

**IDENTIFICACION DE ESPECIES SILVOPASTORILES ARBOREAS FORRAJERAS EN LA
VEREDA DE VALLE VERDE AGUAZUL, CASANARE.**

BLANCA LILIA DIAZ DIAZ

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA "UNAD"
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA MANEJO AGROFORESTAL
CEAD SOGAMOSO.**

2007

**IDENTIFICACION DE ESPECIES SILVOPASTORILES ARBOREAS FORRAJERAS EN LA
VEREDA DEVALLE VERDE AGUAZUL, CASANARE**

BLANCA LILIA DIAZ DIAZ

**Trabajo de grado como requisito para optar al título de
Profesional en Manejo Agroforestal.**

Director:

JAIME FERNANDEZ HERNANDEZ

Ingeniero Agrónomo

Especialista en Gestión Ambiental

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA MANEJO AGROFORESTAL
CEAD SOGAMOSO.**

2007

Nota de aceptación.

Firma del Presidente del Jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Sogamoso 22 de Septiembre de 2007.

DEDICATORIA

A Dios Nuestro Señor, por permitirme culminar este trabajo de grado.

A mis padres que siempre han estado conmigo, han sido padres íntegros.

A mis hermanos y a toda mi familia por el apoyo que siempre me brindaron para alcanzar esta meta.

A mis amigos por su comprensión y colaboración para que este proyecto sea un éxito.

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a:

- La Universidad Nacional Abierta y a Distancia “UNAD”.
- Los propietarios de las fincas Guarataro, Cayaguas y Yagual.
- Ingeniero Jaime Fernández Hernández director del proyecto.
- Ingeniera Sonia Esperanza Aguirre.
- Ingeniero Juan Carlos Hernández..
- A mi compañero Diego Iván Ruiz Bastias por su gran colaboración.
- A todos aquellos que aportaron su granito a la ejecución de este proyecto.
- A todos los profesores, por la gran misión de formar profesionales íntegros con ímpetu para forjar el desarrollo del sector agropecuario del país.
- A todos ellos mi mas sentido agradecimiento.

TABLA DE CONTENIDO

	CONTENIDO	Pág.
	RESUMEN	
	ABSTRACT	
	INTRODUCCION	
1	ANTECEDENTES	
1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.2	FORMULACION	10
1.3	HIPOTESIS	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	GENERAL	12
2.2	ESPECIFICO	12
3	MARCO DE REFERENCIA	13
3.1	MARCO TEORICO	13
3.1.1	Sistemas silvopastoriles	13
3.1.2	Especies arbóreas con potencial forrajero utilizables en sistemas silvopastoriles	13
3.1.3	Sistemas agroforestales para la producción ganadera en Colombia	16
3.1.3.1	Sistemas silvopastoriles en ganadería extensiva	16
3.1.3.2	Plantaciones forestales con pastoreo de ganado	17
3.1.3.3	Cerca vivas barreras contra el viento, corredores biológicos y Linderos arborizados y espacios para el sombrero.	17
3.1.3.4	Sistemas silvopastoriles con uso de la sucesión vegetal dirigida.	18
3.1.3.5	Nuevos sistemas para ganadería intensiva y otras especies animal	19
3.1.3.5.1	Silvopastoriles de alta densidad arbórea	19
3.1.3.5.2	Sistemas de corte y acarreo: bancos de proteína puros, policultivos de corte, policultivos de varios estratos y múltiples usos.	20
3.1.3.5.3	Sistemas de corte y acarreo: bancos de proteína puros, policultivos de corte policultivos de varios estratos y múltiples usos	20
3.1.3.6	Beneficios económicos y sociales de los sistemas agroforestales para la producción pecuaria.	22
3.1.3.7	Utilización de árboles y arbustos fijadores de nitrógeno en sistemas sostenibles de producción animal en suelos ácidos tropicales.	23

3.1.4	Biodiversidad en Colombia.	25
3.1.5	Inventarios de biodiversidad.	28
3.1.6	La escala de la diversidad y sus componentes.	30

	CONTENIDO	Pág.
3.1.7	¿Cómo medir? ¿En cuál nivel de organización?	32
4	MARCO CONCEPTUAL	33
4.1	CONCEPTOS BÁSICOS DE DISEÑO PARA UN INVENTARIO DE BIODIVERSIDAD.	33
5	MATERIALES Y METODOS	35
5.1	LOCALIZACION	35
5.2	METODOS	39
5.2.1	Métodos de campo	39
5.2.2	Priorizacion de las fincas	40
6	INSUMOS UTILIZADOS (MATERIALES, EQUIPOS, PROGRAMA)	44
6.1	MATERIALES	44
6.2	PROGRAMAS Y SOFTWARE	45
6.3	SÍNTESIS DE LOS MÉTODOS EXPUESTOS	45
6.4	ANÁLISIS DE LA INFORMACION.	46
7	RESULTADOS Y DISCUSION	47
7.1	RECONOCIMIENTO GENERAL DE LAS ESPECIES SILVOPASTORILES ARBÓREAS FORRAJERAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.	47
7.2	IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES SILVOPASTORILES ARBÓREAS FORRAJERAS ENCONTRADAS EN LAS TRES FINCAS	48
7.3	PRIORIZACION DE LAS ESPECIES SILVOPASTORILES ARBÓREAS FORRAJERAS ENCONTRADAS	49
7.4	ELABORACIÓN DEL CATALOGO DE ESPECIES SILVOPASTORILES ARBÓREAS FORRAJERAS EN LA VEREDA DE VALLE VERDE AGUAZUL, CASANARE.	51
7.5	DESCRIPCIÓN DE LAS FAMILIAS ENCONTRADAS EN LAS TRES FINCAS	57
	CONCLUSIONES	61
	RECOMENDACIONES	63

BIBLIOGRAFIA	65
ANEXOS	67

LISTADO DE TABLAS

	CONTENIDO	Pág.
Tabla 1	Relación de las especies silvopastoriles encontradas en la zona de estudio.	47
Tabla 2.	Finca No 1 (GUARATARO)	49
Tabla 3	Finca No 2 (CAYAGUAS)	49
Tabla 4	Finca No 3 (EL YAGUAL)	49
Tabla 5	Identificación de las seis especies silvopastoriles arbóreas forrajeras predominantes en la zona de estudio.	50

LISTADO DE FIGURAS

	CONTENIDO	Pág.
Figura 1	Modelo de la materia orgánica en un sistema silvopastoril.	13
Figura 2	Niveles de organización jerárquica de la biodiversidad y atributos de composición, estructura y función	29
Figura 3.	Mapa de localización municipal.	36
Figura 4	Diagrama metodológico	41
Figura 5	Representación del método de muestreo en transectos	46

LISTADO DE FOTOS

	CONTENIDO	Pág.
Foto 1	Combinación de las especies silvopastoriles como fuente alimenticia para el ganado.	23
Foto 2	Vista de la vereda Valle Verde municipio de Aguazul Casanare	40
Foto 3	Finca Guarataro.	42
Foto 4.	Finca Cayaguas	43
Foto 5	Finca Yagual	44
Foto 6	Árbol de algarrobo (<i>Hymenaea courbaril</i> L.)	51
Foto 7	Árbol de Caracaro (<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.)	52
Foto 8	Árbol de Corozo (<i>Acrocomia aculeata</i> Jacq.)	53
Foto 9	Árbol de Matarratón (<i>Gliricidia sepium</i> .)	54
Foto 10	Árbol de Guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>	55
Foto 11	Árbol de Jobo (<i>Spondias mombin</i> L)	56

RESUMEN

Este proyecto se realizó en el primer semestre de 2007, en la Vereda Valle Verde del Municipio de Aguazul, Casanare, situada a una altura de 300 m.s.n.m; cuenta con suelos de Piedemonte, estos suelos se caracterizan por ser de baja fertilidad, alta acidez, altos contenidos de aluminio y fósforo. Su relieve es plano a ondulado con presencia de zurales y erosión ligera a moderada en algunos sectores. El uso predominante es la explotación de bosques y la ganadería extensiva, localizada en la Cuenca del río Unete. El objetivo general fue la Identificación de especies silvopastoriles arbóreas forrajeras que son utilizadas actualmente en la zona para el incremento de la producción ganadera.

Se empleó la metodología “**Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt**”. Para su estudio se tomaron 3 fincas de la Vereda, Para cada una de estas se realizaron 10 transectos de 200x5 m, subdivididos en 10 parcelas de 20x5 m. Donde se encontraron 38 especies forestales de las cuales seis predominaron en las 3 zonas de estudio, como especies silvopastoriles arbóreas forrajeras se identificaron: Algarrobo (*hymenaea courbaril L*), Caracaro (*Enterolobium cyclocarpum*), Corozo (*Acrocomia aculeata*), Jobo (*Spondias mombin L*), Guacimo (*Guazuma ulmifolia Lam*), Matarratón (*Gliricidia sepium*). Especies más utilizadas en sistemas de producción animal como fuente alimenticia.

ABSTRACT

This project I am made in the first semester of 2007, in the Path Green Valley of the Municipality of Aguazul, Casanare, located to a height of 300 m.s.n.m; it counts on grounds of Piedemonte, these grounds are characterized for being of low fertility, discharge acidity, poverty in high aluminum contents and phosphorus. Its relief is flat to wave with presence of zurales and slight erosion to moderate in some sectors. The predominant use is the operation of forests and the extensive cattle ranch, counts on the River basin of the Unete river. The general mission was Identification of silvopastoriles species arboreal forrajeras, that they are used at the moment in the area for the increment of the cattle production.

Use the Manual methodology “of Methods for the Development of Inventories of Biodiversity Institute of Investigation of Biological Resources Alexander Von Humboldt. For their study 3 property located in the Path were taken Green Valley from the Municipality of Aguazul Casanare, For each one of these were made 10 transectos of 200x5 ms, subdivided in 10 parcels of 20x5 M. Where were 38 forest species of which six predominated in the 3 zones of study, as siivopastoriles species arboreal forrajeras were identified: Carob tree (*hymenaea courbaril* L), Caracaro (*Enterolobium cyclocarpum*), Corozo (*aculeata Acrocomia*), Jobo (*Spondias mombin* L), Guacimo (*Guazuma ulmifolia* Lam), Matrarratòn (*Gliricidia sepium*). Species more used in systems of animal production as nutritious source.

INTRODUCCIÓN

La Vereda de Valle Verde localizada en el municipio de Aguazul Casanare, por muchos años la ganadería ha sido una actividad económica centrada en explotación de pasturas nativas con ciertos focos de pastos artificiales como las baquiarías (*brachiarias*), con sistemas de explotación extensivos degradando considerablemente el suelo causados por los deficientes manejos de praderas y potreros, de manera que, el incremento de la ganadería ha sido mas en función del área que del incremento de la productividad; en ese mismo orden de ideas, es evidente que la ganancia inicial en la fertilidad del suelo obtenida mediante la tala y quema del bosque o de la vegetación secundaria como practicas generalizadas en las fincas de los llanos, es rápidamente perdida si la vegetación original no es sustituida enseguida por sistemas de uso de la tierra capaces de proteger el suelo y reciclar nutrientes.

Con el presente trabajo, se pretende identificar que especies silvopastoriles arbóreas forrajeras de la zona evitan la posible degradación de los suelos además de ser utilizadas para la producción ganadera, sirven como fuente alimenticia y proponer la utilización de estas especies como una alternativa sostenible para la región.

1 ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La actividad económica de la Vereda Valle Verde localizada en el municipio de Aguazul Casanare, es la ganadería extensiva, a pesar de que sus suelos se caracterizan por su baja fertilidad, con altos contenidos de aluminio, su vocación es de conservación con algunas limitaciones para el sector agropecuario, si se suma a lo anterior la inadecuadas practicas para el establecimiento de praderas, se acentúa la degradación del paisaje colocando en riesgo la sostenibilidad de este territorio.

1.2 FORMULACIÓN

¿Será que con la Identificación de especies Silvopastoriles arbóreas forrajeras en la vereda Valle Verde Aguazul, Casanare se disminuirá el riesgo de degradación del paisaje y fomentara un manejo adecuado para la producción ganadera?

1.3 HIPÓTESIS

¿Con el reconocimiento de especies arbóreas forrajeras existentes en la Vereda Valle Verde Municipio de Aguazul Casanare, se podrá identificar cuales son las mas promisorias para la alimentación ganadera en la zona?

2 OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Identificar las especies silvopastoriles arbóreas forrajeras existentes en la Vereda Valle Verde Municipio de Aguazul Casanare.

