

Caracterización de diez especies arbóreas nativas con potencial para el establecimiento de sistemas silvopastoriles.

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de

Tecnólogo Agroforestal

HUBERT DURAN ALVERNIA

Dirigido por

Ing. Jaime Machado López

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

CERES Curumaní

Octubre de 2016.

Resumen

Los efectos devastadores del cambio climático, el calentamiento global, fenómenos naturales atípicos, en la actualidad son materia de estudio, preocupación e interés para la humanidad.

Se buscan entonces estrategias de solución para problemas que tiene sus orígenes en el mismo ser humano y surge la necesidad de hacer que nuestras actividades económicas sean menos nocivas para el medio ambiente. En el caso de la ganadería, se ha determinado que es una actividad que a pesar de ser fuente de recursos y favorecer la seguridad alimentaria del planeta, es una de las fuentes de gases efecto invernadero, principalmente por el metano generado por la digestión del ganado. Por tanto, se deben implementar prácticas que mitiguen o compensen estas emisiones. Los sistemas agroforestales silvopastoriles son conocidos desde hace tiempo pero en la mayoría de unidades ganaderas no son tenidos en cuenta debido al desconocimiento de cuales especies puede ser manejadas en los potreros y sobre cuál es su potencial para la fijación de carbono. Con el fin de contribuir en mejoramiento de las condiciones de los ecosistemas en zonas dedicadas a la ganadería en los municipios La Gloria y Pelaya en el departamento del Cesar, con este proyecto se busca identificar y caracterizar 10 especies arbóreas nativas que potencialmente aporten mejores resultados al ser establecidas en sistemas silvopastoriles.

La caracterización de dichas especies se hará teniendo en cuenta aspectos como presencia en la región del Cesar, facilidad de propagación, usos, beneficios para el ecosistema, resistencia a cambios en el clima, alelopatías con pasturas, etc.

Tabla de contenido.

	Pg.
Introducción	4
1. Tema de investigación.	6
2. Problema de investigación.	6
2.1. Planteamiento del problema.	6
3. Objetivos.	7
3.1. Objetivo general.	7
3.2. Objetivos específicos.	7
4. Justificación.	8
5. Marco referencial.	11
5.1. Marco teórico-conceptual.	11
6. Metodología.	28
7. Resultados.	32
Conclusiones.	54
Recomendaciones	55
Referencias.	56

Introducción

Las actividades agropecuarias en Colombia han sufrido a través del tiempo un proceso de transformación por diferentes aspectos. Es así como se puede evidenciar un desplazamiento de la agricultura por la ganadería, y vemos hoy grandes extensiones que en el pasado estaban destinadas a cultivos de algodón, maíz, sorgo, arroz, entre otros, ocupados por pastizales para la cría de bovinos y otras especies. Según (Murgueitio, 1999) :

La ganadería es la actividad que ocupa la mayor parte de la frontera agropecuaria de Colombia, un país con una extensión de 1'141.748 km² y una población cercana a los 40 millones de personas, situado en el extremo noroccidental de Suramérica. En 35 años esta actividad productiva pasó de ocupar 14,6 a 35,5 millones de hectáreas y tiende a continuar creciendo a expensas de los bosques y la agricultura. Aunque el inventario bovino es incierto, se calcula en 26 millones de cabezas, que aportan 44,6 % del PIB pecuario, que a su vez es el 9,2 % del PIB nacional. La ganadería bovina incluye una gran variedad de sistemas productivos manejados por distintas etnias y grupos sociales, enmarcados en diferentes regímenes climáticos, tipos de suelos y formaciones vegetales. Se ha identificado una enorme variación en los parámetros biológicos, técnicos, económicos y sociales de estos sistemas. La reconversión social y ambiental de la ganadería es una urgencia y una prioridad para el país. 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

diferencian en cinco grupos: 1. Sistemas silvopastoriles en ganadería extensiva; 2. Plantaciones forestales con pastoreo de ganado; 3. Cercos vivos, barreras contra el viento, linderos arborizados, corredores biológicos y espacios para el sombrero de animales; 4. Sistemas silvopastoriles con manejo de la sucesión vegetal; 5. Nuevos sistemas para ganadería intensiva y otras especies animales (5.1 Silvopastoriles de alta densidad arbórea; 5.2 Sistemas de corte y acarreo: bancos de proteína puros, policultivos de corte, policultivos de varios estratos y múltiples usos)(p. 1)

Podemos deducir entonces que ante el auge de la ganadería, se hace necesario optar por mecanismos que permitan contrarrestar los perjuicios ambientales de esta actividad, para lo cual este proyecto brinda una herramienta con la que los ganaderos de los Municipios del sur del Departamento del Cesar, obtienen información precisa de las especies arbóreas nativas más apropiadas para la implementación de sistemas agroforestales que se ajusten a sus propósitos particulares de beneficios económicos y el correspondiente beneficio ambiental.

1. Tema de Investigación

Caracterización de diez especies arbóreas nativas con potencial para el establecimiento de sistemas silvopastoriles.

2. Problema de investigación

2.1 Planteamiento Del Problema.

La tala indiscriminada de bosques, los altos niveles de deforestación que nuestros territorios rurales presentan debido a técnicas agrícolas inapropiadas y la expansión de la ganadería que comprende el establecimiento de praderas en grandes extensiones de terreno; nos reta a optar por alternativas de solución a mediano y largo plazo, que permitan disminuir el impacto negativo que sobre el medio ambiente tienen estas actividades propias del desarrollo humano.

Entre las alternativas de solución se conoce a cerca de los sistemas agroforestales, destacándose los sistemas silvopastoriles para el caso de la ganadería. Este sistema comprende una variedad de combinación de praderas (pastos) y especies arbóreas o arbustivas que permitan darles confort y alimento a los animales (ganado), aumentar la cobertura vegetal y así favorecer el proceso de captura de carbono y brindar espacios apropiados para el libre desarrollo de la fauna silvestre (ecosistemas). Para facilitar la implementación de los diferentes arreglos posibles, se requiere que el ganadero tenga acceso a información precisa sobre las especies arbóreas de la zona más apropiadas y con mayores beneficios. Surge entonces el interrogante sobre ¿cuáles especies de árboles nativos se encuentran con mayor frecuencia en las fincas ganaderas del sur del Cesar? ¿Cuáles de ellas pueden aportar mayores beneficios en un arreglo silvopastoril? (alimento, confort, madera, mejoramiento de suelos, secuestro de carbono, etc.)

