciente (“*Si se corta madera de Eucalipto en luna creciente se apolilla fácilmente*”). Similares resultados encontraron Muñoz (2004), Narváez (2008).

4.3.10 Conocimiento sobre biodiversidad y conservación de los recursos naturales.

El conocimiento de esta temática en los productores es superficial, reconociendo aspectos básicos como es la importancia de las especies arbóreas en la conservación de los recursos naturales como el agua, el suelo, el aire y biodiversidad, atribuyendo a los árboles cualidades muy importantes como la capacidad de producir oxígeno, ofreciendo un ambiente mucho más limpio y descontaminado, además del embellecimiento del paisaje.

Por otra parte, los productores atribuyen a los árboles la provisión de hábitat y alimento para aves endógenas, identificando preferencias para hábitat y nidación de aves principalmente de chiguacas (*Turdus serranus*), gorriones (*Zonotricha capensis*), tórtolas (*Zenaida auriculata*) y curillos (*Prunelli sp.*), aquellas especies arbóreas cuyo follaje es frondoso y que a su vez ofrece a este grupo de animales protección y abrigo suficiente para soportar las inclemencias del clima, como es el caso del ciprés (*Cupressus lusitanica*), pino (*Pinus patula*) y el palo rosa (*Cecelle stipularies*). En cuanto a provisión de alimento, los productores concuerdan con el mote (*Cordia rophaloides*), ibilán (*Monima obtusifolia*), y sancía (*Coriaria ruscifolia*) como las especies de mayor preferencia por las aves, el cual consiste básicamente en el consumo de semillas, contribuyendo de esta manera en la propagación de estas especies, a través de la deposición de excretas como por ejemplo: las excretas de las chiguacas ayudan a dispersar las semillas de palo mote; similares resultados encontró Caro (2006), quien señala que los árboles se consideran especialmente importantes para las aves debido a que proveen sitios de anidación, alimentación y descanso, tanto para aves residentes como migratorias. Otras especies de aves con menor popularidad dentro del grupo de productores son curiquingas (*Phalcoobeaenus carunquulatus*) y golondrinas (*Hirundo rustica*).

4.4 Resultados conocimiento local en el municipio de Cumbal

Se obtuvo una base de conocimientos en AKT5 formada por 1557 frases unitarias, donde la mayoría de ellas fueron de tipo causal y de atributo valor (Véase tabla 6).

Tabla 6. Características de la base de conocimiento en AKT5 para el municipio de Cumbal

Frases	Total
Atributo valor	671 (243, son condicionales)
Causales	729 (78, son condicionales)
Link	35
Comparación	82
Temas /Diagramas	21, un diagrama para cada tema.

Los resultados demostraron que el conocimiento es variado, aunque no se presentaron diferencias significativas entre estratos.

A continuación se presentan los resultados según la relación existente entre los temas.

4.4.1 Interacción árbol-ganado

Los ganaderos de esta región atribuyen ciertos efectos benéficos de las leñosas hacia los animales (véase figura 19), como es la protección de condiciones adversas del clima y efectos en la salubridad del animal. Por ejemplo, en la zona de estudio se reconoce que cuando las condiciones ambientales son desfavorables (excesiva precipitación, heladas, sequías, entre otras), el ganado busca refugio bajo el dosel de los árboles, reduciendo así el estrés y favoreciendo su desarrollo. Estos beneficios son reportados por Joya *et al.* (2004) y Jácome (2006), donde los productores reconocen como el rol más importante de los árboles para el ganado es la provisión de sombra. Los árboles en los potreros ayudan a mantener un clima fresco y evitan que los animales tengan estrés calórico y bajen su productividad. Según los productores, cuando los animales están estresados consumen menos alimento y producen menos cantidad de leche.

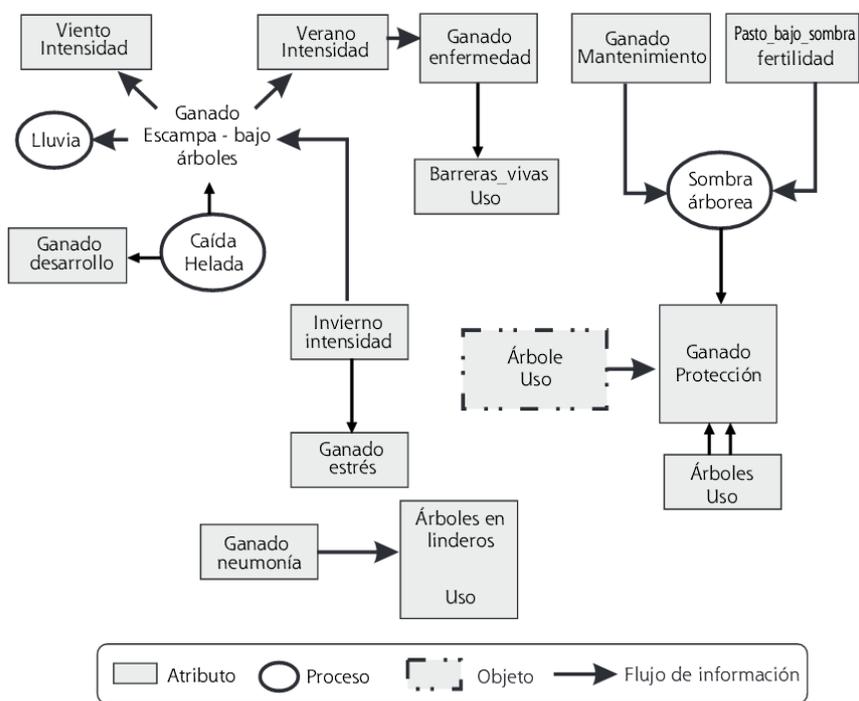


Figura 19. Gráfico obtenido en AKT5 que indica el conocimiento sobre las interacciones entre árbol-ganado.