2.2 ESPECÍFICOS

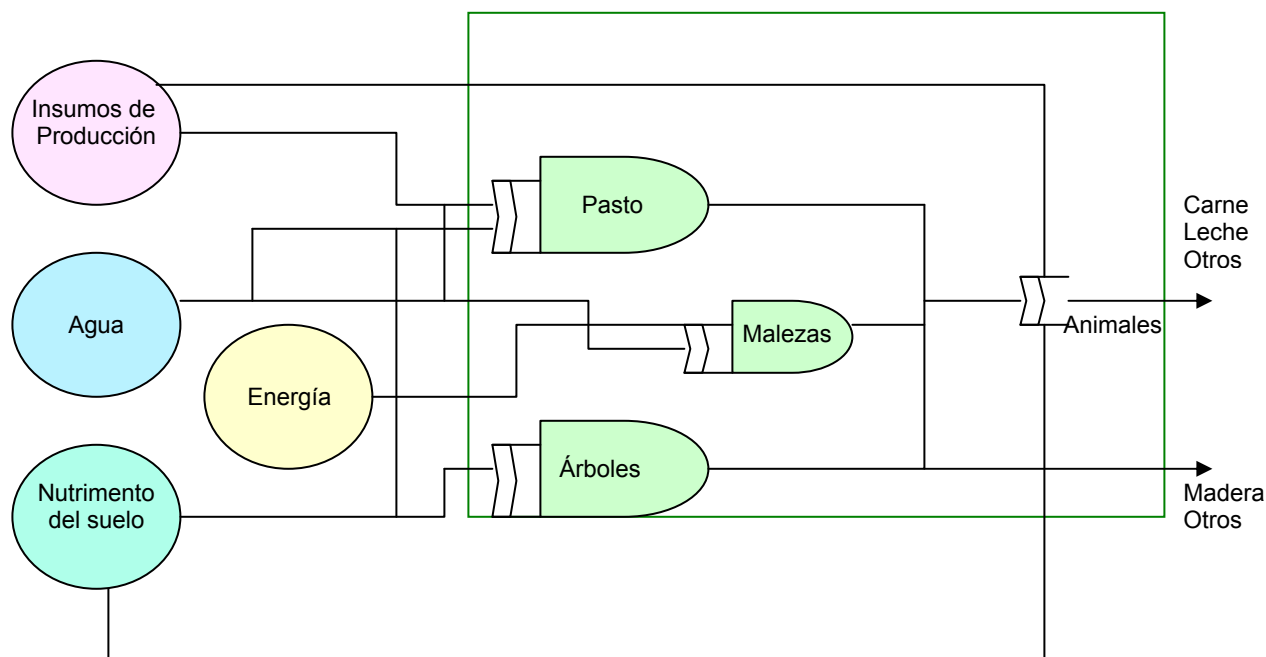
1. Describir los factores físicos bióticos en Vereda de Valle Verde Municipio de Aguazul Casanare.
2. Reconocer las especies silvopastoriles arbóreas forrajeras que hacen parte de las fincas de la Vereda de Valle Verde Municipio de Aguazul Casanare.
3. Caracterizar y describir las especies silvopastoriles arbóreas forrajeras reconocidas en fincas de la Vereda de Valle Verde Municipio de Aguazul Casanare y realizar un portafolio con estas especies.

3 MARCO DE REFERENCIA

3.1 MARCO TEÓRICO

3.1.1 Sistemas silvopastoriles. Son las diferentes formas de uso y ordenamiento de la tierra, que permiten una mejor productividad de la finca a través de la combinación de cultivos agrícolas con pastos, arbustos, árboles de uso múltiple y explotación de animales, al mismo tiempo o en forma sucesiva (figura 1).

Figura 1. Modelo de la materia orgánica en un sistema silvopastoril.



Fuente: Malagón y Prager, 2001

3.1.2 Especies arbóreas con potencial forrajero utilizables en sistemas silvopastoriles. Las especies arbóreas con potencial forrajero no forman un grupo específico en términos de su clasificación botánica. Incluyen un número muy elevado de especies leñosas perennes que tienen potencial forrajero, ya sea por

su follaje o por sus frutos (Gómez *et al.*, 1995). Aunque su uso en América Latina ha cobrado importancia en tiempos recientes, su uso en otros continentes ya era conocido. Wickens (1980) estimó que al menos un 75% de las 7.000 a 10.000 especies arbóreas nativas en África tropical eran usadas como forraje.

Las especies silvopastoriles arbustivas y arbóreas lignifican principalmente en los tallos y no tanto en las hojas, como si ocurre en la mayoría de las gramíneas tropicales utilizadas para el pastoreo. De allí la mayor estabilidad en la calidad nutricional del follaje de las especies leñosas a través del tiempo (Botero y Russo, 1997a). Existe un número considerable de especies forrajeras arbóreas nativas e introducidas adaptadas a un amplio rango de zonas agroecológicas. En su mayoría son especies perennes, con excepción de varios ecotipos de guandul (*Cajanus cajan*), *Codariocalyx gyroides* y *Sesbania sesban* que se comportan como semi-perennes. Las especies que han resultado persistentes y productivas en diversos sistemas agropecuarios y con posibilidad de ser el componente arbóreo en un SSP en las regiones tropicales.

Los Sistemas Silvopastoriles han despertado considerable interés en la comunidad científica (Kirby, 1976; Payne, 1985) en razón de la necesidad de concebirse nuevas alternativas de explotación agrícola que sean biológica, económica y ecológicamente más sustentables que los sistemas tradicionales, como el monocultivo de pastos de gramíneas, en cuanto al uso de la tierra. Los SSP presentan también un gran potencial para la recuperación de áreas de pasturas degradadas, por conciliar la aptitud pastoril de los productores que poseen derechos de pose de la tierra con la recomposición del paisaje natural tan hablados en el momento.

3.1.3 Sistemas Agroforestales para la Producción Ganadera en Colombia.

La intensificación de la ganadería podría incrementar significativamente sus contribuciones alimentarias, económicas y sociales. Esto sería viable con la tecnología disponible, la organización de los productores y macro políticas

destinadas a desincentivar los negocios de especulación de tierras. Si se aplica una serie de principios relacionados con el ordenamiento territorial y la biodiversidad, sería posible incluso que coincidieran los beneficios socioeconómicos y ambientales. Los sistemas agroforestales, parte sustancial de este proceso de cambio, Se pueden diferenciar al menos cinco grupos de sistemas agroforestales para la producción pecuaria en Colombia:

1. Sistemas silvopastoriles en ganadería extensiva.
2. Plantaciones forestales con pastoreo de ganado.
3. Cercas vivas, barreras contra el viento, linderos arborizados, corredores biológicos y espacios para el sombrero de animales.
4. Sistemas silvopastoriles con uso de la sucesión vegetal dirigida.
5. Nuevos sistemas para ganadería intensiva y otras especies animales:
 - Silvopastoriles de alta densidad arbórea.
 - Sistemas de corte y acarreo: bancos de proteína puros, policultivos de corte, policultivos de varios estratos y múltiples usos.

3.1.3.1 Sistemas silvopastoriles en ganadería extensiva. Algunos se localizan en las regiones de frontera de la selva húmeda en la Amazonia y el Pacífico, como sistemas de transición en los que el ganado penetra en los bosques y consume múltiples especies del sotobosque y frutos de árboles del dosel. En muchos casos preceden o contribuyen al establecimiento definitivo de las praderas pero también son el resultado de la incapacidad de controlar la sucesión vegetal debido a las precarias condiciones económicas, la extensión territorial o los fenómenos de migración.

3.1.3.2 Plantaciones forestales con pastoreo de ganado. En Colombia el área dedicada a las plantaciones forestales comerciales es relativamente pequeña. Se calculan unas 166.000 hectáreas (Etter A 1998) que se localizan principalmente en la región andina y en pequeña proporción en la Caribe y Orinoquia. La mayoría de los cultivos de *Eucalyptus*, *Pinus* y *Cupressus* se destinan para la producción de celulosa. La alta densidad de árboles por hectárea, la tecnología utilizada para el cultivo y los terrenos pendientes limitan en forma drástica el uso de animales asociados a las plantaciones.

De manera diferente en las tierras bajas, cultivos de maderas finas como la teca (*Tectonia grandis*), ceiba roja o tolúa (*Bombacopsis quinata*), ocobo o roble morado (*Tabebuia rosea*), melina (*Gmelina arborea*) y otros de la región Caribe, la invasión de gramíneas incrementa a tal punto los costos de mantenimiento que en muchos momentos hace inviable el negocio. Ante la iliquidez en el ciclo de la producción de madera, el pastoreo de ganado en estas plantaciones se convierte en la salvación financiera de la inversión.

3.1.3.3 Cercas vivas barreras contra el viento, corredores biológicos y linderos arborizados y espacios para el sombrío. La importancia de cercos vivos ha sido destacada por varios autores para los diferentes sistemas agroforestales y en particular para la ganadería. En Colombia en las últimas décadas se evidencia un retroceso de los cercos vivos en muchas regiones, porque son reemplazados por postes de concreto al mismo tiempo que se elimina casi toda vegetación asociada a los potreros. Varios factores influyen en este comportamiento cultural: agotamiento de fuentes de postes de madera de buena calidad, nuevas variedades de pastos que crecen a plena exposición solar y en las zonas vecinas a los monocultivos los árboles son un obstáculo para las avionetas que aplican agroquímicos. También existen razones de seguridad de los ganaderos y no falta la imposición de patrones estéticos importados por los nuevos hacendados.

Las opciones de los cercos y barreras vivas van desde los setos de arbustos forrajeros como nacedero (*Trichanthera gigantea*), botón de Oro (*Tithonia diversifolia*), pinocho o san Joaquín (*Malvaviscus penduliflorus*) o matarratón (*Gliricidia sepium*) hasta los verdaderos corredores de bosque que atraviesan áreas de pastoreo. Mientras mayores sean la amplitud, la complejidad estructural y la diversidad de especies en setos, cercos vivos y corredores, más importante será su contribución a la biodiversidad local. En todos los climas, es posible manejar la sucesión vegetal para crear o diversificar las barreras de vegetación. La estrategia consiste en impedir el acceso del ganado (ideal la cerca eléctrica) y suprimir todas las labores de limpieza, la quema y el uso de herbicidas en estos sitios.

3.1.3.4 Sistemas silvopastoriles con uso de la sucesión vegetal dirigida. En la mayoría de las condiciones del trópico americano, es evidente la tendencia de la vegetación natural a buscar estructuras boscosas. De manera antagónica el manejo tradicional y moderno de la ganadería trata de eliminar la sucesión vegetal de las praderas mediante la quema, los medios físicos y los herbicidas. Esta paradoja ha sido señalada Skerman y Rivero citados por Benavides J. (1994).

Pero entre los dos extremos en que se resumen los conflictos de uso de la tierra entre ganaderos y ambientalistas; potreros sin árboles por un lado y terrenos para recuperación de la cobertura vegetal natural sin animales por otro, existen puntos intermedios. El manejo de la sucesión vegetal dirigida es una forma de encontrar un camino en la mitad de estos extremos.

El manejo de la sucesión vegetal en áreas pastoriles se hace mediante la abolición de formas indiscriminadas de eliminar las plantas que aparecen invadiendo (recuperando) las praderas como quemas, deshierbas mecánicas y aplicación generalizada de herbicidas. La vegetación y los animales hacen el resto en una primera etapa que puede durar entre tres y seis años dependiendo de la región. Además de la reducción de costos de mantenimiento y fertilizantes, el ganadero

obtiene productos como postes, madera, varas delgadas, leña; el ganado consume frutos y follajes; el suelo atenúa el impacto del pisoteo, reduce la erosión y la fauna silvestre encuentra nuevas oportunidades para su multiplicación.

3.1.3.5 Nuevos sistemas para ganadería intensiva y otras especies animales

3.1.3.5.1 Silvopastoriles de alta densidad arbórea. Existe un interés creciente en muchas zonas de Colombia por buscar la intensificación de la ganadería para incrementar la renta de las tierras de esta actividad en vista de los sucesivos retrocesos de la agricultura intensiva. En sectores más privilegiados por sus mejores suelos y distribución de la precipitación pluvial o por el riego artificial, se trabaja con pastos mejorados en rotación intensiva y alta fertilización química u orgánica. En el caso de la primera se han presentado problemas de intoxicación por nitritos y las dos prácticas de fertilización son objeto de nuevas reglamentaciones ambientales que buscan evitar la contaminación del agua. Para esto las autoridades ambientales han seguido el modelo de fijar impuestos a la contaminación a través de las denominadas tasas retributivas que ya tienen legislación vigente en el país ley 99/93 (Maldonado Jorge 1998, Cortés Alirio 1998).