En los Municipios de Pelaya y la Gloria en el Departamento del Cesar, la ganadería es un renglón de la economía que se ha impuesto sobre la agricultura, generando tras sí una cadena de perjuicios ambientales que es de suma urgencia contrarrestar. Los sistemas agroforestales son la alternativa más promisoría para hacer que cada unidad agrícola de la zona haga que esta actividad tan importante sea más amigable con el medio ambiente.

3. Objetivos.

3.1 Objetivo General.

Caracterizar diez especies arbóreas nativas, con potencial para el establecimiento de sistemas silvopastoriles.

3.2 Objetivos Específicos.

Elaborar un listado de las especies de árboles nativos encontrados frecuentemente en los potreros de las unidades ganaderas de Pelaya y la Gloria (Cesar).

Seleccionar las 10 especies que ofrezcan mayores beneficios, para establecer sistemas silvopastoriles en la zona.

Presentar una descripción de las características y usos potenciales, ventajas y desventajas de las especies seleccionadas.

4. Justificación.

La protección del medio ambiente se ha convertido en una prioridad para la humanidad en las últimas décadas. Problemas como la emisión de gases nocivos a la atmósfera en volúmenes

cada vez más altos, en contraste con la implacable destrucción de bosques tropicales, nos lleva a la búsqueda de alternativas de solución que nos permitan mitigar de alguna manera estos fenómenos. Por lo tanto es nuestro compromiso como futuros profesionales de ciencias agrarias y como ciudadanos con sentido de responsabilidad ambiental, propender por la adopción de estrategias de solución. Teniendo en cuenta la necesidad del ser humano por satisfacer sus necesidades básicas a través de sus actividades económicas (agricultura y ganadería) y a su vez la indispensable defensa del medio ambiente, nos obliga a identificar métodos aplicables a dichas actividades para lograr un balance entre economía y medio ambiente.

En la transformación de los ecosistemas naturales existe una conexión directa e indirecta entre la ganadería y la tala y quema de bosques. La magnitud con que este proceso se ha realizado en América Latina condujo en las décadas pasadas al señalamiento internacional de la ganadería como una gran amenaza ecológica del bosque tropical (Kaimowitz 1996). El impacto ambiental de estos sistemas fluctúa entre el desgaste absoluto e irreversible de los suelos hasta la restauración parcial de ecosistemas degradados. Pero también en las actividades pecuarias de pastoreo se generan otros impactos ambientales negativos como la erosión y compactación del suelo; la uniformidad genética al privilegiarse el monocultivo de gramíneas mediante quemadas estacionales y eliminación de la sucesión vegetal por medios químicos (herbicidas) o físicos; la desecación de humedales; la construcción de vías de penetración; la demanda creciente de madera para cercos, corrales de manejo y camiones ganaderos; la contaminación del agua y el suelo por fertilizantes sintéticos y plaguicidas, así como las emisiones de gases producidas por la quema de combustibles en el transporte terrestre y fluvial de animales vivos o sus productos (Murgueitio, 1999).

Otros impactos agregados se generan en las industrias y agroindustrias que procesan carne, leche y pieles bien por vertimientos puntuales a las aguas y emisiones al aire o por el uso masivo de empaques no biodegradables (plásticos, polietilenos, mezclas de aluminio y plástico) para todos los insumos y productos (drogas, fertilizantes, suplementos, leche, queso) que se arrojan después de su uso y solo en el mejor de los casos terminan en los rellenos sanitarios de las grandes ciudades.

Los impactos ambientales son diferentes según el sistema ganadero empleado. Lamentablemente existen muy pocas investigaciones destinadas a aclarar estas diferencias. Este vacío de conocimiento fue señalado como una de las dificultades mayores para asumir el reto de iniciar los procesos de reconversión ambiental y social que requiere la ganadería en general (Murgueitio, 1999).

En los Municipios de Pelaya y La Gloria predomina la ganadería como actividad económica campesina y es notoria la desforestación a que se han sometido las zonas rurales con el propósito de ampliar las áreas de pastoreo. Es entonces urgente que cada unidad agrícola implemente sistemas de producción que mantengan o incrementen los rendimientos productivos por unidad de área, pero que conserven los recursos naturales y protejan el medio ambiente.

Los sistemas de manejo de pradera tradicionales que se usan en la mayoría de las unidades agrícolas de la región generan baja rentabilidad, deterioro del suelo por erosión y compactación por sobrepastoreos. La incorporación de leñosas perennes (árboles y arbustos) en los sistemas ganaderos tradicionales, permite incrementar la fertilidad del suelo, mejorar su estructura y disminuir los procesos de erosión. Estos resultados han sido explicados por el mayor reciclaje de nutrientes que ocurre, la fijación de N, la profundización de las raíces de los árboles, la mayor

actividad de la macro y micro fauna y el control de la erosión (Maecha, 2002).

Los sistemas agroforestales se vienen afianzando como una alternativa de solución viable por su facilidad de aplicación en cualquiera de las altitudes y más en zonas tropicales. En el desarrollo de la Agroforestería, los árboles y arbustos fijadores de nitrógeno pueden asociarse con pasturas (sistema silvopastoril), como bancos forrajeros y como cercas vivas; como también pueden asociarse especies maderables, frutales y multipropósito, que pueden brindar beneficios económicos para el ganadero y confort para el ganado.

Este proyecto permitió escoger diez especies de árboles nativos de la zona, que mejor se adaptan a la implementación de sistemas agroforestales teniendo en cuenta los beneficios que los ganaderos persigan y que a su vez contribuyan al fortalecimiento de los ecosistemas, protección y fertilización natural del suelo, protección de acuíferos, entre otros.

5. Marco Referencial

5.1 Marco Teórico y Conceptual.

Debido al escaso conocimiento que se tiene sobre la gran mayoría de las especies nativas de Colombia, es importante realizar estudios que contribuyan a mejorar la información con el objetivo de identificar las mejores especies con fines multipropósito.

Para que un sistema ganadero sea considerado como silvopastoril no es un requisito que los árboles o arbustos cumplan un propósito forrajero. Las leñosas perennes pueden estar presentes cumpliendo otras funciones y aunque no constituyan un recurso alimenticio el sistema seguirá siendo silvopastoril. Esos otros beneficios pueden ser algunos de los siguientes: • Incrementar la productividad del recurso suelo y el beneficio neto del sistema a largo plazo, • Reducir el riego a través de la diversificación de productos y servicios del sistema, y • Atenuar los efectos detrimentales del estrés climático sobre plantas y animales (Ocampo).