Fuente: este estudio.

La mayoría de productores consideran que la cobertura arbórea en potreros en forma de barreras rompevientos reduce la presencia de enfermedades como neumonía, y previenen retardos del desarrollo del ganado por la caída de heladas (véase figura 20). Estos efectos positivos se evidenciaron en un estudio realizado por Escobar *et al.* (1999) en el cual se indica que el metabolismo de los rumiantes en microclimas adecuados es eficiente, favoreciendo de esta manera los procesos productivos y reproductivos.



Figura 20. Uso de especies leñosas como cortinas rompevientos.
Municipio de Cumbal. (**Fotografía:** Susan Botina, Ana Lucia Taramuel)

En este municipio se tiene el conocimiento que cuando los animales están estresados consumen menos alimento y producen menos cantidad de leche; de igual manera Narváez (2008), encontró que los productores notan que el animal cuando no tiene sombra se inquieta y se fatiga; además aseguran que los árboles en los potreros protegen al ganado. Similares resultados indica Joya *et al.* (2004), donde los ganaderos mencionan que los árboles en los potreros ayudan a mantener un clima fresco y evitan que los animales tengan estrés calórico y bajen su productividad.

Según los productores, la disponibilidad de forrajes arbóreos es baja; afirman que el ganado prefiere forrajes arbóreos en estado tierno, identificando rangos de consumo de mayor a menor. Entre las especies que más consume el ganado mencionan por ejemplo: acacia (*Acacia melanoxylon* y *A. decurrens*), salbuena (*Lasiocephalus patens*), aliso (*Alnus acuminata*), tilo (*Sambucus nigra L.*), capulí (*Prunus cerotina*), punde (*Tournefortia fuliginosa*) y rama blanca (*Gyonoxis fuliginosa*); y de menor consumo: pumamaque (*Shefflera marginata* cuatr), chita (*Diplostephium floribundum*), chilca blanca (*Braccharis latifolia*), Ibilán (*Monnina aestuans*) y Colla (*Bervesina arborea*).

Los ganaderos manifiestan no tener conocimiento acerca de los atributos que tienen las especies forestales que las hace palatables para el ganado.

Un aspecto importante que se debe destacar es el conocimiento generalizado sobre el potencial forrajero de las especies *Acacia melanoxylon* y *A. decurrens*, debido a que por experiencias e influencias de entidades externas, la identifican como una especie que aporta gran cantidad de nutrientes a los animales, y por ende mejoran la calidad de la leche; resultados similares fueron encontrados por Martínez (2003), donde los informantes claves aseguraban tiene la percepción de que las proteínas o vitaminas ayudan a mejorar la producción de leche. A pesar de este conocimiento, los ganaderos de Cumbal no acostumbran a manejar y utilizar este tipo de forrajes como forma de suplemento alimenticio. Estos resultados indican que se debe impulsar el uso de forrajes ricos en nutrientes como las proteínas, que repercuten en una mayor producción animal (Giraldo, 2001).

4.4.2 Interacción árbol-suelo

Los ganaderos atribuyen al componente arbóreo efectos positivos y negativos sobre el suelo, que dependen del tipo de especie; por ejemplo, eucalipto (*Eucalyptus globulus*), ciprés (*Cupressus lusitanica*) y pino (*Pinus patula*) son especies que generan efectos negativos como resecaamiento y endurecimiento del suelo, reduciendo su potencial productivo. Además, se tiene el conocimiento de que estas especies influyen en la textura del suelo, manifestando que adquieren una textura “polvosa”, considerada como un indicio de infertilidad. En cambio, atribuyen efectos positivos a especies como *Acacia melanoxylon* y *A. decurrens*, *Alnus acuminata* y árboles nativos, ya que perciben que la sombra y el aporte de hojarasca de éstas mejoran las condiciones de fertilidad del suelo. Por lo anterior, algunos productores acostumbran a preparar abonos orgánicos con el follaje de estas especies; coincidiendo con reportes de Ortiz, (2006) y Muñoz (2004), quienes mencionan que las preferencias del agricultor se centran en buscar especies que no resequen el suelo, aporten materia orgánica y ayuden al control de erosión. Escobar *et al.* (1999), indican que las especies nativas ayudan al incremento de la materia orgánica a través de la hojarasca que reciclan, conllevando al aumento en la actividad macro y micro-biológica, constituyendo la base para mejorar la fertilidad de los suelos.

4.4.3 Interacción ganado-pasto

Se menciona en la región que el ganado al permanecer bajo la sombra de ciertas especies arbóreas, contribuye a que en estos sitios se acumule materia orgánica producto del estiércol; de esta manera el pasto se ve favorecido mostrando un óptimo crecimiento y desarrollo. De acuerdo a los ganaderos de la región, la combinación de pastos tradicionales como: falsa poa (*Holcus lanatus*), trébol (*Trifolium repens*), azul orchoro (*Dactylis glomerata*) y kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) aumenta la nutrición del ganado. Además, se tiene el conocimiento que el consumo repetitivo de pastos mejorados como: raigrás (*Lolium multiflorum*), aubade (*Lolium sp*) y raigrás tetrablend 260, provocan que el ganado sea más propenso a adquirir enfermedades, siendo necesario utilizar suplementos alimenticios. Lo anterior mencionado coincide con Bernal (1994), quien afirma que la mezcla de pastos suministra una dieta balanceada a los animales, a diferencia de dietas con base a una sola especie donde se presenta desbalance entre proteína y energía.