Los sistemas silvopastoriles intensivos son una solución con posibilidad de integrarse sin dificultades a esquemas de manejo más eficientes como la rotación con uso de la cerca eléctrica, cargas elevadas y suplementación con subproductos y sistemas de corte y acarreo (caña de azúcar, pastos de corte, arbustos forrajeros). La *Leucaena leucocephala* por su calidad nutricional, fijación de nitrógeno, crecimiento, tolerancia a la sequía, adaptación al ramoneo es la especie utilizada con mayor éxito en sistemas silvopastoriles intensivos en las regiones tropicales y subtropicales.

3.1.3.5.2 Sistemas de corte y acarreo: bancos de proteína puros, policultivos de corte, policultivos de varios estratos y múltiples usos. Los sistemas de corte y acarreo están difundidos por todo el mundo en desarrollo. En América Central se han identificado y caracterizado varias especies arbóreas y arbustivas utilizadas en sistemas de corte y acarreo para alimentación de cabras (Benavides J 1994). En Colombia existe una importante trayectoria de investigación, transferencia y los trabajos empíricos con ganaderos y comunidades campesinas sobre sistemas de corte y acarreo para alimentación no solo de bovinos sino de otras especies domésticas de animales que incluyen cerdos, equinos, cabras, ovejas, búfalos, conejos, cuyes, aves criollas (gallinas, patos, pavos), peces y gusano de seda. No todos tienen por exclusividad los árboles y arbustos forrajeros, ya que también hay desarrollo de otras plantas de tipo arbóreo con el fin de aprovechar su oferta de energía, energía-proteína, minerales o vitaminas como productos principales o subproductos.

Se pueden reconocer varios sistemas de corte y acarreo:

- **Bancos de proteína puros.** La mayoría de experiencias se encuentran en la región andina aunque en la actualidad se nota un incremento en las regiones del Caribe y los piedemontes orinocense y amazónicos. La información y experiencias disponibles para las especies mejor conocidas están concentradas alrededor del valor nutricional, producción de biomasa, manejo agronómico, respuesta animal, costos de producción, rentabilidad, ciclos de nutrientes, enfermedades e invertebrados enemigos (Gómez et al 1997, Ríos C 1998, Argel y Lascano C 1998, Gálvez A 1998, Bonilla et al 1996).
- **Huertos para la seguridad alimentaría humana y animal.** Así denominan los campesinos de algunas regiones de Colombia a un nuevo sistema que combina los bancos de proteína con otras plantas forrajeras y plantas para la

alimentación humana. Las plantas se organizan en surcos a través de la pendiente y se cultivan arbóreas con fines forrajeros, *arbustivas*, herbáceas o suculentas, trepadoras combinadas con plantas como maíz, frijol, yuca, arracacha y frutales andinos como lulo, tomate de árbol, Mora y Granadilla. El corte de los forrajes se hace al mismo tiempo que se cosecha maíz tierno (choclo), frijol verde y tubérculos para la alimentación humana. Las hojas y tallos del maíz, las vainas del frijol, las hojas de la yuca, los tubérculos más pequeños y los frutos y pseudotallos del plátano y el banano se mezclan con los follajes que a su vez alimentan bovinos, cerdos y aves criollas.

- **Policultivos de varios estratos.** Se trata de combinación de sistemas similares a los mencionados antes, pero acompañados de uno o más estratos de otra vegetación para otros fines distintos a los forrajeros en especial el cultivo de maderas (muebles, construcciones, postes, leña) con árboles de rápido crecimiento (*Cordia alliodora*, *Leucaena leucocephala* var Salvador, *Montanoa quadrangularis*, *Juglans neotropica*, *Quercus humboldtii*) que son sometidos a podas frecuentes para permitir el paso de la luz. También se están ensayando especies de palmas para cosechar en el futuro los racimos para alimentación animal. Otras plantas ornamentales pueden ocupar un estrato medio como los platanillos (Heliconiaceae) o el piso del sistema como los anturios (*Anthurium spp*) que requieren poca luz.

3.1.3.6 Beneficios económicos y sociales de los sistemas agroforestales para producción pecuaria. Se pueden interpretar de diferentes maneras ya que dependen del tipo de sistema, su tamaño, productos, intensidad, inversiones necesarias, costos operativos y costos de oportunidad de la tierra en cada región. Para los sistemas extensivos, el silvopastoreo tiene costos mínimos y sus ventajas están en la obtención de uno o varios productos de extracción adicionales a los animales. En los sistemas que utilizan la sucesión vegetal, los costos de manejo,

recolección de frutos y podas tienden a ser inferiores a los beneficios obtenidos por una mejor alimentación para los animales, menores pérdidas en la época seca, menor estrés calórico y la extracción de madera para postes o leña (foto 1).

Foto 1. Combinación de las especies silvopastoriles como fuente alimenticia para el ganado.



Fuente: Blanca Lilia Díaz Díaz

3.1.3.7 Utilización de árboles y arbustos fijadores de nitrógeno en sistemas sostenibles de producción animal en suelos ácidos tropicales.

En el Piedemonte, la vegetación natural de selva y sabanas, fue cambiada por pastos introducidos como la baquiaría (*brachiaria*) (1.300.000 ha) para sostener una ganadería de sistema de producción semiextensivo, dedicados a la ceba y al doble propósito. En los cultivos agrícolas (300.000 ha.) predominan la palma de Aceite (50.000 ha), seguida por cultivos anuales como arroz, sorgo, maíz y soya. Los bosques de la zona han desaparecido por constituirse en un obstáculo para

las fumigaciones aéreas o para la implementación de las pasturas, o en su defecto para la fabricación de postes en la elaboración de las cercas.

En la Altillanura bien drenada la actividad dominante es la ganadería extensiva de cría y levante, y presenta limitaciones para los usos agrícolas intensivos debido a los bajos niveles de fertilidad, pobreza en materia orgánica y acidez por aluminio; a lo anterior, se le suman los problemas de infraestructura de servicios básicos y apoyo a la producción. Sin embargo, esta región por sus ventajas comparativas, es estratégica en la expansión de la frontera agrícola para la producción de alimentos de una población creciente, así como también, para reemplazar otras zonas, donde el mal uso de los recursos naturales ha contribuido con la degradación y pérdida del potencial productivo de los suelos.

El sistema de producción tradicional en sabanas, se basa en quemas indiscriminadas de los pastos nativos y en la demarcación de los potreros con cercas, lo cual ha hecho desaparecer de este ecosistema el componente arbóreo. Las especies que no son alcanzadas por el fuego, por encontrarse en los bosques de galería, se están talando para su utilización como postes para cerca o para leña, con consecuencias graves en el agotamiento de las fuentes de agua, en la erosión y en la pérdida del hábitat de la fauna asociada al bosque.

La aplicación de una agricultura "Andina" (monocultivos o cultivos limpios) en esta zona, podría traer consecuencias funestas, como ha sucedido con la región Amazónica, en donde la degradación ecológica del Piedemonte es evidente, por ello es necesario desarrollar sistemas de producción específicos altamente sostenibles, en particular los sistemas agroforestales.

En el desarrollo de la agroforestería, los árboles y arbustos fijadores de nitrógeno (AFN) pueden asociarse con cultivos agrícolas (Sistema Agroforestal), con pasturas para pastoreo (Sistema Silvopastoril), ser mantenidos alternando entre cultivos agrícolas y pasturas (Sistema Agrosilvopastoril) y también como bancos

forrajeros y como cercas vivas. Esto es debido a su gran variedad de productos y usos como: leña, carbón, madera, frutos, productos medicinales e industriales, tutores de cultivos, sombra, división de lotes y demarcación de linderos en fincas, barreras rompevientos, control de erosión, refugio de avifauna silvestre, reciclaje de nutrimentos, etc. Además, el follaje de algunos de ellos puede ser cosechado, bajo corte o pastoreo directo, para la suplementación animal.

Es importante recordar además, que las especies arbustivas y arbóreas lignifican principalmente en los tallos y no tanto en las hojas, como si lo hacen la gran mayoría de las gramíneas utilizadas para el pastoreo. De allí la mayor estabilidad en la calidad nutricional del follaje de las especies leñosas a través del tiempo.

3.1.4 Biodiversidad en Colombia. Según el Instituto Universitario Humboldt en la emisión del artículo en la página Web de este instituto¹ La diversidad biológica se define como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. La flora es la primera gran riqueza, ya que Colombia posee entre 45.000 y 55.000 especies de plantas, de las cuales aproximadamente la tercera parte son endémicas. Se destacan las orquídeas, representadas en cerca de 3500 especies, es decir, 15% del total de especies de orquídeas del mundo.

Colombia corre con un altísimo riesgo de sufrir extinciones masivas, producidas principalmente por la destrucción de hábitat por deforestación y por contaminación. La lista de plantas amenazadas de Colombia abarca cerca de 1000 especies y en ella, uno de los grupos más amenazados lo constituye, precisamente, el de las orquídeas. La diversidad natural en Colombia no se

¹ Instituto Alexander von Humboldt. Página Web. Biodiversidad en Colombia.

encuentra homogéneamente distribuida y no hay una forma única de medir la biodiversidad aunque para ello existan métodos cuantitativos. Sin embargo se manifiesta en la composición de la fauna y flora -biota- en grandes biomas o macroecosistemas, como resultado de los patrones de distribución geográficos de las especies, que a su vez son el resultado de la acumulación de eventos históricos, de formación de especies -especiación-, dispersión y extinción de las mismas.

Los inventarios de las especies son el mayor estudio que se tiene de la biodiversidad, aunque desafortunadamente para la ciencia no es aún claro cuántas especies existen, porque los inventarios quedan desactualizados con la aparición o extinción de éstas a un ritmo más acelerado de lo que se puede procesar toda la información. Así mismo con el poco conocimiento que se tiene actualmente, es difícil definir con certeza el número de especies amenazadas y el grado o riesgo que existe de que desaparezcan definitivamente. Lo que si es evidente, es que la mayoría de las especies se encuentran concentradas en unos pocos países tropicales, llamados megadiversos los cuales ocupan menos del 2% de la superficie de la Tierra y contienen hasta el 40% de todas las especies del mundo.

Colombia cuenta con un alto porcentaje en cuanto a diversidad de especies, en ninguna otra parte hay más anturios, orquídeas, platanillos, mariposas, "uvos de monte" o aves endémicas. Es considerado como uno de los países biodiversos de Suramérica menos conocido, ya que, a pesar de su abundancia en flores, y a que sus plantas representan probablemente el grupo más rico de su biota, no ha sido muy difundido todo el conocimiento científico que se ha obtenido de las investigaciones realizadas en él. Se ha estimado que Colombia tiene entre 45 y 55 mil especies de plantas, número muy alto para un país de tamaño intermedio, si se considera que África al sur del Sahara contiene cerca de 30 mil especies y Brasil que cubre una superficie 6.5 veces mayor que Colombia tiene 55 mil especies. Posee entre 3.000 y 3.500 especies de orquídeas, lo cual representa el 15% del

total mundial y en el género *Anthurium* existe el mismo número de especies que en toda América Central. Otras familias muy ricas en especies son la Heliconiaceae (platanillos y heliconias) de las cuales se describen actualmente en el país especies nuevas para la ciencia, además de las palmas, las cicadas, los helechos y las bromelias. ([Instituto Alexander von Humboldth. Pagina Web. Biodiversidad en Colombia](#)).

En Colombia los bosques primarios representan la mayor parte del área del país localizándose en las regiones del Pacífico-Urabá, Amazonia, Orinoquia y Andina. Las zonas boscosas desafortunadamente han disminuido rápidamente a causa de la necesidad de incorporar nuevas tierras a la agricultura y ganadería, generada por asentamientos humanos que se establecen en las áreas de reserva forestal en los bosques de colinas y laderas de cordillera sin ninguna planeación. Tal vez estamos perdiendo entre el 1 y el 2% del bosque tropical al año, de continuar con la misma destrucción en 30 o 40 años ya no quedará nada de estos bosques. En los llamados hot spots o puntos calientes de extinción, donde hay mayor endemismo y diversidad biológica, los niveles de evolución de la vida son más altos, por lo tanto, los ritmos de extinción más dramáticos.

La conservación es algo más que mantener en buen estado una cosa o un lugar, es permitir otras formas de vida insertándose dentro de un esquema válido, aceptable, orientado a la utilización sostenible de los recursos naturales renovables, conservando la diversidad y el potencial de productividad para una explotación persistente, que favorezca las generaciones actuales y futuras con estrategias que se encuentran en la composición misma del bosque, ya que éste permite la disponibilidad de variedades para cultivos, zootecnia, medicamentos y productos químicos e industriales. ([Instituto Alexander von Humboldth. Pagina Web. Biodiversidad en Colombia](#))

El desarrollo sostenido debe entenderse como el proceso de transformaciones naturales, económicas, sociales, culturales e institucionales que tienen por objeto

asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano y de su producción, sin deteriorar el ambiente natural, ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones. Conservación y desarrollo son dos puntos de vista igualmente válidos pero que deben responder por el mantenimiento a perpetuidad de los ecosistemas, ya que existen valores que justifican su protección.