(Radomski, Maria Isabel, Simone Richter, Ana y Soares, s.f.) Proponen que los sistemas silvopastoriles - SSP - son los tipos de sistemas agroforestales más conocidos y difundidos en el sur de Brasil. Muchos de ellos se basan en el uso de especies de los géneros Eucalyptus y Pinus, a pesar de la gran diversidad de especies nativas potenciales para estos sistemas de producción. En la agroecología uno de los principales enfoques es la diversificación de los sistemas productivos, tratando de conciliar aspectos económicos, sociales y ambientales. En el desarrollo de sistemas silvopastoriles agroecológicos, además de los beneficios directos de los árboles como madera y leña, también se están buscando productos obtenidos sin la necesidad de cortar árboles, como frutas, semillas, fibras, fitofármacos y servicios ambientales asociados,

tales como la reducción del estrés climático en los cultivos y la ganadería, la producción y mantenimiento de carbono, y protección de la fauna nativa.”

Tipos de Sistemas Silvopastoriles.

“Hay muchas posibles combinaciones de plantas leñosas perennes con pasturas herbáceas y animales, lo que da lugar a diferentes tipos de sistemas silvopastoriles. El diseño de estos sistemas está orientado a obtener un beneficio económico, social o ecológico de las interacciones entre todos los componentes.

Entre las opciones silvopastoriles que se pueden encontrar en sistemas de producción ganadera, se pueden citar las siguientes:

Cercas Vivas.

Esta es una de las prácticas más utilizadas en las áreas tropicales. Consiste en el establecimiento de árboles o arbustos para la delimitación de potreros o propiedades. Su establecimiento es hasta un 50% más barato que el de las cercas convencionales. Por otro lado, las cercas reducen la presión que existe sobre el bosque para la obtención de postes y leña.

Los bancos forrajeros son áreas en las cuales las especies forrajeras se cultivan en bloque compacto y a alta densidad. Si la especie empleada es un arbusto o árbol el banco forrajero se constituye en una opción silvopastoril. El objetivo del banco es maximizar la producción de biomasa de alta nutritiva. Si el forraje de la especie utilizada contiene más del 15% de proteínas cruda, el sistema se denomina “banco de proteína” y si además presenta altos niveles de energía digerible, recibe el nombre de “banco energético-proteínico».

Plantas Leñosas Perennes en Callejones.

El cultivo en callejones es un sistema agroforestal en el cual se establecen hileras de plantas leñosas perennes con cultivos anuales sembrados en los espacios entre las hileras. Lo más común es utilizar leguminosas de rápido crecimiento. Esta poción se considera silvopastoril cuando las plantas leñosas son sometidas regularmente a podas con propósitos forrajeros, o bien cuando el cultivo entre las hileras de leñosas es alguna especie forrajera.

Árboles y Arbustos Dispersos en Potreros.

Este sistema puede ocurrir de manera natural a que la vegetación clímax de un sitio está constituida por la combinación de árboles y arbustos con pasturas como en el caso de los matorrales o las sabanas, o como resultado de proceso de sucesión vegetal tendientes a una vegetación clímax, como es el caso de los acahuales. Los árboles y arbustos dispersos en los potreros también pueden ser el resultado de la intervención del hombre, a través de manejo selectivo de la vegetación remanente o bien por la introducción de árboles arbustos en praderas ya existentes.

Pastoreo en Plantaciones de Maderables o Frutales.

En el trópico mexicano es frecuente el pastoreo en plantaciones de mangos, cítricos y otros frutales. En la zona templada es muy común el pastoreo en rodales de pinos. En los años próximos se espera que estos sistemas tomen más relevancia, ya que la reforestación se está incrementando en muchas de las áreas cubiertas por praderas degradadas. En estos sistemas, la actividad ganadera sirve para obtener ingresos durante el período transcurrido para que los árboles alcancen una condición rentable.

Barreras Vivas.

Una forma de cultivo en callejones son las barreras vivas con plantas leñosas perennes.

El objetivo de las barreras vivas es proteger al suelo la erosión y son consideradas como sistemas silvopastoriles cuando el follaje de las leñosas es utilizado para la alimentación animal en sistemas de “corte y acarreo” o cuando entre las barreras se tienen pastos en lugar de cultivos de grano. Debido a que este es un sistema propio de terrenos con pendiente pronunciada es preferible que las forrajeras sean de corte y si el objetivo es utilizarlas bajo pastoreo, al menos en los primeros años de establecidas, las especies deben ser utilizadas bajo corte.

Cortinas Rompe vientos.

Las cortinas rompe vientos se consideran silvopastoriles cuando rodean áreas de pastoreo o de corte. Estos sistemas favorecen el bienestar de los animales por su protección contra el viento y la lluvia, pero también ayudan a contrarrestar el efecto del viento sobre los forrajes. Esto es importante en zonas con sequía estacional pues la presencia de las cortinas puede prologar la estación de crecimiento de las plantas forrajeras. Además, en pasturas degradadas, las cortinas rompe vientos pueden reducir la erosión eólica. Aparte de su acción protectora, las cortinas pueden funcionar como cercas vivas y proporcionar productos alternativos como forraje, leña, madera, frutos, postes, entre otros.

Ventajas de los Sistemas Silvopastoriles.

Regulación del Estrés Climático.

La introducción de árboles y arbustos en los potreros tiene múltiples beneficios para los animales, entre los que se pueden mencionar los siguientes: La temperatura bajo los árboles en condiciones tropicales es de 2 a 3°C por debajo de la de zonas abiertas, y en ocasiones puede ser

hasta casi 10°C menos. Esta reducción en la temperatura favorece la eliminación de calor por evaporación y reduce la carga calórica de los animales, con lo que se incrementa la productividad animal. La sombra también tiene implicaciones directas sobre el comportamiento, la reproducción y la sobrevivencia de los animales, como las siguientes:

- Mayor tiempo dedicado a pastorear y rumiar y mayor consumo de alimentos
- Disminución en los requerimientos de agua,
- Incremento en la eficiencia de conversión alimenticia,
- Mejora en ganancia de peso y producción de leche,
- Pubertad más temprana, mayor fertilidad, regularidad en los ciclos estrales,
- Alargamiento de la vida reproductiva útil, y
- Reducción de la tasa de mortalidad de animales jóvenes.

En áreas frías, las plantas leñosas perennes son importantes por la protección que ofrecen contra el viento.

Suministro De Alimento.