En Cumbal, los ganaderos atribuyen efectos de los pastos sobre el ganado de acuerdo al estado fisiológico de estas plantas; por ejemplo, los pastos maduros (etapa final de desarrollo) incrementan la masa corporal de los animales, porque según ellos, los pastos en este periodo tienen alta cantidad de fibra. Los pastos en estado tierno (etapas tempranas de desarrollo) cuando son consumidos frecuentemente, producen una enfermedad llamada “fiebre de leche”, especialmente en la etapa inicial de lactancia. También se conoce que el consumo del pasto *Lolium multiflorum* provoca un incremento en la cantidad de leche, pero reduce su calidad, causando desnutrición y bajas en la masa corporal del animal, y haciéndolo susceptible a la diarrea. Se conoce en la zona que el pasto común o *Holcus lanatus* contiene altos niveles de nutrientes, mejorando la nutrición y la condición corporal del animal, haciendo que se disminuya el suministro de medicamentos, concentrado y sales minerales. Por lo anterior, afirman que es un excelente pasto para fines de engorde o levante de novillos. Los ganaderos recomiendan el pastoreo con cerca eléctrica y pastoreo de ganado liviano en pastos de primer corte, ya que el ganado pesado degenera más rápido las praderas.

4.4.4 Interacción ganado-suelo

Los ganaderos atribuyen efectos positivos y negativos del ganado hacia el suelo, por ejemplo consideran que al regar estiércol en los potreros hace que la fertilidad se incremente. Como efectos negativos se conoce que al colocar alta cantidad de ganado en potreros pequeños se reduce la calidad de los pastos, produciendo compactación del suelo y disminución en la capacidad de infiltración; esto hace que el ganado sea más susceptible a adquirir enfermedades como neumonía y “achaque⁶” a causa de la humedad. Villa (2005) menciona que los hábitos de los animales (preferencias de sombra, hábito de pastoreo) y las cargas excesivas originan problemas de compactación difíciles de solucionar.

4.4.5 Interacción suelo-pasto

La experiencia de los productores en el manejo de praderas les permite identificar cuáles son las pasturas que ejercen algunos efectos sobre el suelo; conocen por ejemplo que los pastos: *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, chicoria (*Taraxacum officinale weber*) y *Trifolium repens* incrementan la fertilidad del suelo; y que los pastos mejorados como: brasilero (*Phalaris sp*), *Lolium multiflorum* y avena (*Avena sativa*) reducen su fertilidad, causando compactación y resecaamiento; además que el crecimiento y desarrollo de éstos es bajo en comparación con *Holcus lanatus*, *Trifolium repens* y *Taraxacum officinale weber*. Manifiestan que dichos efectos obedecen a que estos pastos absorben altas cantidades de agua y no la capturan o retienen. Aseguran también que la renovación de praderas se debe efectuar con arado de cincel o rastrillo que permiten una recuperación rápida del suelo, y que el exceso de humedad en el suelo produce amarillamientos y pudrición especialmente en el pasto *Lolium sp*.

4.4.6 Interacción árbol-pasto

Los ganaderos tienen el conocimiento de que los árboles favorecen el crecimiento del pasto, mejoran su palatabilidad y lo hacen más resistente a enfermedades; estos lo atribuyen al efecto de la sombra, reconociendo especies que son favorables como:

6 Enfermedad o afección leve que se produce en los animales por un cambio brusco de clima.

Acacia melanoxylon y *A. decurrens*, *Alnus acuminata*, *Sambucus nigra*, pandala (*Clethra* sp), capote (*Polylepis aff sericea* Wedd), pillo (*Euphorbia lauroflia*), *Shefflera marginata* cuatr, *Bervesina arborea*, *Tournefortia fuliginosa*, Rosa (*Vallea stipularis*), sauce (*Salix humboldtiana willdenow*) y *Diplostegium floribundum* (véase figura 21).



Figura 21. Interacción árbol - pasturas, municipio de Cumbal.
(Fotografía: Susan Botina, Ana Lucia Taramuel)

Los productores de Cumbal también logran establecer clasificaciones sobre el grado de tolerancia de las pasturas a la sombra arbórea; destacándose por ejemplo que las pasturas nativas como *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale weber* y pasto común son altamente tolerantes a la sombra de estas especies arbóreas.

De la misma forma, conocen especies arbóreas que producen efectos negativos sobre el pasto, como la sombra del *Eucalyptus globulus* y *Cupressus lusitanica*, que causan amarillamiento, crecimiento lento y disperso de las pasturas. A la especie *Pinus patula* le atribuyen un efecto de marchitez cuando se acumula cierta cantidad de hojarasca sobre el suelo. Al respecto Joya, *et al.* (2004) mencionan que las especies que fijan nitrógeno, como las leguminosas, son llamadas por los productores como “árboles que brindan nutrientes al suelo y al pasto”, y que los productores mencionan también a *Eucalyptus globulus* como una especie nociva para el suelo porque causa sequía,

y por ende lo relacionan con la baja productividad y calidad del pasto; similar a los resultados de ésta investigación. También Bolívar, *et al.* (2000) menciona que los árboles nativos incrementan la palatabilidad de los pastos.