3.1.5 Inventarios de biodiversidad. El conocimiento de la biodiversidad requiere considerar los diferentes niveles jerárquicos de organización de la vida (genes, especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas), (figura 2), junto con sus atributos de composición, estructura y funcionalidad. Su estudio puede abordarse a partir de tres grandes preguntas en cada uno de los niveles: ¿qué elementos la componen?, ¿cómo están organizados? y ¿cómo interactúan? (Noss 1990).

Para estudiar la biodiversidad es importante reconocer qué elementos o entidades la componen. La realización de inventarios facilita describir y conocer la estructura y función de diferentes niveles jerárquicos, para su aplicación en el uso, manejo y conservación de los recursos. Obtener información básica confiable para la toma de decisiones, sustentadas científicamente, es una necesidad urgente que los investigadores, las instituciones y las naciones deben enfatizar. Para esto se hace imperioso el desarrollo de estrategias multidisciplinarias, que permitan obtener información, a corto y mediano plazo, para conocer la composición y los patrones de la distribución de la biodiversidad (Haila y Margules 1996).

Para la adecuada planeación y diseño de un inventario debe tenerse en cuenta:

1. La definición precisa del (los) objetivo(s), que a su vez determina el nivel de organización, la escala e intensidad de muestreo.

2. La selección de los grupos biológicos (taxonómicos) apropiados y la implementación de los métodos de muestreo adecuados para cada uno.

3. La generación, captura y organización de los datos, de forma que se facilite su uso y que estén acordes al tipo de análisis e información que se desea obtener.

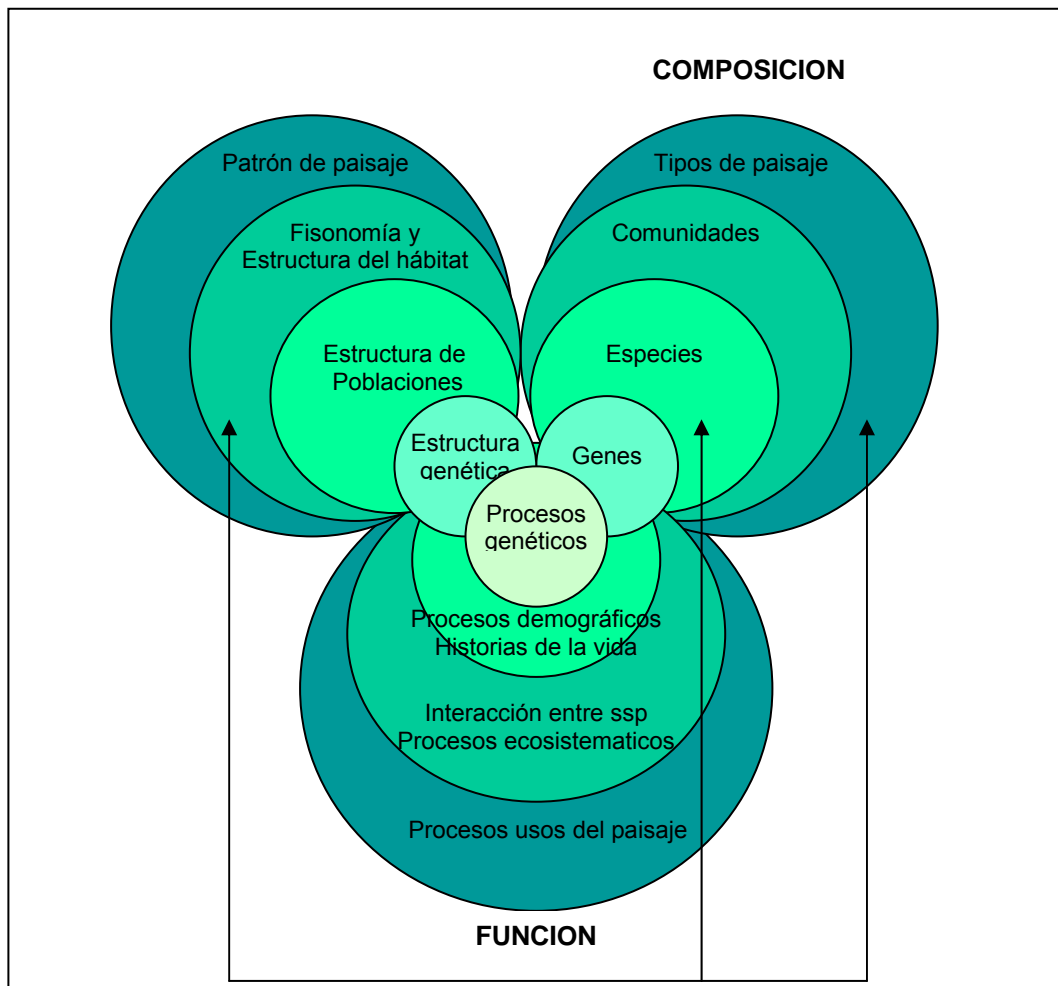
Al establecer de manera precisa el objetivo, es importante definir qué y cómo medirlo; en otras palabras, qué elementos cuantificar, qué instrumentos y procedimientos utilizar y qué información se va a generar para apoyar la toma de decisiones.

- **Inventario:** Es la forma más directa de reconocer la biodiversidad de un lugar (Noss1990). En su definición más compleja, el inventario se considera como el reconocimiento, ordenamiento, catalogación, cuantificación y mapeo de entidades naturales como genes, individuos, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas o paisajes (UNEP 1995).

Los datos provenientes de los inventarios pueden ser procesados, contextualizados y analizados para obtener una caracterización de la biodiversidad; pueden tener aplicación en sistemática, ecología, biogeografía y manejo de ecosistemas, entre otros. Ellos aportan información sobre el estado de conservación de la biodiversidad, la detección y evaluación de cambios biológicos y ecológicos, y la estimación de la proporción de la biodiversidad que falta inventariar.

3.1.6 La escala de la diversidad y sus componentes. Para estudiar la biodiversidad se debe establecerla escala geográfica, definir qué es local y qué es regional, para asociarla a las medidas de la diversidad alfa, beta y gamma. El número de especies o diversidad alfa (α) está referida a un nivel local y refleja la coexistencia de las especies en una comunidad.

Figura 2. Niveles de organización jerárquica de la biodiversidad y atributos de composición, estructura y función.



Fuente: (Noss 1990)

La diversidad beta (β) es la medida del grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en una región; refleja la respuesta de los organismos a la heterogeneidad espacial. La diversidad gamma (γ) es la riqueza total de especies en una región en la cual se incluyen varias comunidades o el recambio existente entre regiones; refleja fundamentalmente los procesos históricos (evolutivos) que han actuado en un nivel geográfico mayor.

El énfasis que se ha hecho en la realización de inventarios a nivel de especies, en comparación con otros niveles jerárquicos de organización, es apenas un leve

esfuerzo, pues el conocimiento del número de especies sobre el planeta y su distribución se encuentra en un estado incipiente. Se estima que existen de 10 a 30 millones de especies, de las cuales sólo se conocen 1.75 millones (Gleich et al.2000).

Los análisis de los inventarios son útiles para definir los rangos de distribución geográfica de las especies y reconocer los cambios en la distribución de los organismos en el espacio y el tiempo (incluyendo su relación con el impacto generado por la actividad humana). Asimismo, apoyan la valoración económica, la exploración de posibles usos de las especies y el diseño de acciones de conservación (Chalmers 1996).

La caracterización de las especies provee una medida de la variedad de formas de vida, además aporta información de diferentes facetas de esa variedad, como diversidad funcional (como un descriptor de la cadena alimenticia), diversidad a diferentes niveles taxonómicos (p. e. géneros y familias) y heterogeneidad espacial (Gaston 1996).

Es necesario ajustar los métodos para la realización de inventarios de especies y su caracterización, para producir conocimiento útil y oportuno que alimente procesos de uso adecuado de la biodiversidad. Es claro que aunque se invierta un gran esfuerzo en efectuar inventarios, no se logrará en el corto plazo inventariar todas las especies de una localidad, región o país; sin embargo, es necesario continuar con estudios a diferentes niveles jerárquicos, con el fin de restringir el universo de muestreo, seleccionando determinados grupos biológicos que reflejen el comportamiento de la diversidad en general y que presenten sensibilidad a los cambios de las condiciones ambientales.

3.1.7 ¿Cómo medir? ¿En cuál nivel de organización? Los mecanismos que regulan la biodiversidad a nivel espacial y temporal, pueden comprenderse a

través de estudios comparativos, para lo cual los muestreos dentro de un inventario deben realizarse con rigor metodológico y deben ser comparables (Huston 1994).

Es importante resaltar que los métodos aplicados para llevar a cabo inventarios, es decir, las técnicas de muestreo, deben seleccionarse cuidadosamente y reconocer sus limitaciones para obtener información representativa. Al hacer comparaciones es importante tener en cuenta los siguientes requisitos:

1. Uso de metodologías estandarizadas: Esto es, que al momento de aplicarlos métodos se ciñan estrictamente los parámetros básicos de medición establecidos con antelación. De esta forma, se asegura que el muestreo pueda ser replicado (repetido) en distintas localidades, paisajes, áreas o regiones por los mismos o diferentes investigadores.

2. Los métodos de muestreo deben suministrar información representativa del atributo a medir: (si es necesario se deben utilizar métodos de muestreo complementarios) y cubrir de forma adecuada las distintas localidades, áreas o regiones. fácil de cumplir, es importante definir algunos conceptos básicos del diseño para comprender la necesidad de estandarizarlas técnicas de inventario.

Previo a la toma de datos es indispensable establecer claramente el método de muestreo, la muestra, la unidad de muestreo y el esfuerzo de muestreo, con el fin de estandarizarlos y aplicarlos de forma semejante en los sitios de interés, lo que permite realizar comparaciones al momento de analizar los resultados, en términos, por ejemplo, de evaluar la diversidad alfa, beta y gamma entre sitios de muestreo.

4 MARCO CONCEPTUAL

Después de la recopilación bibliografía de la Vereda Valle Verde Municipio de Aguazul Casanare, de la visita a campo y selección de las tres fincas se desarrollo el diagrama metodológico (figura 3). Analizando los factores físico bióticos propios de la zona, con el posterior reconocimiento de las especies silvopastoriles arbóreas forrajeras encontradas en cada una de las fincas se procedió a realizar un inventario con el diseño de transectos siguiendo la metodología planeada por el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad del Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos (Alexander Von Humboldt 2006).

4.1 CONCEPTOS BÁSICOS DE DISEÑO PARA UN INVENTARIO DE BIODIVERSIDAD.

Para el diseño de inventario se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Universo del estudio:** componentes bióticos y abióticos de interés en un área geográfica definida.
- **Variable cuantificable** (de respuesta): característica susceptible de ser medida o cuantificada en una entidad biológica definida, por ejemplo, abundancia y riqueza de especies en una comunidad.
- **Unidad cuantificable:** (de respuesta): individuo, entidad u objeto del cual se desea observa todas o algunas de sus características para ser medidas o contadas.
- **Técnica de muestreo:** conjunto de procedimientos y métodos, con el fin de obtener datos que midan la variable bajo estudio.

- **Método de muestreo:** aplicación ordenada de las técnicas de muestreo.

- **Muestreo:** acción de seleccionar y obtener muestras con un método definido.

- **Muestra:** conjunto de datos de una entidad biológica obtenidos en un muestreo.

- **Unidad de muestreo:** unidad básica de la cual se obtienen muestras. Dependiendo del grupo biológico estudiado y del método de muestreo empleado, la unidad de muestreo puede tener diferentes unidades de medida ya sean de área, tiempo, etc. (p. e. 0.1 ha, un transecto de 400 m, 4 horas de recorrido).

- **Esfuerzo de muestreo:** intensidad de trabajo invertido para obtener los datos en un muestreo (p. e. 3 muestreos de 0.1 ha, 3 transectos de 500 m por semana, 4.000 horas/red/mes).

- **Base de datos:** conjunto de datos estructurados y consistentes que facilitan su comprensión, uso y aprovechamiento. Existen diferentes tipos de bases de datos: relacionales y de archivos planos (tipo simplificado que contiene únicamente una tabla de datos); incluso una tabla organizada manualmente cabe dentro del concepto. La sistematización de una base de datos (conversión digital) facilita el análisis y uso de los contenidos Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad del Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos, Alexander Von Humboldt 2006).