Muchos árboles y arbustos son ampliamente utilizados como forraje para los animales. La contribución de las plantas leñosas perennes a la dieta de los animales es muy alta en los ecosistemas semiáridos y en los subhúmedos, sobre todo durante el periodo seco. La biomasa comestible de las plantas perennes, en especial de las leguminosas, es rica en proteína cruda, vitaminas y la mayoría de los minerales. La suplementación con follajes de leñosas en la época

seca puede evitar la pérdida de peso o incluso lograr ganancias de peso. También se pueden obtener niveles aceptables de producción de leche sin que los animales hagan uso de sus reservas corporales. Los animales también tienen beneficios para las plantas leñosas:

- Los animales actúan como dispersores de semillas, las que al pasar por el aparato digestivo, de aquellos son escarificadas y su germinación se ve favorecida.
- El consumo de la vegetación herbácea elimina un material potencialmente combustible.
- Se reducen los costos de establecimiento y manejo de árboles ya que el control de la vegetación competidora se lleva a cabo mediante el pastoreo y los animales permiten obtener ingresos mientras los árboles alcanzan su condición explotable.

Los efectos positivos de las plantas leñosas sobre las pasturas son:

- Regulación de estrés térmico e incremento de la humedad relativa, aunque de poca relevancia una reducción de 2 a 3° C no es significativa para el crecimiento de gramíneas y leguminosas herbáceas.

- Más importante es el amortiguamiento del estrés hídrico y la protección contra el viento. Las pasturas bajo árboles tienen menores pérdidas de agua por transpiración y el suelo presenta una menor evaporación. El retraso en la incidencia del estrés hídrico adelanta el inicio del período de crecimiento.

Las plantas benefician al suelo de la siguiente forma: Los árboles y los arbustos pueden contribuir a mejorar la productividad del suelo y con ello favorecer el desarrollo del estrato herbáceo. Este mejoramiento en la productividad del suelo puede compensar el efecto

detrimental de la sombra que producen. Algunos de los mecanismos que inciden en el mejoramiento de la productividad del suelo son:

Fijación de Nitrógeno

Dentro de las especies más conocidas por su capacidad de asociarse con microorganismos fijadores de nitrógeno atmosférico, sobresalen el cocoíte (*Gliricidia sepium*), el guaje (*Leucaena leucocephala*), la casuarina (*Casuarina spp.*) y el aile (*Alnus spp.*). Se ha determinado que la cantidad de nitrógeno fijado por leguminosas arbóreas puede ser hasta de 300 kg de N/ha/año, mientras que en leguminosas herbáceas es de 100 a 150 kg de N/ha/año.

Materia Orgánica y Reciclaje de Nutrientes

El material vegetal que es podado y dejado en el campo y las excretas de los animales constituyen la principal vía para el reciclaje de nutrimentos en los sistemas silvopastoriles. En sistemas de bajo productividad y en aquellos sometidos a defoliación directa por los animales, la extracción de nutrimentos es baja, por lo que el reciclaje es un mecanismo eficaz para mantener la productividad del sistema. En cambio, en sistemas intensivos como los de “corte y acarreo”, sólo se podrá mantener la productividad con adiciones de abonos.

Eficiencia en Uso de Nutrientes.

La sombra moderada estimula la absorción de nitrógeno en las gramíneas y la inhibe en las leguminosas, por lo que el crecimiento de las gramíneas es menos afectado en condiciones de baja radiación solar. Las plantas cultivadas bajo sombra tienen un mayor contenido de proteína cruda. La temperatura del suelo puede ser 10° C menor bajo sombra que en condiciones abiertas.

Esto provoca una disminución en la tasa de mineralización de la materia orgánica pero no en la cantidad total de materia orgánica mineralizada. Debido a que la tasa de liberación de los elementos más móviles, como el nitrógeno y el potasio, es más lenta, hay una mayor eficiencia en el uso de tales nutrimentos, ya que su liberación es más compatible con la capacidad de absorción de la planta.

Control de la Erosión

En sistemas ganaderos los problemas de erosión, escorrentía y lavado de nutrimentos, regularmente están asociados a praderas degradadas, es decir, con pobre cobertura y poca productividad. Las pasturas de crecimiento rastrero bien manejadas hacen una buena cobertura del suelo, previniendo pérdidas de suelo por erosión. Las especies leñosas también pueden contribuir a reducir la erosión. Las cortinas rompen vientos, por ejemplo, son eficaces para contrarrestar la erosión por viento. En general, plantas leñosas previenen la erosión hídrica porque su copa, si no es muy alta, atenúa el impacto de las gotas de lluvia que caen sobre el suelo, y porque el mantillo de hojas y ramas en el suelo previenen el impacto directo de las gotas. Además, con la incorporación de la materia orgánica, el suelo mejora su estabilidad y su capacidad para retener agua.

Desventajas de los Sistemas Silvopastoriles.

Las interacciones entre las plantas leñosas, las pasturas, los animales y el suelo también pueden ser desventajas como las siguientes:

Producción de Biomasa y Calidad Nutritiva de la Pastura.

En general, el crecimiento de las pasturas es menor cuando éstas crecen bajo la copa de los árboles, aunque las gramíneas tropicales son más afectadas que las gramíneas templadas y las leguminosas. Las especies forrajeras que crecen bajo sombra presentan una actividad fotosintética menor que las que crecen a pleno sol. Además, se presentan cambios morfológicos, por el mayor desarrollo foliar. Esto provoca una menor habilidad para tolerar la sequía y para captar nutrimentos, así como un anclaje más débil. Por ello, el manejo del pastoreo o corte en sistemas silvopastoriles debe ser muy cuidadoso para evitar la degradación de las pasturas.

Alelopatía

La alelopatía resulta de la liberación de compuestos químicos de una especie que afectan la germinación, el crecimiento o la sobrevivencia de otras especies. Varias especies forrajeras y arbóreas presentan este tipo de actividad, lo que debe ser tomado en cuenta al momento de diseñar sistemas silvopastoriles.

Presencia de Metabolitos Secundarios

La disponibilidad energética del follaje de muchos árboles y arbustos es similar o superior a la observada en gramíneas tropicales, pero debido a la presencia de taninos son menos digestibles.

Ramoneo

En los sistemas en que los animales tienen acceso directo a las áreas donde se encuentran las plantas leñosas, éstas pueden presentar daños por la actividad animal. Si los árboles son forrajeros, es conveniente manejar el intervalo entre ciclos de uso para permitir el rebrote. En

árboles maderables y frutales debe igualmente manejarse el pastoreo pero además pueden usarse repelentes o protección mecánica. (Ocampo).

Ganadería Sostenible: Aprovechar el potencial de la naturaleza, reducir los impactos y generar servicios ambientales.