4.4.7 Interacción árbol-agua

Los ganaderos perciben que no todos los árboles absorben la misma cantidad de agua; identifican especies que absorben en poca y alta cantidad. Por ejemplo el *Pinus patula* y *Eucalyptus globulus* tienen una absorción alta debido a su crecimiento rápido y a la amplitud de sus raíces; por el contrario las especies: *Polylepis aff sericea Wedd*, *Gyonoxis fuliginosa*, Pulisa (*Diphostephium floribundum subsp putumayenses cuatr*), *Braccharis latifolia* y *Shefflera marginata cuatr* debido a su baja tasa de crecimiento presentan una absorción baja de agua. Debido a esto, los ganaderos prefieren este tipo de especies para la preservación y protección de los cuerpos de agua, a la vez que permiten la conservación de flora y fauna.

4.4.8 Conocimiento local sobre leña

Los productores identifican atributos que hacen de una especie arbórea apropiada como fuente de energía; resaltan principalmente la duración de la braza y la cantidad de cenizas que producen. Conocen que el *Eucalyptus globulus*, *Pinus patula*, *Acacia melanoxylon* y *A. decurrens* y *Cupressus lusitanica* producen baja cantidad de braza y alta ceniza, pero sin embargo son las más utilizadas como leña debido a su alta disponibilidad en la zona. Por el contrario las especies nativas como: cerote (*Hesperomeles glabrata*), encino (*Weinmania sp*), amarillo (*Miconia versicolor*), *Tournefortia fuliginosa* y *Polylepis aff sericea Wedd* producen buena braza y poca ceniza, pero son poco utilizadas por ser escasas en la zona. Resultados similares encontraron León, (2006) y Martínez, (2003), los cuales los productores reconocen atributos como baja producción de ceniza, fácil de cortar y alta producción de braza para que una especie sea apropiada para este uso.

4.4.9 Conocimiento local relacionado a especies leñosas maderables

Los productores tienen en cuenta atributos como la dureza, resistencia a la humedad y grosor para elegir especies con fines maderables; afirman por ejemplo que *Acacia*

melanoxylon, *A. decurrens*, *Eucalyptus globulus*, *Cupressus lusitanica* y *Pinus patula*, presentan alta dureza cuando son aprovechadas en estado maduro. Según los productores, la madera de mejor calidad es de *Cupressus lusitanica* y *Pinus patula* por su alta resistencia a la humedad y fácil manejo, por lo que son preferidas en ebanistería. Las maderas de *Alnus acuminata*, *Acacia melanoxylon* y *A. decurrens*, *Clethra sp.* y *Weinmania sp.* son escasamente utilizadas debido a su poca disponibilidad.

En la zona se tiene el conocimiento generalizado de que la duración de la madera se incrementa cuando se corta a finales del cuarto menguante y a principios de luna nueva.. Resultados diferentes encontraron Muñoz (2004) y Narváez (2008), donde los productores indican que la madera no se apolilla al cortar en luna menguante y llena, sin embargo Restrepo (2005), menciona que cortar la madera en cuarto creciente hacia la luna llena, la duración es baja, porque sus fibras están cargadas con el máximo de agua, que al secarse quedan abiertas, blandas y llenas de aire. Cuando la madera se corta después de la luna llena hacia luna menguante, ésta es más resistente al deterioro, debido a que la madera tiene menos agua y al secarse las fibras quedan cerradas, resistentes al tiempo y a los insectos.

4.4.10 Conocimiento local sobre postes muertos

Para los ganaderos, los postes muertos son productos valiosos del componente arbóreo; ellos aseguran que su durabilidad depende de la especie y del estado de maduración del árbol; se menciona que los postes extraídos de árboles “maduros” tienen mayor resistencia a la humedad. Igualmente ellos conocen algunas prácticas culturales y mecánicas que contribuyen a prolongar la resistencia de la madera; por ejemplo: aplicar aceite quemado, extraerles la corteza, amarrar plástico en la base y cortar la madera en luna nueva. Las especies mencionadas que son de mayor uso para postes son: *Acacia melanoxylon*, *A. decurrens*, *Pinus patula*, *Eucalyptus globulus*, *Cupressus lusitanica*, *Polylepis aff sericea Wedd*, Arrayán (*Myrcianthes rhopaloides Kunt*), *Shefflera marginata* Cuatr, *Weinmania sp.*, *Diplostephium floribundum* y Ulloco (*Hedyosmum translucidum*).

4.4.11 Conocimiento local sobre cercas vivas

En la zona de Cumbal es común el uso de árboles para controlar la intensidad del frío, la brisa de la noche, proteger al ganado de enfermedades, mantener humedad en el suelo y reemplazar postes muertos. Al respecto, existe poco conocimiento derivado de estas experiencias. Se menciona que los niveles de crecimiento de los cultivos y pastos se incrementan si se usan barreras vivas; efectos que le atribuyen al mejorar las condiciones adversas del clima. Murgueitio *et al.* (2008), atribuye a las cercas vivas la protección sobre cultivos y animales, ya que protegen de la deshidratación, heladas y enfermedades respiratorias que afectan a los animales; además favorecen el crecimiento del pasto. Los productores afirman que no se realizan labores culturales a las cercas vivas debido al escaso conocimiento que poseen; en la zona predominan las cercas mixtas donde se encuentran especies como: *Eucalyptus globulus*, *Pinus patula*, *Alnus acuminata*, *Acacia melanoxylon* y *A. decurrens*, *Shefflera marginata* *cuatr*, *Cupressus lusitanica*.