5 MATERIALES Y METODOS

5.1. LOCALIZACION

Según el esquema de ordenamiento territorial (2003), el Municipio de Aguazul se encuentra en la región central del Casanare, en el cruce de caminos de la vía Marginal del Llano, la vía del Cusiana y el acceso a Maní. Se ubica en la margen izquierda del río Únete, en su salida de las montañas al Llano.

Está localizado geográficamente según las siguientes coordenadas: 5° 21' de Latitud Norte con respecto al Ecuador y 72° 24' de Longitud al Oeste del meridiano de Greenwich; limita al norte con los municipios de Pajarito (Boyacá) y Recetor (Casanare), al sur con Tauramena y Maní (Casanare), al oriente con la capital del departamento, Yopal y al occidente con Tauramena y Recetor (Casanare). Se encuentra a 300 m.s.n.m., manteniendo una temperatura de 27° C en promedio. Ocupa un área de 1.330 km² entre el piedemonte de la Cordillera Oriental y las sabanas del margen izquierdo de la Cuenca del Río Meta, que a su vez pertenece a la cuenca del Orinoco. Cuenta con tres fuentes hídricas principales: los ríos Cusiana, Únete y Charte. Posee tres tipos de paisajes principales, montaña, piedemonte y sabana (Figura 3).

Aguazul esta ubicado en el piedemonte de la cordillera oriental, lo que le permite tener la diversidad de paisajes y geformas, montaña, piedemonte y sabanas, y así mismo una diversidad de oferta en suelos y usos. Los suelos municipales cuentan con recursos mineros importantes, principalmente el petróleo, con extensas áreas de sabanas mecanizables para la agricultura y la ganadería y con colinas y mesetas en el piedemonte aptas para la producción agropecuaria. Se ha permitido el desarrollo de asentamientos humanos, principalmente en el área de vertiente y piedemonte, así como la explotación irracional de los recursos naturales lo cual se expresa en la extracción de madera y la ampliación de la

frontera agropecuaria a expensas de áreas con vocación forestal y protectora con el consecuente deterioro de los suelos y el agua que actualmente se registra.

Aguazul ha soportado una importante corriente migratoria a partir de los cambios de uso y tenencia del suelo, pasando de bosques primarios y ganadería extensiva y de esta a cultivos tradicionales y tecnificados; El desarrollo de cultivos como el arroz y la palma africana, que rápidamente atrajeron mano de obra, así como el descubrimiento y explotación petrolera en el municipio.

- **Clima.** El clima del área municipal de Aguazul está determinado por la zona de convergencia intertropical (ZCIT) con precipitaciones de carácter monomodal. Depende de factores como las ondas del este y las masas húmedas o vientos alisios del Brasil que permiten que haya un tipo de distribución de lluvias característica de las zonas de piedemonte. La combinación del sistema general de circulación atmosférica con el relieve juega un papel determinante en los cambios climáticos regionales. Estos dos factores definen una zona de alta condensación y por lo tanto una mayor incidencia en el régimen pluviométrico de la zona.

Así, se presenta un clima tropical muy húmedo (perhúmedo) y cálido tipo megatérmico, influido por la posición geográfica; en su territorio se presentan elevados gradientes de temperatura y de lluvias debidos a la elevación orográfica significativa (cordillera oriental) y a la formación de enormes masas nubosas provocadas por el ascenso a la cordillera de las corrientes húmedas procedentes del llano, hacia donde se lleva a cabo el proceso de condensación y posterior precipitación.

El clima perhúmedo es característico de toda la zona, ya que el índice de humedad siempre corresponde a valores superiores a 100 Mm. y es megatérmico ya que la E.T.P. en la zona es siempre mayor a los 70 Mm. en promedio. En el piedemonte las necesidades de agua al nivel anual no son marcadas considerándola zona como de poca falta de agua en el suelo.

Figura 3. Mapa de localización municipal.

Fuente: EOT Municipio de Aguazul 2003

En la parte baja del municipio, en las sabanas, el tipo de clima tiende a ser más húmedo, megatérmico con poca falta de agua en el verano.

Para la zona de estudio el clima tiene una clasificación de Húmedo II Megatérmico. Moderada falta de agua en el invierno y grande en el verano. Vereda Valle Verde municipio de Aguazul Casanare.

- **Suelo.** El IGAC (1993), realizó la clasificación de los suelos del municipio; esta clasificación obedece a las potencialidades y limitantes teniendo en cuenta el diagnóstico municipal, el clima, los paisajes y otros componentes como pendiente y erosión.

Las unidades de suelo delimitadas para el municipio de Aguazul, que se señalan en el EOT (2003) según el paisaje y teniendo en cuenta las asociaciones y consociaciones existentes con sus características químicas y físicas fueron determinadas en el estudio de suelos para el departamento del Casanare realizado por el IGAC (1993).

El piedemonte comprende una franja de terreno localizada principalmente al pie del sistema de lomerío, de relieves planos a ondulados, con pendientes menores del 12%, su altitud varía entre 350 y 500 metros, en clima cálido húmedo. Este paisaje está formado por tipos de glacís dependiendo de la dinámica de formación: unos se forman bajo una dinámica selectiva de materiales que originan suelos de texturas franco finas y finas; los otros se formaron por una dinámica torrencial, lo cual permitió el transporte de materiales heterométricos y heterogéneos depositados en forma caótica al pie de la montaña, originando suelos esqueléticos.

Los suelos del municipio de Aguazul se caracterizan por ser muy superficiales, de drenaje pobre, con sectores pantanosos, colores grises, texturas dominantes

arcillosas, en las que domina el cuarzo y la caolinita. Son fuertemente ácidos, de moderado contenido de carbón orgánico, moderada capacidad de intercambio catiónico, moderados niveles de fósforo, calcio, magnesio y potasio, y niveles tóxicos de aluminio activo. La fertilidad es baja a moderada.

La principal causa de la reducción de los caudales y el deterioro de las cuencas son los factores antrópicos que han producido la deforestación acelerada, la quema y tala, la creación de potreros, la erosión y los deslizamientos. Las principales amenazas del recurso hídrico municipal son los derrames de lodos en caños y ríos, y la contaminación por causa de fungicidas y pesticidas.

Falta de conciencia en la población asentada en las cabeceras municipales respecto del manejo y uso adecuado del agua. Falta de capacitación ecológica y asistencia técnica a las poblaciones asentadas en las márgenes de las riberas de las quebradas en relación con el manejo y conservación del agua, suelo y sus interrelaciones. Carencia de alternativas de uso de recursos naturales que sean sostenibles desde el punto de vista ecológico y económico.

Es importante la caracterización de las especies de Fauna y flora presentes en el área municipal, para establecer zonas de conservación y protección de la biodiversidad. A partir de estos estudios, se debe lograr una adecuada utilización de los recursos para actividades de subsistencia y de comercialización y lucro, de manera técnica y sin afectar la oferta ambiental del municipio para las futuras generaciones. (Plan de Desarrollo Municipio Aguazul 2004-2007).

5.2 METODOS

5.2.1 Métodos de campo. La metodología seguida es la planteada por el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad del Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. (2006).

Reconocimiento zona de estudio. El área de estudio se localiza en el Departamento de Casanare en el Municipio de Aguazul, Vereda Valle Verde, (foto 2). kilómetro 4 vía Aguazul- Yopal. Para su estudio se hizo la recopilación y revisión de la información secundaria, (Censo agropecuario 2005) y datos suministrados por la secretaria de Agricultura y medio Ambiente, se realizaron visitas de campo y observación a la zona de estudio.

Foto 2: Vista de la vereda Valle Verde municipio de Aguazul Casanare

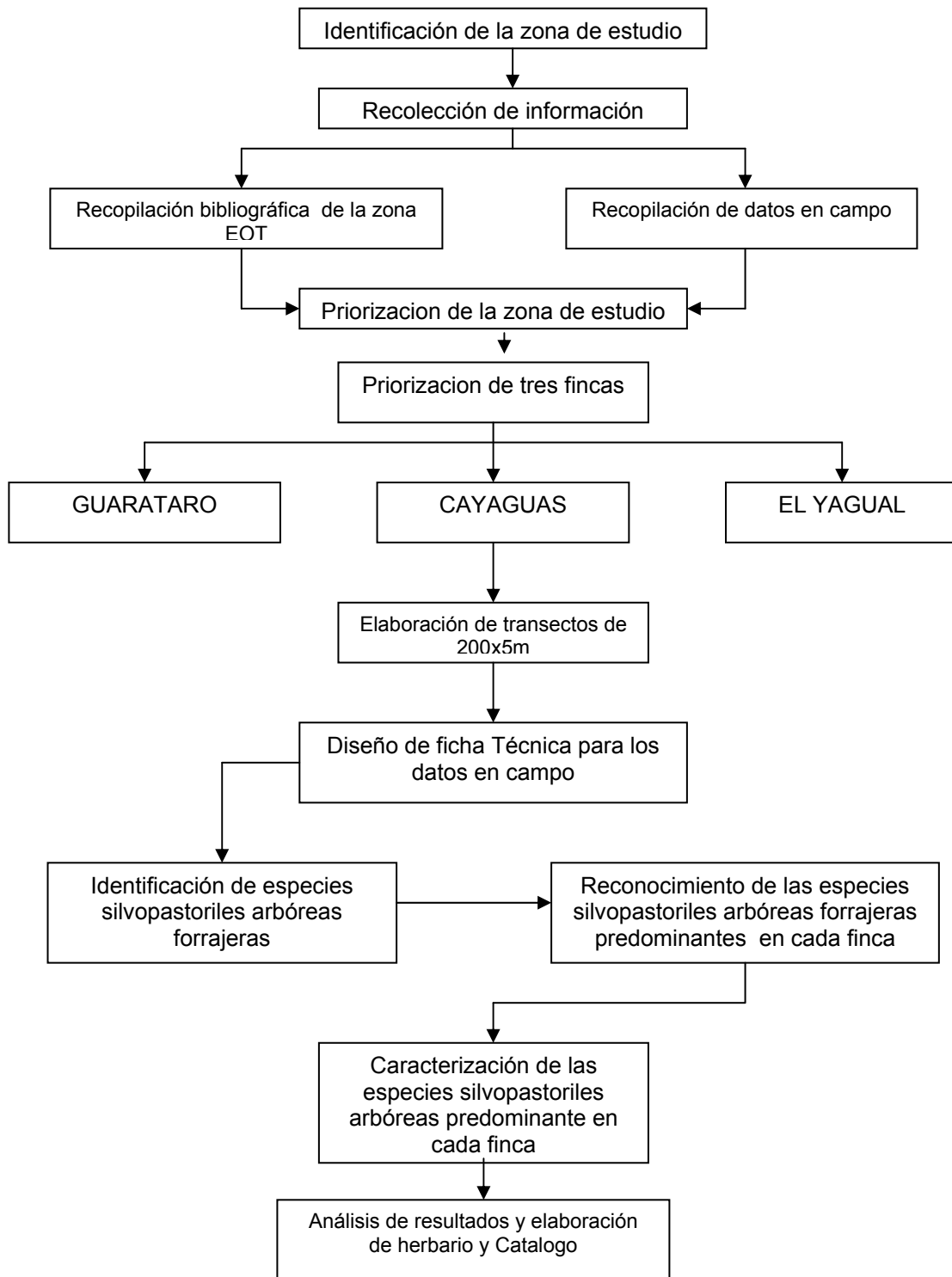


Foto: Blanca Lilia Díaz Díaz.

Proceso metodológico El proceso metodológico empleado se puede observar en la (figura 4).

5.2.2 Priorización de las fincas. Con la recopilación y análisis de la información se priorizaron tres (Fincas) de la Vereda Valle Verde Municipio de Aguazul Casanare con características similares en paisajes y territorio con el objeto de disminuir las diferencias de los factores biofísicos.

Figura 4. Diagrama metodológico.



Fuente: Blanca Lilia Díaz Díaz

- **Finca Guarataro.**

La finca Guarataro presenta una extensión de 492 ha, la mayor parte de su topografía es plan y ondulada. El uso del suelo es explotación ganadera, y bosque naturales (foto3).

Foto 3. Finca Guarataro.



Foto: Blanca Lilia Díaz Díaz.

Desarrolla formaciones herbáceas especialmente gramíneas siendo la baquiaría (*brachiaria*) decumbens la mas desarrollada, también hay humicicola, acompañada con puntero india, y otras gramíneas nativas (sobre todo en las partes húmedas). En la parte de sabana crece la palma de cumare y la palma de moriche., tiene una explotación de ganado de ceba de 300 cabezas, pasa el caño Aguazulero, Posee servicios públicos.

- **Finca Cayaguas.**

La finca Cayaguas presenta una extensión de 970 ha, la mayor parte de su topografía es plana y ondulada, el uso del suelo en explotación ganadera, 2% agrícola y bosque naturales (foto 4).