La reconversión ambiental de la ganadería es posible a diferentes niveles de análisis y depende de los actores sociales involucrados en las actividades productivas, su capitalización, nivel empresarial, organización y cultura así como de las características biofísicas y el estado de los recursos naturales. Hay propuestas según el tipo de situación y en general se recomienda una combinación de estrategias educativas, tecnológicas, políticas y económicas (Murgueitio, 1999). Es posible realizar cambios importantes en los sistemas de manejo ganadero que implican entre otras cosas su intensificación, mayor productividad y generación de bienes sociales y servicios ambientales (regulación hídrica, captura de carbono, conservación de la biodiversidad) en forma simultánea al incremento de la cobertura vegetal, liberación de áreas críticas por su deterioro o estratégicas por su valor como fuente de servicios ambientales en especial todo lo relacionado con la regulación del ciclo hidrológico a escala de predios y de micro cuencas(p. 10)..

En zonas de ladera, los árboles asociados a las praderas ganaderas ejercen un efecto protector adicional al retener el suelo en las pendientes. La variedad de especies arbóreas es importante porque se requieren raíces de diferentes profundidades para retener el suelo en forma efectiva, particularmente durante los aguaceros torrenciales. Además los Sistemas Silvopastoriles (Ssp) generan beneficios adicionales para fincas ganaderas y permiten un ahorro de combustibles

fósiles y por lo tanto reducen las emisiones de gases de invernadero en diversas formas (Calle Z, Murgueitio E y Calle N , 2001):

- Las leguminosas forrajeras arbóreas y arbustivas fijan nitrógeno atmosférico y permiten reemplazar fertilizantes nitrogenados.
- Los árboles y arbustos mejoran la calidad y la disponibilidad de alimento para el ganado a lo largo del año, lo cual reduce los requerimientos de suplementación con concentrados comerciales.
- Los cercos vivos y otros árboles asociados a los Ssp producen leña.
- Proporcionan sombra para el ganado y protección contra el efecto de los vientos.
- Producen postes, leña y productos comercializables como miel, frutos y madera.
- Embellecen el paisaje.
- En algunos casos valorizan las tierras.

Teniendo en cuenta el tipo de deterioro causado a las fuentes hídricas por las actividades pecuarias, se plantean las siguientes recomendaciones (Chará, 2002):

- Establecer franjas de protección a lado y lado de los cursos de agua en los cuales esté prohibida cualquier actividad agropecuaria, el uso de agroquímicos y el acceso al ganado.

- Enriquecer estos corredores riparios con especies arbóreas y arbustivas nativas que protejan los taludes, incrementen la sombra y provean material vegetal estable que incremente la diversidad de hábitats en las quebradas.
- Establecer bebederos sustitutos para impedir el acceso del ganado directamente a los cauces.
- Restablecer el cauce de quebradas que han sido canalizadas y cuyo curso carece de curvas y otros atributos como piscinas.
- Realizar campañas educativas y coercitivas para disminuir el uso de azadón y herbicidas, establecer coberturas nobles y labranza mínima.
- Incrementar la cobertura arbórea de los potreros: La introducción de árboles leguminosos puede disminuir los requerimientos de fertilizante nitrogenado por la pastura o cultivo (Murgueitio, 1999).

Como podemos observar las posibilidades son amplias cuando hablamos de alternativas de mitigación de los efectos negativos que la actividad ganadera genera en el medio ambiente. Por lo tanto es importante definir las especies arbóreas o arbustivas nativas más indicadas para cada tipo de arreglo dependiendo de los beneficios que se persigan y en busca siempre de crear agroecosistemas que contrarresten los efectos antes mencionados.

Municipio de la gloria.

Geografía (Alcaldía de la Gloria, 2016):

Descripción Física: El Municipio de La Gloria se encuentra ubicado al sur occidente del departamento del Cesar. En la zona de la cordillera Oriental y el valle del Magdalena Medio. El ecosistema que más predomina es el bosque seco tropical, donde la mayor parte se encuentra alterada por las actividades antrópicas.

Límites del municipio: El Municipio de La Gloria limita por el Norte con los municipios de Tamalameque y Pelaya, por el Este con el departamento de Norte de Santander, por el Sur con Aguachica y Gamarra y por el Oeste con el departamento de Bolívar.

Extensión total: El área total es de 1665.77 Kms².

Extensión área urbana: El área municipal es de 789 Kms².

Extensión área rural: El área rural es de 876.77 Kms².

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): Presenta una zona plana y de ladera que van de los 50 msnm a 1500 msnm.

Temperatura media: Temperatura promedio mensual multianual 28°C y la temperatura máxima se registra en el mes de octubre con valores superiores a 30°C.

Distancia de referencia: Su cabecera está localizada en la margen oriental del río Magdalena, a los 08° 37' 22" de latitud norte y 73° 48' 30" de longitud oeste. Con una precipitación media anual de 1.593 mm. Dista de Valledupar, capital del departamento del Cesar, 268 Km

Economía:

El desarrollo económico y productivo del Municipio de la Gloria está basado en el sector agropecuario y pesquero y este de los supuestos básicos que redunda en población vulnerable,

acceso a líneas de crédito a través de FINAGRO y el bajo problema de orden público.

La actividad Agropecuaria cuenta con un área de 70 mil has, de los cuales el sector agrícola cuenta con aproximadamente con 24000 has aptas para la explotación de cultivos transitorios y permanentes, sin embargo la única actividad predominante es la del primero con una 5400 has semestrales los cuales van en orden de importancia de maíz, sorgo, arroz y patilla, le siguen en importancia la yuca con 360 has y en forma insipiente el cultivo de plátano, los cultivos permanentes a pesar de ser una alternativa de generación de empleo no han tomado la importancia que merece tal es el caso del cultivo de palma africana. Según Unidad Planificadora agropecuaria En el Municipio de la Gloria se cultiva semestralmente 5400 has de cultivos transitorios, representando aproximadamente el 16.6 % de la producción Departamental.

Existe aproximadamente unos 2000 pequeños productores y 480 pescadores, los cuales están asociados, pero carecen de gestión y liderazgo ausencia estatal en la prestación del servicio de asistencia técnica al que tienen derecho.

La explotación ganadera se destaca por su aumento progresivo, la revisión bibliografía del 2001 muestra una población bovina 47.060 y según URPA el 2002-2003 muestra 57.708 bovinos, así mismo un aumento en la producción lechera de 15000 a 35.510 lts”.