4.4.12 Conocimiento local sobre especies con usos medicinales

El conocimiento y uso de especies arbóreas con potencial medicinal es escaso en la zona. Sin embargo, los productores le atribuyen al componente arbóreo efectos benéficos respecto al ganado como la disminución en la frecuencia de enfermedades (neumonía y achaque). Afirman que los cólicos y diarrea se presentan con menor frecuencia cuando se suministra mezcla de pastos (*Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium repens* y *Taraxacum officinale weber*); que no estén tiernos (etapa inicial de crecimiento), ya que el pasto debe alcanzar una maduración ideal para que no se presenten problemas, es un factor que coincide con lo reportado por Bernal (1994), quien afirma que se corre el peligro de timpanismo cuando ciertas especies de leguminosas como la *Medicago sativa* y tréboles predominan, en estos casos no se deben pastorear las mezclas demasiado húmedas en la mañana o cuando los animales tengan mucho apetito. En la zona se acostumbra a suministrar remedios naturales al ganado cuando las enfermedades son leves, de lo contrario se utilizan medicamentos (véase tabla 7).

Tabla 7. Uso de plantas medicinales para enfermedades del ganado.

Enfermedad	Especies Usadas
Diarrea	Manzanilla (<i>Matricaria chamomilla L.</i>), Descancel (<i>Alternanthera lanceolata</i>), <i>Myrcianthes rhopaloides Kunt</i> , Guanto (<i>Datura sanguinea</i>), hierbabuena (<i>Mentha sativa</i>).
Achaque	Mastuerzo (<i>Tropaeolum sp</i>), Chulco (<i>Oxalis pubescens</i>), <i>Braccharis latifolia</i> , llantén (<i>Valeriana sp.</i>), verbena (<i>Verbena littoralis</i>), <i>Mentha sativa</i> .
Cólicos	<i>Matricaria chamomilla L.</i> , Cedrón (<i>Aloysia tryphylla</i>)
Inflamación	<i>Datura sanguinea</i> , Chulquillo (<i>Oxalis mollis Kunth</i>), Matico (<i>Lepechinia vulcanicola wood</i>), caléndula (<i>Calendula officinalis L</i>), <i>Matricaria chamomilla L.</i> , hierba mora (<i>Solanum nigrum - americanum</i>), flor de nabo (<i>Brassica cf, napus lin</i>), <i>Valeriana sp.</i>
Heridas	<i>Solanum nigrum – americanum</i> , barrabas (<i>Rumes crispus</i>), <i>Valeriana sp</i> , <i>Matricaria chamomilla L.</i>
Mastitis	Hierba verde (<i>Anallys sp</i>), <i>Solanum nigrum - americanum</i> , <i>Matricaria chamomilla L.</i>

Fuente: Esta investigación.

Los resultados del proceso de evaluación demostraron que la base de conocimiento construida representa y plasma el conocimiento local del componente arbóreo con respecto a la información validada, ya que más del 50% de la información registrada es simultánea en las dos etapas. A partir de los resultados que se obtuvieron en las encuestas se hizo una comparación con los de la primera fase; los datos indican el porcentaje alcanzado, frecuencia de respuesta, respecto a un total de 45 encuestados.

CAPITULO 5

Conclusiones

Los productores de los cuatro municipios, identifican muy bien la importancia económica y ecológica que representa la cobertura arbórea en sus fincas, y la relaciona con los múltiples bienes y servicios que el componente leñoso les ofrece; especialmente madera, leña, sombra para el ganado, protección a los cultivos, usos medicinales, mejoramiento del suelo por la descomposición de la hojarasca y conservación de la biodiversidad.

En los municipios de Pasto, Guachucal y Pupiales los productores muestran un conocimiento profundo y generalizado, con respecto a las percepciones y conocimientos que tienen sobre el componente leñoso y las interacciones con los demás elementos de la finca (suelos, ganado, pasturas, etc). En el municipio de Cumbal, por el contrario, el conocimiento local encontrado sobre el componente arbóreo aunque es variado, es escasamente desarrollado; muy poco identifican y explican interacciones, pero si existen mayores percepciones y conocimientos de atributos relacionados con aquellas especies que les representa algún beneficio económico como la madera, leña, medicina y postes.

Los productores de los municipios estudiados, como producto de su interacción con la naturaleza, sus conocimientos heredados y aprendidos, manejan diversos criterios para la selección de especies de acuerdo a su utilidad; especialmente, lo que más identifican y conocen son los atributos de las leñosas y arbustivas que las hacen apropiadas para cumplir ciertas funciones como leña, madera, medicinas, postes y cercas vivas.

En algunos casos, como el municipio de Guachucal, el conocimiento que presentan los productores en cuanto al uso de árboles dentro de sus fincas y las interacciones entre las especies arbóreas y los demás componentes de las fincas es de poca relevancia para ellos, debido a que no miran en el árbol un beneficio económico sino un elemento aislado que puede o no prestar beneficios adicionales.

En los cuatro municipios de estudio, la *Acacia melanoxylon*, es la especie mayormente usada en las cercas vivas esto debido a que los productores la consideran idónea como sombrío para el ganado, así como para la protección del viento y del frío; además no perciben problemas para su asocio con pasturas.

En los ámbitos estudiados, se pudo percibir que los productores tienen ciertas preferencias por especies exóticas como el aliso y acacia, debido a que reconocen atributos benéficos que las hacen apropiadas para determinadas funciones. Esto ha permitido que adquieran un desarrollo de conocimiento algo amplio sobre estas especies. Sin embargo, se nota que también es producto de la influencia de instituciones externas, a través de procesos de transferencia tecnológica de fomento forestal con aliso y acacia.