Desarrolla formaciones herbáceas especialmente gramíneas siendo la baquiaría (*brachiaria*) decumbens la mas desarrollada, también hay humidicola, acompañada con puntero india, y otras gramíneas nativas (sobre todo en las partes húmedas). En la parte de sabana crece la palma de cumare y la palma de moriche. cuenta con un nacimiento de agua, dos caños que rodean sus linderos, acueducto instalado internamente con conducción de manguera a los respectivos bebederos. Tiene una explotación de ganado de ceba de 1.400 cabezas. Pasa el caño iguamena, cuenta con todos los servicios públicos.

Foto 4. Finca Cayaguas



Foto: Blanca Lilia Díaz Díaz.

Finca el Yagual.

La finca el Yagual presenta una extensión de 385 ha, la mayor parte de su topografía es plana y ondulada, el uso del suelo en explotación ganadera, agrícola y bosque naturales, tiene una explotación ganado de ceba de 1.200 cabezas, (foto 5).

Foto 5. Finca Yagual



Foto: Blanca Lilia Díaz Díaz.

Desarrolla formaciones herbáceas especialmente gramíneas siendo la baquiaría (*brachiaria*) decumbens la más desarrollada, también hay humídicola., pasa el caño Iguamena, Posee servicios públicos.

6. INSUMOS UTILIZADOS (MATERIALES, EQUIPOS, PROGRAMA)

6.1. MATERIALES

- Botas
- Cinta métrica
- Machete
- Libreta de campo
- Lápices
- Cinta de señalización
- Cámara digital
- GPS

- Estacas
- Prensa botánica
- Cabuya o pita
- Tijera podadora
- Papel periódico

6.2 PROGRAMAS Y SOFTWARE

- Word
- Hoja de calculo Excel
- Autocad 2005

6.3 SÍNTESIS DE LOS MÉTODOS EXPUESTOS

Unidad de muestreo: 1000 m²

Unidad de muestreo para el análisis: parcelas de 20x 5 m

Esfuerzo de muestreo: 10 parcelas de 20x5 m (100 m²) que corresponden a 1000 m² (0.1ha)

Diseño: se realizan 10 transectos de 200 x 5 m, distribuidos aleatoriamente (figura 5).

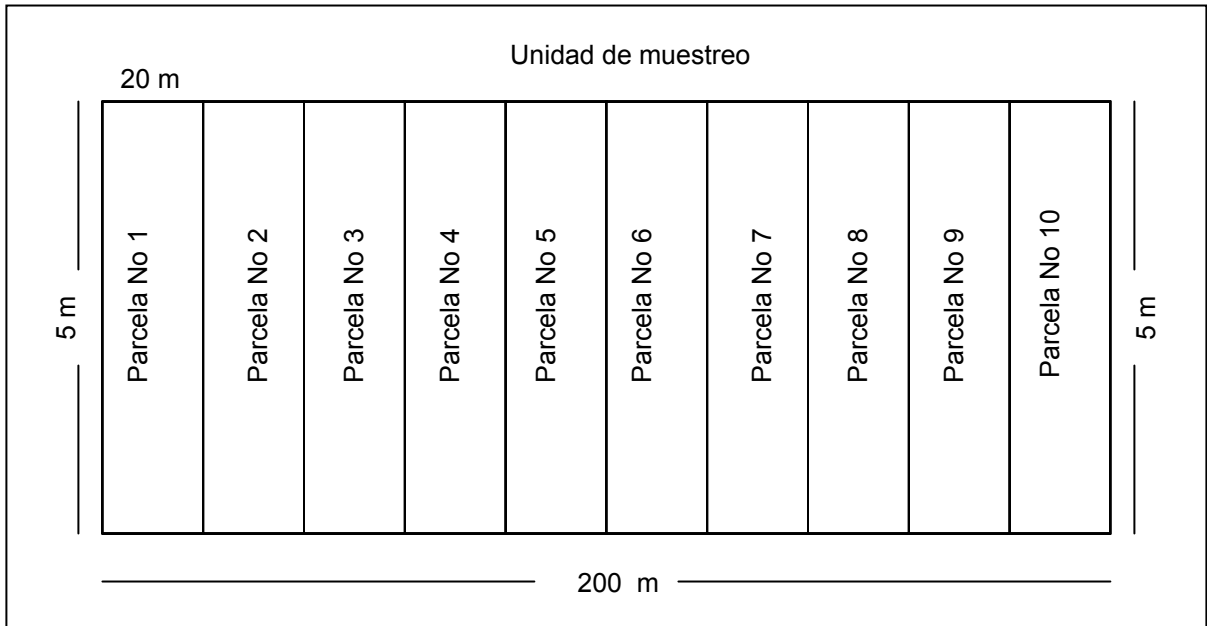
Tiempo requerido en campo: 3 días por sitio de muestreo.

Personal requerido: 4 personas.

Ventajas del método: suministra datos de la riqueza y estructura comparable en las fincas.

Tipo de productos obtenidos: base de datos de campo y colecciones de herbario.

Figura 5. Representación del método de muestreo.



Fuente: Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad del Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. (2006).

6.4 ANALISIS DE LA INFORMACION.

Para el análisis descriptivo de los datos recogidos en campo se diseñó una ficha técnica para el reconocimiento de especies silvopastoriles arbóreas forrajeras de la zona de estudio. (anexo 1).

7 RESULTADOS Y DISCUSION

Teniendo en cuenta el proceso metodológico presentado en el capítulo anterior, La exposición de los resultados y su discusión se realizó en el siguiente orden:

7.1 RECONOCIMIENTO GENERAL DE LAS ESPECIES SILVOPASTORILES ARBÓREAS FORRAJERAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

Teniendo en cuenta el proceso metodológico descrito en el capítulo anterior los resultados y sus análisis se realizaron en el siguiente orden (tabla 1) se relacionan las especies encontradas.

Tabla 1. Relación de las especies silvopastoriles encontradas en la zona de estudio.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Abejón	<i>Astronium graveolens Jacq</i>
Aceite	<i>Copaifera publiflora Benth</i>
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril L</i>
Alcornoco	<i>Bowdichia virgilioides H.B.K.</i>
Anon silvestre	<i>Rollinia edulis Tr.</i>
Arrayán	<i>Myrcia subsessilis Berg</i>
Árbol del pan	<i>Artocarpus altilis Fosb</i>
Bototo	<i>Cochlospermum orinocense (H.B.K)</i>
Cenizo	<i>Pollalesta niceforoi (Cuartr)</i>
Caracaro	<i>Enterolobium cyclocarpum (Jacq)</i>
Caruto	<i>Genipa caruto H.B.k.</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata L.</i>
Ceiba	<i>Ceiba pentandra L.</i>
Corozo	<i>Acrocomia aculeata (Jacq)</i>
Floramarrillo	<i>Tablebuia ochracea (Cham)</i>
Gaque	<i>Clusia insignis Mart</i>
Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia Lam</i>
Gualanday	<i>Jacaranda obtusifolia SSP</i>
Guamo	<i>Inga edulis Mart</i>

Guarataro	<i>Vitex orinocensis H.B.K.</i>
Higuerón	<i>Ficus insipida Willd</i>
Jobo	<i>Spondias Bombin L.</i>
Leche	<i>Pseudolmedia lavéis</i>
Malagueto	<i>Xylopiá aromática (Lam).</i>
Matarratón	<i>Gliricidia sepium (Jacq)</i>
Fauno	<i>Pseudosamanea guachapele (H.B.K)</i>
Palo cruz	<i>Brownea negrensis Benth</i>
Quince días	<i>Tapirira guianensis Aubl</i>
Sangretoro	<i>Ormoia SP</i>
Tachuelo	<i>Zanthoxylum rhoifolium Lam</i>
Trompillo	<i>Guarea guidonia (L.)</i>
Vara santa	<i>Triplaris americana L.</i>
Yarumo	<i>Cecropia engleriana Sm</i>
Yopo	<i>Anadenanthera peregrina (L.)</i>

Fuente: Blanca Lilia Díaz Díaz

7.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES SILVOPASTORILES ARBÓREAS FORRAJERAS ENCONTRADAS EN LAS TRES FINCAS.

Después de la realización de los transectos en cada una de las fincas se encontraron 6 especies silvopastoriles arbóreas forrajeras predominantes en las fincas (Anexo 2), para la zona de estudio se hizo la sumatoria total para cada especie encontrada dando como resultados los siguientes datos:

TABLA 2. Finca No 1 (GUARATARO)

Nombre vulgar	Nombre científico	Cantidad
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril L.</i>	112
Caracaro	<i>Enterolobium cyclocarpum (Jacq)</i>	34
Corozo	<i>Acrocomia aculeata (L.)</i>	13
Jobo	<i>Spondias mombin L.</i>	6
TOTAL		165

TABLA 3. Finca No 2 (CAYAGUAS)

Nombre vulgar	Nombre científico	Cantidades
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril L.</i>	145
Caracaro	<i>Enterolobium cyclocarpum (Jacq)</i>	23
Corozo	<i>Acrocomia aculeata (L.)</i>	19
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia Mart.</i>	22
Jobo	<i>Spondias mombin L.</i>	8
Matarratón	<i>Gliricidia sepium (Jacq)</i>	19
TOTAL		236

TABLA 4. Finca No 3 (EL YAGUAL)

Nombre vulgar	Nombre científico	Cantidades
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril L.</i>	69
Caracaro	<i>Enterolobium cyclocarpum (Jacq)</i>	46
Jobo	<i>Spondias mombin L.</i>	51
Matarratón	<i>Gliricidia sepium (Jacq)</i>	19
TOTAL		182

7.3 PRIORIZACION DE LAS ESPECIES SILVOPASTORILES ARBÓREAS FORRAJERAS ENCONTRADAS.

Después de determinar las especies encontradas se priorizaron las más predominante y comunes en las tres fincas, con el fin de obtener resultados similares en el modelo del formato de la tabla base de las colecciones generales de plantas.

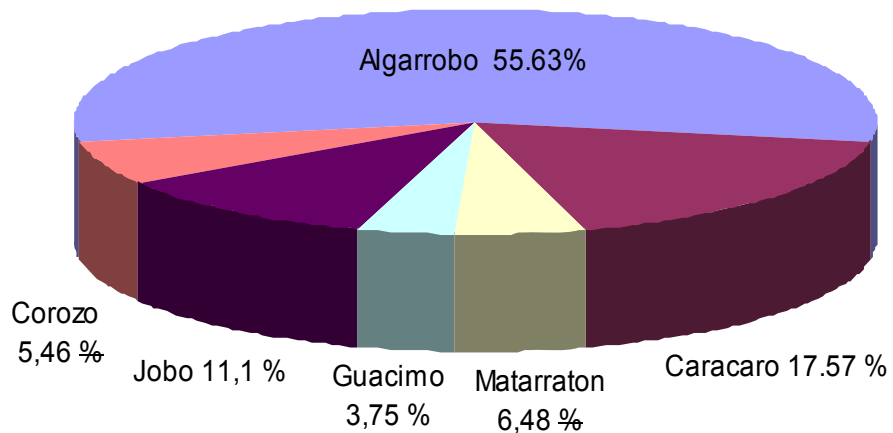
Se escogieron las seis especies predominantes en la zona estudio (tabla 5), y el formato de tabla base se modifico teniendo en cuenta las características propias de la región.

Tabla 5. Identificación de las seis especies silvopastoriles arbóreas forrajeras predominantes en la zona de estudio.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	N. ejemplares
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril L</i>	326
Caracaro	<i>Enterolobium cyclocarpum (Jacq)</i>	103
Corozo	<i>Acrocomia aculeata (Jacq)</i>	32
Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia Lam</i>	22
Jobo	<i>Spondias Bombin L.</i>	65
Matarratón	<i>Gliricidia sepium (Jacq)</i>	38

Fuente: Blanca Lilia Díaz Díaz

ESPECIES SILVOPASTORILES ARBOREAS FORRAJERAS
PREDOMINANTES EN LAS ZONAS DE ESTUDIO EN %



7.4 ELABORACIÓN DEL CATALOGO DE ESPECIES SILVOPASTORILES ARBÓREAS FORRAJERAS EN LA VEREDA DE VALLE VERDE AGUAZUL, CASANARE.

A continuación se describen las seis especies silvopastoriles arbóreas forrajeras encontradas en la zona de estudio.

ALGARROBO

Familia: *Caesalpinaceae*

Nombre científico: *Hymenaea courbaril L.*

Nombres común: Algarrobo.

Foto 6. Árbol de algarrobo (*Hymenaea courbaril L.*)



Fuente. Blanca Diaz

- **Morfología** Árbol de 30 m de altura y 1,30 m de diámetro de fuste. Corteza externa lisa. Hojas bifolioladas, alternas. Flores color crema. Fruto en legumbre.