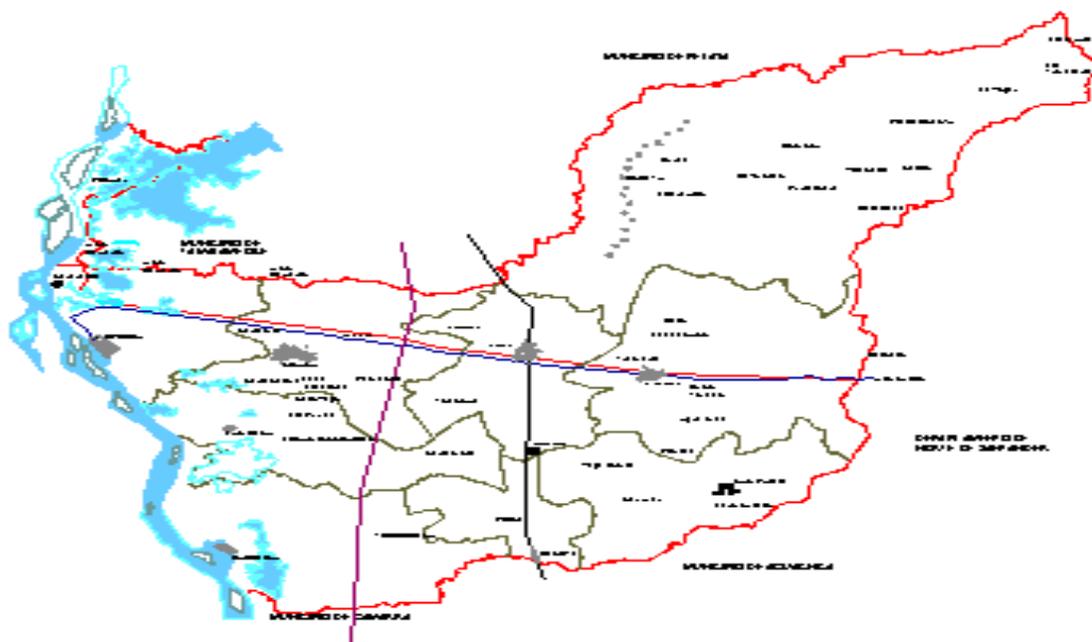


Imagen 1. Mapa del Municipio de La Gloria. (Fuente: http://www.lagloria-cesar.gov.co/mapas_municipio.shtml)

Municipio de Pelaya

Geografía (Alcaldía del Municipio de Pelaya, 2016):

“Descripción Física: Los recursos hídricos son las ciénagas de Castilla y San Bernardo, las quebradas la Virgen y El Carmen. Gran parte de su territorio es plano, pero también tiene área de montaña con la cordillera oriental. Agricultura y ganadería son los renglones productivos de Pelaya. Conmemora fiestas en honor de Nuestra Señora de los Dolores, el 20 de enero; Semana Santa y Santo Ángel Custodio.

Límites del municipio: Límites: Al Norte; con el municipio de Pailitas; al Sur con el municipio de la Gloria; al Este con el Departamento de Norte de Santander y al Oeste; con el municipio de Tamalameque.

Extensión total: 371.3 Kms².

Extensión área urbana: 4 Kms².

Extensión área rural: 367.3 Kms².

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 50 m.s.n.m.

Temperatura media: 31° C.

Economía:

La base económica del municipio de Pelaya es la Agricultura teniendo como base primordial el maíz, los cultivos de arroz, plátano, yuca y sorgo en la zona de la llanura, se cultivan pero en pequeña escala frutales como el marañón, la guanábana, el níspero, las toronjas para productividad casera al igual que el mango, el tamarindo, pomelo, zapote, el limón entre otros.

También se cultiva hacia la zona montañosa productos como el café en pequeñas proporciones, maíz y otros cultivos de productividad casera que no alcanzan a abastecer el municipio debido a la falta de información educativa sobre la forma de cómo cultivar, de alternar y de mezclar los productos.

En la zona de las ciénagas se establecen los corregimientos de Costilla y san Bernardo, donde su actividad económica se basa en la ganadería, agricultura con la producción de maíz, sorgo, arroz sobre los terrenos de la hacienda bella cruz y en un segundo renglón la actividad pesquera

que tiene una muy pequeña acogida en comparación a los municipios de la Gloria y Tamalameque, esto indica que la productividad pesquera del municipio de Pelaya es baja en comparación de los municipios vecinos, pero debido al estado económico que se presenta en el territorio, se ha venido incrementando la actividad pesquera sobre las ciénagas del Combú y Sahaya, dos grandes complejos cenagosos que tienen una cobertura de 50 kilómetros cuadrados aproximadamente.

La carretera central es y ha sido el eje primordial para el crecimiento del municipio y que por encontrarse sobre la vía, el casco urbano se ha desarrollado en corto tiempo y que sirve de centro abastecedor para las comunidades de la región montañosa como Bubeta, las veredas Singararé, la lejía, el triunfo, 6 de mayo, carrizal, Martha Isabel, la virgen, los chacones, raíces alta, cuya actividad económica se basa en la agricultura y la ganadería. Estas veredas mencionadas anteriormente se encuentran localizadas en una zona de reserva forestal y que debe ser tratado de forma especial para que no se sigan desarrollando y para que los suelos agrícolas no se deteriore y acaben con la poca vegetación que existe.

El otro potencial con que cuenta el municipio es la línea del ferrocarril que por varios años funciono de manera que ayudo a conformar los pueblos de San Bernardo y Costilla, y que debido a malos manejos en la estructura ferroviaria, se detiene el desarrollo férreo y de esta forma la actividad económica de estos centros poblados localizados cerca de la línea férrea.



Imagen 2.- Mapa del Municipio de Pelaya. (Fuente:http://www.pelaya-cesar.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=1894125)

6. Metodología.

Este proyecto se ejecutó en los Municipios de Pelaya y La Gloria en el sur del Departamento del Cesar, en los cuales se escogieron 5 unidades agrícolas (fincas y parcelas) dispersas para realizar el estudio de las especies arbóreas nativas más comunes en éstas, sus usos y sus características. Para la selección de las unidades agrícolas se tuvo en cuenta que cada una estuviera ubicada en diferentes tipos de suelo, geografía y jurisdicción; con el fin de obtener información variada. Bajo estos parámetros, a continuación se describen las siguientes unidades agrícolas:

UNIDAD AGRICOLA	Parcela “EL RECREO”
VEREDA	Santa Ana.
MUNICIPIO	Pelaya.
EXTENCIÓN	10 ha aproximadamente.
PROPIETARIO	Hubert Durán Alvernia
ACTIVIDAD	Ganadería
AGROPECUARIA	
GEOGRAFÍA Y SUELOS.	Posee una topografía de ladera (60%) y plana (40). Suelos secos medianamente fértiles y pedregosos.

Ficha 1.

UNIDAD AGRICOLA	Parcela “El Manantial”
VEREDA	Jabonal
MUNICIPIO	Pelaya
EXTENCIÓN	31 ha. Aproximadamente
PROPIETARIO	Clemente Durán Quintero

ACTIVIDAD	Ganadería de Leche y pequeños huertos para agricultura
AGROPECUARIA	de yuca, plátano, maíz y algunos frutales.
GEOGRAFÍA Y SUELOS.	Está ubicada en el valle de la quebrada singlararé, por lo cual su topografía es 100% plana y de suelos fértiles.