La percepción de los productores en cuanto a la creación, formalización y legitimación del conocimiento, está directamente relacionada con su legado histórico-regional, su escala o nivel social y la calidad de sus actividades productivas; sin desconocer que sus hábitos son personalizados, individuales e interiorizados, permitiendo que entre productores exista también diferentes matices de percepción, apreciación y acción.

El proceso de recolección y análisis del conocimiento local a través de la metodología propuesta por Dixon *et al.* (2001), resultó ser bastante apropiada en esta investigación; sin embargo, aunque en un inicio, el aprendizaje del lenguaje del programa AKT5 tiene cierta complejidad, después de su dominio, la introducción del conocimiento en su sintaxis específica es bastante rápida.

El programa AKT5 resultó bastante útil en esta investigación; puesto que permitió crear bases de conocimiento con la información de 120 productores, haciendo muy fácil posteriormente la síntesis, análisis e interpretación de resultados; proceso que hubiese sido bastante dispendioso haciendo interpretaciones manuales o resumidas de cada entrevista realizada.

Referencias Bibliográficas

1. ACEÑOLAZA, P. y GALLARDO, J. (1994). “Pérdida de peso seco en hojarasca de Aliso en la provincia de Tucumán, Argentina. *Bosque (Valdivia)* 15(1): 51 – 54.
2. ALCALDÍA MUNICIPAL DE CUMBAL. (2008). “Plan de Desarrollo Municipal Cumbal: Vida, cultura y dignidad por siempre”. 187 p.
3. ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO. (2012). “Plan de Ordenamiento Territorial de Pasto: Pasto 2012, Realidad Posible”.
4. ALCALDÍA MUNICIPAL DE GUACHUCAL. (2016). “Plan de Desarrollo, Guachucal Municipio modelo en paz con la vida y el ambiente 2016-2019”. 84 p.
5. ALCALDÍA MUNICIPAL DE PUPIALES. (2001). “Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pupiales”. 270 p.
6. ALEGRE, J; AREVALO, L; LUQUE, N. (2004). “Conocimiento Local en el Manejo de Recursos Naturales de la Etnia Shipibo – Conibo, Rio Ucayali, Pucallpa, Peru”. Presentado al V Congreso Brasileiro de Sistemas Agroforestales, pp. 25-28.
7. ARDILA, N. y LUIS, R. 2007. “Influencia de la luna en las actividades agrícolas”. [en línea], disponible en: [http://www. Agricultuirasensitiva.com](http://www.Agricultuirasensitiva.com). Acceso 15 de mayo del 2015.
8. ARROYO, G y CARMONA, G. 2006. “Trastornos de la Alimentación”. [en línea], disponible en http://www.engormix.com/trastornos_alimentacion_s_articulos_996_GDL.htm. Acceso enero de 2015.

9. BENTLEY, J y BAKER, P. 2001. “Comprendiendo y obteniendo lo máximo del conocimiento local de los agricultores. Centro Internacional de Investigación para el desarrollo”. Ciencia Para La Humanidad. Artículo. [en línea], disponible en: http://www.idrc.ca/es/ev-85049-201-1-DO_TOPIC.html. Acceso 16 de mayo de 2015.
10. BERNAL, J. (1994). “Fertilización de pastos mejorados”. 52 p.
11. BOLÍVAR, A., LOPEZ, M., D’GOVEIA, M., GUTIÉRREZ, M. (2000). “El conocimiento local y su contribución al trabajo de rescate, conservación y uso de las semillas de Phaseolus y Vigna en las vegas del Río Orinoco, Estado Guárico, Venezuela”. [en línea], disponible en: www.biodiversityinternational.org/Publications/pgnewsletter/article.asp?id_article=5&id_issue=123. Acceso 23 de Mayo de 2015.
12. BONILLA, R; GARCÍA, B; RONCALLO, A; JIMENO, J. (2003). “Producción y descomposición de hojarasca en un bosque nativo, sistema silvopastoril y monocultivo de gramíneas en Codazzi, Cesar”. Curso Nacional de Pastos y Forrajes. Medellín. 193p.
13. CAJAS, C. y MARTINEZ, J. (2009). “Caracterización biofísica y socioeconómica de fincas ganaderas de leche en el municipio de Guachucal, Nariño”. Tesis de grado, Ingeniería Agroforestal, Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño. Pasto. 29 p.
14. CARO, O. (2006). “Conocimiento local y estudio de la comunidad de aves como herramientas para la identificación de especies arbóreas nativas importantes para la conservación en sistemas ganaderos de los llanos orientales de Colombia (San Martín, Meta)”. Tesis de maestría en Manejo y Conservación de Bosque Tropical y Biodiversidad. Turrialba, Costa Rica.
15. CORTEZ, A; CHAMORRO, C. y VEGA, A. (1990). “Cambios en el suelo por la implantación de praderas de coníferas y Eucalyptus globulus en un área aledaña al embalse del Neusa (Páramo de Guerrero)” En: Investigaciones. Vol. 2. p 101-112.