- **Propagación** Por semilla.
- **Usos** Se utiliza para alimento humano, forraje, artesanía, combustible, madera artesanal, medicinal.

CARACARO

Familia: *Mimosaceae*

Nombre científico: *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq).

Nombres común: Caracaro.

Foto 7. Árbol de Caracaro (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.)



Fuente. Blanca Diaz

- **Morfología** Árbol de 22 m de altura y 1,30 cm de diámetro de fuste. Copa es globoza Hojas bipinadas, alternadas, helicoidales, Fruto legumbre retorcida.
- **Propagación** Por semilla.

- **Usos** Se utiliza para barbasco, forraje, jabón, madera artesanal, medicinal, sombrío.

COROZO

Familia: *Arecaceae*

Nombre científico: *Acrocomia aculeata* Jacq.

Nombre común: Corozo

Foto 8. Árbol de Corozo (*Acrocomia aculeata* Jacq.)



Fuente. Blanca Díaz

- **Morfología** Palma de 8 m de altura y 50 cm de diámetro de estípote. . Hoja pinada follaje verde claro. Frutos en drupa globosa.
- **Propagación** Por semilla
- **Usos** Se utiliza para alimento humano, artesanía, combustible, forraje.

MATARRATÓN

Familia: *Fabaceae*

Nombre científico: *Gliricidia sepium*

Nombre común: Matarratón

Foto 9. Árbol de matarraton (*Gliricidia sepium*.)



Fuente. Blanca Díaz

- **Morfología.** es un árbol de altura de 10 metros, diámetro de fuste 50 cm. corteza es lisa, copa dispersa. Las hojas son pinnadas alternas, flores de color morado. Fruto legumbre.
- **Propagación** Por semilla y por esquejes.
- **Usos** Se utiliza para cerca viva, forraje, leña, medicinal, sombrío.

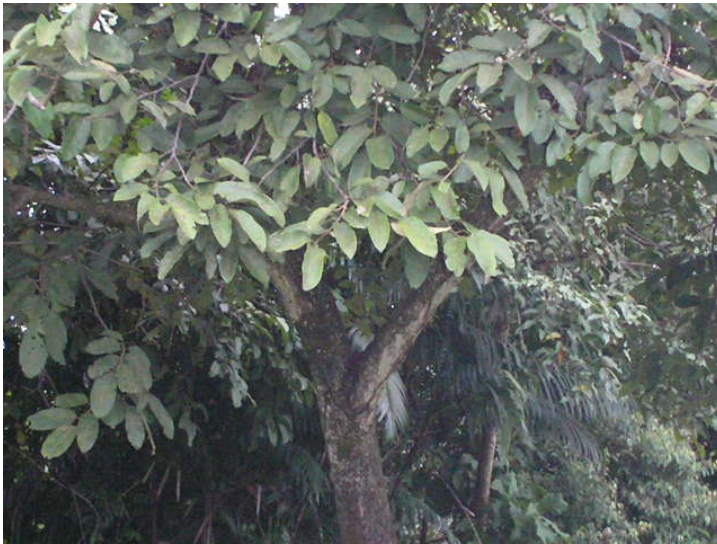
GUACIMO

Familia: *Sterculiaceae*

Nombre científico: *Guazuma ulmifolia*

Nombre común: Guácimo

Foto 10. Árbol de Guácimo (*Guazuma ulmifolia*)



Fuente. Blanca Díaz

- **Morfología** Árbol de 4 m de altura y 45 cm de diámetro de fuste, corteza externa agrietada. Hojas simples oblongo-lanceoladas, Fruto en capsula globosa.
- **Propagación** Se propaga por semilla.
- **Usos** Se utiliza para alimento fauna, forraje, jabón, leña, madera artesanal, medicinal, sombrío.

JOBO

Familia: Sterculiaceae.

Nombre científico: *Spondias mombin L.*

Nombre común: Jobo .

Foto 11. Árbol de Jobo (*Spondias mombin L*)



Fuente. Blanca Díaz

- **Morfología** Árbol de 20 m de altura y 60 cm de diámetro de fuste, follaje caducifolio. Corteza externa fisurada. Hojas imparipinadas, alternas, helicoidales, foliolos opuestos, Fruto en drupa.
- **Propagación** por semilla.
- **Usos** Se utiliza para alimento humano, artesanía, cerca viva, forraje, jabón, madera artesanal, medicinal, sombrío.

7.5 DESCRIPCIÓN DE LAS FAMILIAS ENCONTRADAS EN LAS TRES FINCAS.

A continuación se hace una descripción de las seis familias encontradas en la zona de estudio.

- **Familia ANACARDIACEAE.** Familia de árboles y arbustos normalmente de hojas alternas y con frecuencia pinnado-compuestas, aunque también se dan las hojas simples. Las flores son regulares y bisexuales, pero en ocasiones son unisexuales. Estas poseen típicamente 5 sépalos unidos, 5 pétalos libres y de 5 a 10 estambres insertados en un disco carnosos. El fruto es generalmente una drupa, pudiendo ser igualmente una nuez o una sámara. Muchos miembros de esta familia poseen tejidos resinosos. En ocasiones la resina exudada es irritante para la piel. Estas sustancias tóxicas pueden estar distribuidas por toda la planta o concentrarse en zonas concretas de la misma. Incluye unos 60 géneros y 600 especies de distribución principalmente tropical y subtropical, con algunos representantes en las zonas templadas. Familia con importancia económica por la producción de taninos y resinas, así como algunos frutos comestibles (pistacho, mango, etc.). Muchas especies se cultivan con fines ornamentales. Se cultivan especies de los géneros *Anacardium*, *Astronium*, *Cotinus*, *Harpephyllum*, *Lithrea*, *Mangifera*, *Pistacia*, *Rhus*, *Schinus* y *Spondias*.

- **Familia ARECACEAE.** Plantas arbustivas o arborescentes siempre verdes, a veces espinosas, con tallo (denominado estípote) solitario o ramificado desde la base, en ocasiones subterráneo e imperceptible, de superficie lisa, espinosa o cubierta de los restos de las antiguas hojas. Los tallos pueden ser erectos o tendidos. Hojas alternas, con la base abrazando el tallo. Limbo pinnado, bipinnado o palmeado, con los folíolos o segmentos generalmente agudos. Raquis de la hoja con frecuencia armado de espinas o dientes. Las palmas son hermafroditas,

polígamas, monoicas o dioicas, con inflorescencias que nacen con frecuencia entre las hojas o por debajo de ellas. Las flores suelen ser sésiles y aparecen de manera aislada o agrupadas. Suelen tener 2-3 sépalos e igual número de pétalos, libres o unidos. El número de estambres suele ser 6, aunque puede variar de 3 a muchísimos. El fruto puede ser seco o carnoso, a veces recubierto de escamas, fibras o espinas. Contiene por lo general de 1 a 3 semillas, aunque a veces mayor cantidad. Se trata de una familia con más de 200 géneros y alrededor de 2.700 especies de distribución mayormente tropical y subtropical. Varias especies tienen enorme importancia económica mundial por la producción de frutos y la obtención de algunas sustancias, y muchas otras son de gran importancia local, sobre todo en países poco desarrollados.

Los principales géneros cultivados son: ***Acoelorrhaphe*, *Acrocomia*, *Aiphanes*, *Allagoptera*, *Archontophoenix*, *Areca*, *Arenga*, *Attalea*, *Bactris*, *Beccariophoenix*, *Bentinckia*, *Bismarckia*, *Brahea*, *Butia*, *Calamus*, *Carpentaria*, *Caryota*, *Ceroxylon*, *Chamaedorea*, *Chamaerops*, *Chrysalidocarpus*, *Coccothrinax*, *Cocos*, *Colpothrinax*, *Copernicia*, *Corypha*, *Cryosophila*, *Cyrtostachys*, *Dictyosperma*, *Elaeis*, *Euterpe*, *Gastrococos*, *Gaussia*, *Hedyscepe*, *Howea*, *Hydriastele*, *Hyophorbe*, *Jubaea*, *Laccospadix*, *Latania*, *Licuala*, *Linospadix*, *Lytocaryum*, *Livistona*, *Nannorrhops*, *Neodypsis*, *Normanbya*, *Parajubaea*, *Phoenix*, *Phytelephas*, *Pigaffetia*, *Pinanga*, *Pritchardia*, *Pseudophoenix*, *Ptychosperma*, *Ravenea*, *Raphia*, *Rhapis*, *Rhopalostylis*, *Reinhardtia*, *Rhapidophyllum*, *Roystonea*, *Sabal*, *Serenoa*, *Syagrus*, *Thrinax*, *Trachycarpus*, *Trithrinax*, *Veitchia*, *Wallichia*, *Washingtonia*, *Wodyetia*.**

- **Familia CAESALPINIACEAE.** Árboles y arbustos de hojas alternas simples o compuestas, pinnadas o bipinnadas, estipuladas. Inflorescencias paniculadas, racemosas o en espigas. Flores irregulares, normalmente con 5 sépalos, 5 pétalos

unidos en la base y 10 estambres, libres o unidos basalmente. Fruto generalmente en legumbre. Comprende unos 150-180 géneros y más de 2.200 especies pantropicales y subtropicales. Se cultivan especies de los géneros ***Bauhinia***, ***Brownea***, ***Caesalpinia***, ***Cassia***, ***Ceratonia***, ***Cercis***, ***Delonix***, ***Gleditsia***, ***Gymnocladus***, ***Haematoxylum***, ***Hymenaea***, ***Parkinsonia***, ***Peltophorum***, ***Schizolobium***, ***Schotia*** y ***Tamarindus***.

- **Familia FABACEAE.** La familia de las *Fabaceae* comprende un elevado número de especies predominantemente herbáceas, distribuidas sobre todo en las regiones templadas y frías, con poquísima representación en las regiones tropicales, donde en su mayoría son leñosas. El aparato vegetativo es trepador o rastrero, las hojas mayoritariamente son compuestas y casi siempre alternas, y pueden estar provistas de zarcillos. Diversas especies tienen un biotipo fanerófito y, en tal caso, pueden estar casi privadas de hojas, realizando el proceso fotosintético a través del tallo y de las ramas (*Spartium junceum*). Las flores se recogen en inflorescencias en racimo y se caracterizan por una particular morfología. El cáliz es gamosépalo y forma un tubo coronado por 5 dientes. La corola, dialipétala, es la parte más característica en cuanto a que está constituida por un gran pétalo, el denominado estandarte, a cuyos lados están otros dos, las alas, y en la parte inferior los dos últimos parcialmente fusionados, las quillas, que envuelven el androceo y el gineceo. El primero está constituido por 10 estambres monadelfos, es decir todos unidos para formar un único tubo, o diadelfos, se sueldan 9 pero queda uno libre. El gineceo consta de un solo carpelo unilocular que contiene un número variable de óvulos.

- **Familia MIMOSACEAE.** Árboles, arbustos o trepadoras de hojas alternas, con frecuencia bipinnadas, a veces reducidas a filodios (*Acacia*), a veces con

glándulas en el raquis o pecíolos, con estípulas, que a menudo son espinosas. Inflorescencias en espigas, racimos o panículas. Flores actinomorfas. (3)-5 sépalos, parcialmente unidos; 5 pétalos, a veces 3 ó 7. (4)-10 estambres o más, separados o unidos en la base, normalmente excediendo al perianto y confiriéndole a la inflorescencia su colorido y apariencia. Fruto en legumbre o lomento dehiscente o indehiscente con variadas formas. Comprende unos 50-60 géneros y alrededor de 2.200 especies distribuidas por los trópicos y zonas templadas del planeta. Podemos ver cultivadas especies arbóreas de los géneros ***Acacia*, *Albizia*, *Calliandra*, *Dichrostachys*, *Enterolobium*, *Leucaena*, *Parkia*, *Pithecellobium* y *Prosopis*.**

- **Familia STERCULIACEAE.** Árboles y arbustos de hojas alternas, simples o con frecuencia lobuladas, con estípulas. Inflorescencias en cimas axilares o terminales. Flores bisexuales o unisexuales sobre plantas monoicas. Poseen 3-5 sépalos más o menos unidos y 5 pétalos libres o unidos en un tubo. A veces los pétalos están ausentes o son muy pequeños. Los estambres suelen presentarse en dos filas, y con frecuencia los exteriores están reducidos a estaminodios. El fruto es normalmente seco y dehiscente (folículo). La familia está formada por unos 60 géneros y alrededor de 700 especies de distribución pantropical principalmente. Se cultivan especies de los géneros ***Abroma*, *Brachychiton*, *Cola*, *Dombeya*, *Firmiana*, *Fremontodendron* y *Sterculia***

CONCLUSIONES

- Se identificaron las especies silvopastoriles como Algarrobo (*Hymenaea Courbaril*), Caracaro (*Enterolobium cyclocarpum*), Corozo (*Acrocomia aculeata*), Jobo (*Spondias Bombin*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Matarratón (*Gliricidia sepium*) donde encontramos su gran importancia de los usos que tiene cada especie como maderables, leñosa, y forrajeras, en la vereda Valle Verde Municipio de Aguazul Casanare
- Para determinar los factores ecológicos de la Vereda Valle Verde se tuvo en cuenta el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Aguazul, determinando que los suelos existentes son: suelos por ser muy superficiales, de drenaje pobre, con sectores pantanosos, colores grises, texturas dominantes arcillosas, son fuertemente ácidos, de moderado contenido de carbón orgánico, La fertilidad es baja a moderada, manteniendo una temperatura de 27°C. donde se desarrolla las seis especies silvopastoriles arbóreas forrajeras como fuente alimenticia para el ganado de la región.
- Se reconocieron las especies silvopastoriles arbóreas forrajeras como algarrobo (*hymenaea courbaril L*), caracaro (*Enterolobium cyclocarpum*), corozo, (*Acrocomia aculeata*), jobo (*Spondias mombin L*), guácimo (*Guazuma ulmifolia Lam*), matarráton (*Gliricidia sepium*), que son las más utilizadas como fuente alimenticia para el ganado.