Ficha 2.

UNIDAD AGRICOLA	Parcela “Villa Marina”
VEREDA	Meléndez.
MUNICIPIO	La Gloria
EXTENSIÓN	25 ha. Aproximadamente.
PROPIETARIO	Elina Rosa Rinaldy López
ACTIVIDAD	Ganadería de levante y cultivos de maíz, yuca y plátano.
AGROPECUARIA	
GEOGRAFÍA Y SUELOS.	Está ubicada a orillas de la quebrada El Carmen, por lo cual sus suelos son fértiles y su topografía es 100% plana.

Ficha 3.

UNIDAD AGRICOLA	Finca “El Diviso”
VEREDA	Boquerón

MUNICIPIO	La Gloria
EXTENSIÓN	67 ha. Aproximadamente.
PROPIETARIO	Carmen Ramón Galván
ACTIVIDAD	Ganadería doble propósito.
AGROPECUARIA	
GEOGRAFÍA Y SUELOS.	Topografía plana en mayor proporción, 50% suelos de sabana y 50% suelos fértiles pero con presencia de roca.

Ficha 4.

UNIDAD AGRICOLA	Finca “La esperanza”
VEREDA	Caño Sucio.
MUNICIPIO	Pelaya
EXTENSIÓN	30 ha. Aproximadamente.
PROPIETARIO	Dagoberto Rueda Noriega.
ACTIVIDAD	Ganadería doble propósito y cultivos de maíz en bajas
AGROPECUARIA	proporciones y yuca.
GEOGRAFÍA Y SUELOS.	Topografía de ladera y suelos secos poco profundos pero fértiles.

Ficha 5.

La recolección de la información se hizo mediante visitas de campo y suministro de datos por parte de propietarios y/o administradores de las unidades agrícolas seleccionadas.

7. Resultados

Como resultado del proceso de recolección de información en campo, se determinaron las siguientes especies arbóreas más comunes y representativas en la zona de ejecución del proyecto:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	USOS
CARACOLI	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	Maderable, protección de acuíferos.
CEIBA BRUJA	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	Maderable, artesanal.
GUSANERO	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae	Maderable.
IGUA AMARILLO	<i>Pithecellobium guachapele</i>	Pithecellobium	Maderable.
PERALEJO	<i>Curatella americana</i>	Dilleneaceae	Leña.
CAMPANO	<i>Samanea Saman</i>	Fabaceae-mim	Alimento.

MATARRATON	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	Alimento, cercas vivas.
DIVIDIVI	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Fabaceae – caes	Maderable
PIÑON	<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae	Maderable.
CORAZON FINO	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Fabaceae-pab	Maderable
CEIBA TOLUA	<i>Bombacopsis quinata</i>	Bombacaceae	Maderable
ALGARROBO	<i>Hynenaea courbaril</i>	Fabaceae-caes	Maderable, alimento.
JOBO	<i>Spondias mombin L.</i>	Anacardiaceae	Alimento, cercas vivas.
RESBALAMONO	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	Cercas vivas.
GUASIMO	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Alimento.
MANGO	<i>Magnifera indica</i>	Anacardiaceae	Alimento.
GUAYABA	<i>Psidium guajaba</i>	Myrtaceae	Alimento
PALMA DE VINO	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	Artesanal.
TOTUMO	<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae	Artesanal, medicinal, alimento.
CAÑAGUATE	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignoniaceae	Maderable.

PALMA REDONDA	<i>Sabal mauritiiformis</i>	Arecaceae.	Artesanal.
CEDRO	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Maderable.
HIGUERON	<i>Ficus luschnathiana</i>	Moraceae	Medicinal, protección de acuíferos.
ROBLE	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	Maderable.
7 CUEROS	<i>Platypodium elegans</i>	Melastomataceae	Maderable, leña.
OREJERO	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae	Alimento.
MAMON	<i>Melicoccus bijugatus</i>	Sapindaceae.	Alimento.
ACEITUNO	<i>vitex cymosa</i>	Verbenaceae	Maderable.
NARANJO	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Alimento
LIMON	<i>Citrus medica</i>	Rutaceae	Alimento, medicina.
AGUACATE	<i>Persea americana</i>	Lauraceae.	Alimento.
CAÑAFISTOLA	<i>Cassia grandis</i>	Fabaceae-caes	Maderable, alimento.
JOBITO	<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae	Alimento avifauna.
VARA SANTA	<i>Triparis americana</i>	Polygonaceae	Maderable
GUACAMAYO	<i>Albizia niopoides</i>	Fabaceae-mim	Maderable

Ficha 6.

Considerando las características de cada especie identificada en la ficha anterior, se escogieron diez que reúnen las más apropiadas para el establecimiento de arreglos agroforestales de acuerdo al objetivo que se persiga. A continuación se hace una descripción de cada especie seleccionada, así como las posibilidades de uso en sistemas agroforestales:

1. CARACOLÍ.



JHGHGHG

Nombre común: Caracolí.
Nombre científico: *Anacardium excelsum*.
Familia: Anacardiaceae.

Imagen 3. Fuente: *El proyecto*.

Es una especie ampliamente reconocida de gran altura y alcanza grandes diámetros. Es común encontrarlo en las orilla de las quebradas y arroyos ya que es donde mejor se adapta y desarrolla. Su principal uso es la madera, de la que se extraen principalmente tablas y bloques para la ebanistería y la construcción; convirtiendo este árbol en una especie perseguida por aserradores y protegida por las autoridades, gracias a su importancia en la protección de fuentes de agua.

Características: Árbol que alcanza hasta 50 metros de altura, con ramitas sin pelos. Presenta hojas simples, alternas, usualmente obovadas (como un huevo) de hasta 40 cm de largo y 16 cm de ancho, cartáceas y con los nervios prominentes en ambas caras. La inflorescencia de este árbol es una panícula terminal de hasta 38 cm de largo, que contiene flores blancas o de color crema, hasta blancuzco – rosadas. Los frutos son unas nueces que son comestibles cuando maduran. Este árbol se reconoce fácilmente por sus hojas muy grandes, sin pelos y de consistencia cartácea, agrupadas al final de las ramas. En el campo es muy notable por su gran tamaño y por su tronco grueso, cilíndrico y sin cicatrices o quebraduras.” (Barbosa, C, Ruiz, H. y Castillo, 2008)

Esta es una especie arbórea muy importante y encabeza esta lista de especies recomendadas, gracias a su rol en los ecosistemas de orillas de fuentes hídricas. Por lo tanto y muy a pesar de sus usos maderables, su más importante uso es la conservación de las cuencas. Sus semillas sirven de alimento a la fauna silvestre y algunas especies se encargan de trasportarlas y así diseminarse fácilmente a grandes distancias.