16. DECLARACIÓN DE LOJA SOBRE LOS PÁRAMOS. (2009). En: segundo Congreso Mundial de Páramos. PARAMUNDI.
17. DIXON, H, DOORES, J, JOSHI, L. y SINCLAIR, F. (2001). “Herramientas para el conocimiento agroecológico Knowledge Toolkit For Windows: Methodological Guidelines, Computer Software And para Windows: directrices metodológicas, programas de ordenador y Manual For AKT5. Manual Para AKT5”. School of Agricultural and Forest Sciences, University of Wales, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Universidad de Gales, Bangor, UK. Bangor, Reino Unido. 171 p.
18. ESCOBAR, C., ZULUAGA, J., JULESMAR, A. y YASNO, C. (1999). Opciones Silvopastoriles para Mejorar la Sostenibilidad de la Ganadería en Caquetá. Producción Editorial Produmedios.
19. FAO (2005). “Building on gender, agrobiodiversity and local knowledge”. Food and Agriculture Organization. 50 P.
20. FARRINGTON, J y MARTIN, A. (1988). “Farmer participation in agricultural research: A review of concepts and practices”. ODI. Agricultural Administration Unit. Occasional Paper 9.
21. FRANCO, M. (2008). “Sistemas silvipastoriles o agroforestería pecuaria en trópico de altura”. Ponencia presentada en el I Congreso Nacional de Ganadería Agroecológica para el Trópico Colombiano. Bogotá.
22. GARCIA, E. (2006). “Efecto de la estructura de la copa en la partición de lluvia de tres especies arbustivas en clima semiárido”. Tesis Doctoral. Universidad de Almería. 438 p.
23. GEILFUS, F. (2002). “80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación”. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica.
24. GIRALDO, L. (2001). “Potencial de *A. decurrens*. Evaluación bajo sistemas silvipastoriles en clima frío de Colombia”. Memorias II Conferencia: Agroforestería para la Producción Animal en América Latina.

25. GLASER, D y STRAUSS, A. (1967). "The discovery of grounded Theory: strategies for qualitative research". Aldine Publishing Company. 254 p.
26. GONZALES, G. 2006. "Suplementación con follaje de *Acacia decurrens*, *Chusquea scadens* y *Solanum Tuberosum* a vacas Holstein en producción en el municipio de Ubaque Cundinamarca". [en línea], disponible en: http://www.engormix.com/suplementacion_con_follaje_acacia_s_articulos_1063_GD.htm
27. HARVEY, C; VILLANUEVA, C; VILLACIS, J; CHACON, M; MUÑOZ, D; LOPEZ, M; IBRAHIM, M; GOMEZ, R; TAYLOR, R; MARTINEZ, J; NAVAS, A; SAENZ, J; SANCHEZ, D; MEDINA, A; VILCHEZ, S; HERNANDEZ, B; PEREZ, A; RUIZ, F; LOPEZ, F; LANG, I; KUNTH, S. y SINCLAIR, F. (2001). "Contribución de las cercas vivas a la productividad e integridad ecológica de los paisajes en América Central". En: *Agroforestería en las Américas*, volumen 10, numero 39- 40. 2003.
28. HERNANDEZ, R. J.; OSPINA, C. M.; GOMEZ, D. E.; GODOY, J. A.; ARISTIZABAL, F. A.; PATIÑO, J. N. y MEDINA, J. A. (2005). "Guías silviculturales para el manejo de especies forestales con miras a la producción de madera en la zona andina colombiana. El Aliso o Cerezo, *Alnus acuminata* H.B.K. ssp. *Acuminata*". Centro Nacional de Investigaciones de Café CENICAFÉ. 37 p.
29. IBRAHIM, M., VILLANUEVA, C. y CASASOLA, F. (2007). "Sistemas silvo-pastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y rehabilitación ecológica de paisajes ganaderos en Centro América". XX Reunión ALPA, XXX APPA-CUSCO-Perú. Vol. 15 (Supl. 1).
30. JÁCOME, C. (2006). "Conocimiento local y estudio de la comunidad de aves como herramientas para la identificación de especies arbóreas nativas importantes para la conservación en sistemas ganaderos de los llanos orientales de Colombia (San Martín, Meta)". Tesis Mag.Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
31. JOSHI, L; ARÉVALO, L; LUQUE, N; ALEGRE, J. y SINCLAIR, F. (2004). "Local ecological knowledge in natural resource management". [en línea], disponible en: <http://www.millenniumassessment.org/documents/bridging/papers/joshi.laxman.pdf> Consultado el 17 de octubre de 2014.

32. JOYA, M; LÓPEZ, M; GÓMEZ, R y HARVEY, C. (2001). “Conocimiento local sobre el uso y manejo de los árboles en las fincas ganaderas del municipio de Belén, Rivas”. En: Revista Encuentro Nro. 68. UCA, Universidad Centroamericana, Managua, Nicaragua. 17 p.
33. JOYA, M; LÓPEZ, M; GÓMEZ, R. y HARVEY, C. (2004). “Conocimiento local sobre el uso y manejo de los árboles en las fincas ganaderas del municipio de Belén, Rivas”. Centroamericana. 44 - 59 p.
34. LEÓN, J. (2006). “Conocimiento local y razonamiento agroecológico para toma de decisiones en pasturas degradadas en el Peten Guatemala”. Turrialba Costa Rica. CATIE.
35. MAHECHA, L. (2003). “Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana”. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Medellin, Antioquia. 16: 1. pp. 11-18.
36. MAHECHA, M; XAVIER, D. y MAURÍLIO J. (1999). “Uso de leguminosas arbóreas en la recuperación y sustentabilidad de pasturas cultivadas”. [en línea], disponible en: <http://www.fao.org/WAIRDOCS/LEAD/X6342S/X6342S00.HTM>. Acceso 26 de Julio de 2015.
37. MARTÍNEZ, J. (2003). “Conocimiento local de productores ganaderos sobre cobertura arbórea en la parte baja de la cuenca del Río Bulbul en Matiguas, Nicaragua”. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 158 p.
38. MENDEZ, E; BEER, J; FAUSTINO, J y OTÁROLA, A. (2000). “Plantación de árboles en línea. Colección módulos de enseñanza agroforestal”. Módulo 1. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Costa Rica. 103 p.
39. MUÑOZ, D. (2004). “Conocimiento local en sistemas de producción ganadera en dos localidades de Costa Rica”. 206 p.
40. MURGUEITIO, E; CUARTAS, C. y NARANJO, J. (2008). “Ganadería del futuro: Investigación para el desarrollo”. Fundación CIPAV. Cali, Colombia. 490 p.