- Se describieron seis familias de las especies silvopastoriles que arbóreas forrajeras como Anacardiaceae, Arecaceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae, Mimosaceae, Sterculiaceae, identificadas en la zona de estudio.
- De acuerdo al trabajo de investigación en la región muy pocas especies silvopastoriles arbóreas forrajeras son utilizadas para la producción ganadera, por tanto este trabajo aporta alternativas para una mejor explotación.
- Muchas de estas especies de gran importancia silvopastoriles arbóreas forrajera, los ganaderos no las saben identificar debido al uso de la quema en épocas de sequía la gran mayoría se están desapareciendo.

RECOMENDACIONES

- Se propone alternativas técnicas aplicables, que sirvan como fundamento al desarrollo pecuario de la región de estudio, con base en los criterios de sostenibilidad para el manejo de sistemas silvopastoriles.
- Realizar estudios bromatológicos sobre el aporte proteico de cada especie para alimentación del ganado.
- Propagar y multiplicar estas especies con el fin de buscar el método más eficiente para esta labor.
- Se recomienda utilizar estas especies como una alternativa para los sistemas silvopastoriles, ya que pueden ser utilizadas como cercas vivas, sombrío y fuente alimenticia animal.
- Sensibilizar al ganadero sobre la utilización de esta especies silvopastoriles arbóreas forrajeras en el mejoramiento de sus praderas para una eficiente producción ganadera, debido a que deben ser interrelacionadas con pastos y ganados como formula de alta productividad.

- Además de las especies encontradas se deben investigar otras especies silvopastoriles nativas o introducidas que posiblemente se encuentran en otras regiones del Piedemonte Llanero.

BIBLIOGRAFIA

CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑAÑA.
CATIE. 1991 SISTEMAS silvopastoriles para el trópico húmedo bajo: Segundo Informe Anual. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CIID. 170 p.

CIPAGAUTA HERNANDEZ, Matilde; **ANDRADE Herman J.** Sistemas silvopastoriles: una alternativa para el manejo sostenible de la ganadería en la Amazonía. CORPOINCA – PRONATA. Florencia. 1997.

CORPOICA, Una alternativa para el manejo sostenible de la ganadería en la Amazonia, Documento técnico. 1997.

ESQUEMA DE ORDENAMINETO TERRITORIAL Municipio de Aguazul. 2003

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDTH. Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad del Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos (2006).

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas colombianas para la presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. NTC 1486. Quinta actualización. ICONTEC. Bogotá, 2002.

LOPEZ, A., Schlönvoigt, A., Ibrahim, M., Kleinn, C., Kanninen, M., 1999. Cuantificación del carbono almacenado en el suelo de un sistema silvopastoril en la zona Atlántica de Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 6(23), in press.

(Available from Internet)

Instituto Alexander von Humboldt. Pagina Web. Biodiversidad en Colombia.

<http://www.wikipedia.org/especie/mimoceae>

<http://www.wikipedia.org/especie/fabaceae>

<http://www.wikipedia.org/especie/sterculiaceae>

<http://www.wikipedia.org/especie/arecaceae>

<http://www.wikipedia.org/especie/caesalpiaceae>

<http://www.fao/conferenciasobreagroforesteriaparalaproduccionanimalenlatinoamerica>

<http://www.sistemasagroforestalesparalaproduccionganaderaencolombia>

ANEXOS

ANEXO 2. Tabla muestreo para las especies silvopastoriles arbóreas forrajeras de las 3 fincas.

Finca Guarataro

Parcela 1									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
				Algarrobo 6					

Parcela 2									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Caracaro 4						Caracaro 5	Caracaro 1	Caracaro 1	Algarrobo 4

Parcela 3									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
			Algarrobo 7				Caracaro 7		

..... Continuación anexo 2

Parcela 4									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Algarrobo 2	Caracaro 1 Algarrobo 6					Caracaro 1 Algarrobo 8			

Parcela 5									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Algarrobo 1				Caracaro 1 Algarrobo 5	Caracaro 1 Algarrobo 9	Algarrobo 11			

Parcela 6									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Corozo 1 Algarrobo 3	Corozo 1	Corozo 2 Algarrobo 2	Corozo 2 Algarrobo 4		Algarrobo 3	Algarrobo 5		Corozo 3 Algarrobo 7	

.....continuación anexo 2

Parcela 7									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Algarrobo 5		Algarrobo 6					Algarrobo 3		

Parcela 8									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
			Caracaro 7						

Parcela 9									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Caracaro 3	Corozo 2		Algarrobo 4					Algarrobo 5	

Parcela 10									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Algarrobo 6			Jobo 6				Corozo 4		Caracaro 2

Finca Cayaguas

Parcela 1									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
			Mataratón 3				Guacimo 3 Algarrobo 4		

Parcela 2									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
	Caracaro 2								Algarrobo 6

.....continuación anexo 2

Parcela 3									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Corozo 2 Algarrobo 4	Corozo 2 Algarrobo 3	Corozo 3 Algarrobo 4	Algarrobo 2	Corozo 2 Algarrobo 1					

Parcela 4									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
			Algarrobo 6	Mataratón 3	Algarrobo 4	Jobo 8			

Parcela 5									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
			Caracaro 4 Algarrobo 3			Algarrobo 4 Guacimo 4	Guacimo 6	Algarrobo 3 Guacimo 1	Algarrobo 5 Guacimo 3

.....continuación anexo 2

Parcela 6									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Caracaro 6 Algarrobo 5	Caracaro 1 Algarrobo 4	Caracaro 3 Algarrobo 5	Algarrobo 6						Algarrobo 7

Parcela 7									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
					Mataratón 6 Algarrobo 6	Caracaro 4 Algarrobo 7			Guacimo 8 Algarrobo 4

Parcela 8									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Algarrobo 6	Mataratón 7 Jobo 8	Algarrobo 5	Algarrobo 3						

.....continuación anexo 2

Parcela 9									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
	Algarrobo 8	Corozo 10			Algarrobo 10		Algarrobo 5	Algarrobo 6	

Parcela 10									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Caracaro 3 Algarrobo 5		Algarrobo 4			Algarrobo 6				

**Fin
ca**

Yagual

Parcela 1									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Caracaro 5 Algarrobo 4	Caracaro 2 Algarrobo 2	Caracaro 3 Jobo 5	Caracaro 2				Caracaro 4 Jobo 3		

.....continuación anexo 2

Parcela 2									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Caracaro 3 Algarrobo 5		Algarrobo 4			Algarrobo 6				

Parcela 3									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
					Algarrobo 4	Caracaro 2 Jobo 3	Caracaro 3 Jobo 4		

Parcela 4									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Caracaro 4	Caracaro 2	Caracaro 1		Algarrobo 3					

.....continuación anexo 2

Parcela 5									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Algarrobo 4 Jobo 6	Jobo 8								Caracaro 7

Parcela 6									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
	Algarrobo 5		Jobo 7					Jobo 5	Caracaro 8

Parcela 7									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Algarrobo 9						Mataratón 7			

.....continuación anexo 2

Parcela 8									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
			Mataratón 5						Algarrobo 7

Parcela 9									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
	Algarrobo 8	Jobo 6		Mataratón 4					

Parcela 10									
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Algarrobo 8		Jobo 4				Mataratón 3			

ANEXO 3. IDENTIFICACION DE ESPECIES SILVOPASTORILES, RBOREAS FORRAJERAS, EN LA VEREDA VALLE VERDE MUNICIPIO DE AGUAZUL CASANARE.

1	2	3	4	5	6	7	8
N. Ejemplar	Familia	Genero	Especie	Nombre vulgar	Clase de corteza	Forma tronco	Forma base arbol
65	Anacardiaceae	Spondias	Spondias mombin L	Jobo	Fisurado	Cilindrico	Recto
32	<i>Arecaceae</i>	Acrocomia	Acrocomia aculeata (Jacq)	Corozo	Fisurado	Cilindrico	Recto
326	<i>Caesalpiniacea</i>	Hymenaea	Hymenaea courbaril L	Algarrobo	Lisa	Cilindrico	Recto
38	<i>Fabaceae</i>	Gliricidia	Gliricidia sepium (Jacq)	Matarratón	Fisurado	Cilindrico	Recto
103	<i>Mimosaceae</i>	Enterolobium	Enterolobium cyclocarpum (Jacq)	Caracaro	Lisa	Cilindrico	Recto
22	<i>Sterculiaceae</i>	Guazuma	Guazuma ulmifolia Lam	Guacimo	Agrietada	Torcido	Recto

9	10	11	12	13	14	15	16
Forma copa	DAP	Altura arbol	Posicion hojas	Borde Hoja	Color flor	Fruto	Habito
Aparasolada	60 cm	20 m	Alternas imparipinadas	Enteras		Drupa ovoide	arbol
	50 cm	8 m	Pinada	Ondulado	Amarillenta	Drupa globosa	arbol
Globoza	1.30 m	30 m	Alternas bifoliadas	Enteras	Crema	Legumbre	arbol
Aparasolada	25 cm	4.5 m	Alternas imparipinadas	Enteras	Rosada	Legumbre	arbol
Aparasolada	1.30 m	22 m	Alternas bipinadas	Enteras		Legumbre retorcida	arbol
Redonda	45 cm	8 m	Alternas oblongo-lanceoladas	Aserrado	Amarillo	Capsula	arbol

.....continuación anexo 3

17
Usos
Alimento humano, artesanía, cerca viva, forraje, jabón, madera artesanal, medicinal, sombrío.
Alimento humano, alimento fauna, artesanía, combustible, forraje.
Alimento humano, artesanía, combustible, forraje, madera artesanal, medicinal
Cerca viva, forraje, leña, medicinal, ornamental.
Barbasco, forraje, jabón, madera artesanal, medicinal, ornamental, sombrío
Alimento fauna, fibra o amarre, forraje, jabón, leña, madera artesanal, medicinal, sombrío.

EXPLICACION DE LOS CAMPOS:

1. Numero ejemplar.
2. Familia: nombre de la familia taxonomica.
3. Genero: nombre del genero taxonomico.
4. Especie: epíteto específico de la especie.
5. Nombre vulgar: el nombre con el cual es conocida la especie en la localidad
6. Clase de corteza: lisa, escamosa, agrietada.
7. Forma del fuste: cilíndrico conico, circular, irregular, acanalado, curvo.
8. Forma de la base de los arboles: recto, hinchada, aletones, raíces fulcreas (zancos)
9. Forma de la copa: globosa, semiesférica, conica, piramidal, redondeada, aparasolada, ovalada, arqueada.
10. Altura del arbol: se inicia desde el suelo hasta la copa.
11. DAP: diametro de altura sobre pecho.
12. Posicion de las hojas: opuestas, alternas, verticuladas.
13. Borde de la hoja: entero dentado denticulado, aserrado, cremado sinuado, sinuado-aserrado.
14. Color de la flor:
15. Fruto: capsulas, pomo, drupa, baya, legumbre.
16. Habito de crecimiento: porte o apariencia de la planta: (a) arbol, (b) arbusto, (h) hierba, (i) liana.
17. Usos: (Ce) control erosión, (L) leña, (P) protección de cuencas, (O) ornamental, (F) forrajera, (M) maderable, 17 rompevientos, (C) cerca viva, (I) industrial, (S) sombrío.