41. NARVAEZ, M. (2008). “Conocimiento local de las funciones y manejo de las especies arbóreas en las prácticas tradicionales en el corregimiento de la Caldera, municipio de Pasto.”, Tesis de grado Ingeniería Agroforestal, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño. Pasto. 108 p.
42. NAVAS, A. (2010). “Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical”. Revista de Medicina Veterinaria N.º 19. pp. 113 – 122.
43. NAVIA, J; RESTREPO, J; VILLADA, D. y OJEDA, P. (2003). “Agroforestería: opción tecnológica para el manejo de suelos en zonas de ladera”. FIDAR, Santiago de Cali.
44. NETTING, R. M. (1993). “Smallholders, Householders: Farms, Families and the Ecology of Intensive, Sustainable Agriculture”. Stanford: Stanford University Press.
45. NILSEN, A. (2009). “La conducta del ganado con respecto a la distancia a los árboles en Muy Muy, Nicaragua”. Avances de Investigación. Agroforestería en las Américas: Interacción ganado-pastizal-árboles en los sistemas silvopastoriles. Vol N° 47, ISSN 1022-7482. Cartago, Turrialba. Costa rica.. P. 61.
46. 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 Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 75 p.
47. PABÓN, M y CARULLA, J. (2007). “Compuestos lipídicos benéficos para la salud humana asociados a la nutrición animal”. Conferencia presentada en el IX ENICIP. Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Colombia.
48. PAZ, I. (2008). “Efectos e influencias de las fases lunares”. Grupo AIDA. [en línea], disponible en: http://www.slideshare.net/AIDA_UC/conferencia-efectos-e-influencia-de-las-fases-lunares-presentation. Acceso 20 de Julio de 2015.
49. PEZO, D e IBRAHIM, M. (1999). “Sistemas Silvopastoriles. Colección módulos de enseñanza agroforestal”. Módulo 2. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Costa Rica. 275 p.

50. PIMBERT, M. (1994). "The Need for another Research Paradigm. Seedling", Vol 2, 20-26.
51. POSEY, D. y DUTFIELD, G. (1999). "Más allá de la propiedad intelectual: Los derechos de las comunidades indígenas y locales a los recursos tradicionales". CIID, WWF-Fondo Mundial Para la Naturaleza y Editorial Nordan-Comunidad.
52. PRESTON, T y LENG, A. (1990). "Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición en el trópico". Círculo de Impresores Ltda. Cali, Colombia, 312 p.
53. PUERTO, G. (2005). "Plan Reitor de uso e Xestion Parque natural do Monte Aloia". Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvimento Rural (Ibader) Universidade de Santiago. 86 p.
54. QUIROZ, C. (1996). "Taller sobre el proceso de extensión agrícola y la perspectiva de género". Centro para la Agricultura Tropical Alternativa y el Desarrollo Integral (CATADI), Universidad de Los Andes. Núcleo Rafael Trujillo. Mérida, Venezuela. (Mimeografiado).
55. RESTREPO, J. (2005). "La luna y su influencia en la agricultura". Fundación Juquira Candirú Colombia-Brasil-México. 86 p.
56. RUSCH, G Y SKARPE, C. (2009). "Procesos ecológicos asociados con el pastoreo y su aplicación en sistemas silvopastoriles". Avances de Investigación. Agroforestería en las Américas: Interacción ganado-pastizal-árboles en los sistemas silvopastoriles. Vol N° 47, ISSN 1022-7482. Cartago, Turrialba. Costa rica. Pg 12.
57. RUSSO, R. (1994). "Los Sistemas Agrosilvopastoriles en el contexto de una agricultura sostenible". Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda Las Mercedes de Guácimo, Costa Rica. 13 p.
58. SERRAO, E A. (1991). "Sustainability of pastures replacing forests in the Latin American humid tropics: The Brazilian Experience". In DESFIL humid tropical lowlands Conference. Panama City.

59. SINCLAIR, F. y WALKER, D. (1999). "Utilitarian Approach to the Incorporation of Local Knowledge in Agroforestry Research and Extension". In: L.E. Buck, J.P. Lassoie & E.C.M. Fernandez (eds). *Agroforestry in Sustainable Agricultural Systems*. Pp. 245-276. Lewis Press. Boca Raton, FL. USA.
60. TIRADO, R. (2005). "Efecto de la compactación del suelo en el desarrollo de especies forestales utilizadas para la reforestación urbana". Tesis de maestría. Universidad de Puerto Rico.
61. VILLA, C. (2005). "Módulo de manejo Ambiental indígena. Facultad de ciencias Agrarias". UNAD.
62. YOUNG, A. (1987). "Soil productivity, soil conservation and land evaluation". *Agroforestry Systems*, 5:277-291.
63. ZAMORA, S; GARCIA, J; BONILLA, G; AGUILAR, C y HARVEY, C. (2001). "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.



Este libro se imprimió en abril de 2018 en el
Centro de Publicaciones de la Universidad de Nariño.
San Juan de Pasto, Nariño, Colombia.

Se imprimieron 200 ejemplares.