Teniendo en cuenta lo anterior, en un sistema agroforestal es recomendable establecerlas en las orillas de los arroyos, quebradas y humedales; en donde se desarrollan mejor y cumplen su función.

2. Ceiba Bruja.



Nombre común: Ceiba bruja, Ceiba bonga.
Nombre científico: *Ceiba pentandra*
Familia: Bombacaceae.

Imagen 4. Fuente: *El proyecto.*

Especie ampliamente conocida en la zona que se adapta a diferentes tipos de suelo, pero que se puede encontrar con más frecuencia en áreas frescas de orillas de fuentes hídricas haciendo parte de los ecosistemas propios de esas áreas naturales. Es de fácil reproducción y alcanza grandes alturas y diámetros. Entre sus usos principales y ante la escasez de madera, su madera

es utilizada en la construcción, la ebanistería y la construcción de canoas y balsas. Sus semillas producen una lana que es usada en la fabricación de almohadas y como aislante acústico.

“Su característica principal es su gran tamaño y longevidad. Sus dimensiones promedio son de 50 metros de altura, aunque puede alcanzar los 70 metros y su diámetro es de tres metros. Es un árbol de rápido crecimiento que, según estudios, crece hasta cinco metros en solo cinco años.

Su tronco es cilíndrico, grueso, sólido, recto y muy espigado; su corteza externa es ligeramente fisurada, en ocasiones de color gris verdoso, y en etapa temprana presenta agujijones o espinas que desaparecen en edad adulta para ofrecer una apariencia lisa, grisácea y ligeramente ensanchada (en forma de barriga). Su corteza interna es de color crema amarillento, granulosa y con presencia de abundantes fibras. Su copa presenta pocas ramas muy gruesas y dispuestas horizontalmente en forma de pisos lo que le permite extender su diámetro hasta en 40 metros. Las hojas son compuestodigitadas, alternas, con cinco a nueve folíolos lanceolados u oblongos, acuminados, de entre 10 y 15 centímetros de largo y de color verde brillante por el haz y verde mate por el envés. Las flores de ésta especie son muy bellas, compuestas en racimos de cinco pétalos blancuzcos, rosados, amarillos o dorados. Su fruto es una cápsula coriácea de 10 a 12 centímetros de longitud y contiene numerosas semillas negras rodeadas de abundante “lana” de color gris. La Ceiba crece en regiones cálidas muy secas, húmedas, muy húmedas y pluviales, entre los 18° y 24° centígrados. Se adapta con facilidad a todo tipo de suelo –arenosos, arcillosos, inundables ó calizos- pero requiere de una alta demanda de luz para su crecimiento, razón por la cual se desarrolla con frecuencia en lugares abiertos como terrenos talados a lo largo de caminos, específicamente en las riberas de los ríos, pendientes deforestadas, en tierras agrícolas abandonadas y en los claros de bosque con vegetación secundaria aunque se puede encontrar también en bosques naturales cerrados. (Revista MM)

Como alternativa en sistemas agroforestales, la ceiba bruja puede ser utilizada como protección de márgenes de fuentes hídricas (reforestación), en cercas vivas sembradas a distancia, teniendo en cuenta el gran tamaño que alcanza o como arboles dispersos en potreros para sombra y confort de bovinos. Su rápido crecimiento la hacen una especie ideal para establecer sombra.

3. Mango.



Nombre común: Mango.

Nombre científico: *Manguifera indica*.

Familia: Anacardiaceae.

Imagen 5. Fuente: *El proyecto*.

El mango típico constituye un árbol de tamaño mediano, de 10-30 m de altura. El tronco es más o menos recto, cilíndrico y de 75-100 cm de diámetro, cuya corteza de color gris - café tiene grietas longitudinales o surcos reticulados poco profundos que a veces contienen gotitas de resina.

Las hojas son alternas, espaciadas irregularmente a lo largo de las ramitas, de pecíolo largo o corto, oblongo lanceolado, coriáceo, liso en ambas superficies, de color verde oscuro brillante por arriba, verde-amarillento por abajo, de 10-40 cm de largo, de 2-10 cm de ancho, y enteros con márgenes delgados transparentes, base aguda o acunada y un tanto reducida abruptamente, ápice acuminado.

Las hojas jóvenes son de color violeta rojizo o bronceado, posteriormente se tornan de color verde oscuro. Las flores polígamas, de 4 a 5 partes, se producen en las cimas densas o en la últimas ramitas de la inflorescencia y son de color verde-amarillento, de 0,2-0,4 cm de largo y 0,5-0,7 cm de diámetro cuando están extendidas.

-Fruto:

Se trata de una gran drupa carnosa que puede contener uno o más embriones. Los mangos de tipo indio son monoembriónicos y de ellos derivan la mayoría de los cultivares comerciales. Generalmente los mangos poliembriónicos se utilizan como patrones. Posee un mesocarpo comestible de diferente grosor según los cultivares y las condiciones de cultivo. (articulos.infojardin.com).

El mango es quizá una de las especies con más potencial en sistemas agroforestales en la zona de desarrollo del presente proyecto, teniendo en cuenta las favorables condiciones de suelo y clima de la región y los beneficios económicos, ambientales y alimentarios que se obtienen de él.

En sistemas agroforestales se pueden hacer combinaciones agro-silvopastoriles en las que se establezca el cultivo del mango alterno con la producción de forrajes (pastos), para lo cual se deben tener en cuenta densidades de siembra apropiados ya que en densidades altas la sombra

permanente no permita el desarrollo del pasto o se puede establecer mangos dispersos con el propósito de brindar sombra a la ganadería. El mango es una fruta muy comercial y en esta clase de sistemas, contribuye a mejorar los ingresos del agricultor ganadero.

4. Matarratón.

Nombre común: Matarratón.
Nombre científico: *Gliricidia sepium*.
Familia: Fabaceae.



Imagen 6. Fuente: *El proyecto*.

Si busca una especie para suplementar la dieta de los bovinos y, de paso, con múltiples usos, el matarratón es uno de los árboles que puede serle más útil. Como se trata de una leguminosa,

cuya raíz fija nitrógeno al suelo, contribuye a su fertilización. Sirve también como cerca viva y como sombrío para los cultivos de café, cacao, vainilla y té.

Su madera se emplea para durmientes, vigas y columnas en construcciones pesadas y fabricación de muebles, lo mismo que para postes, estacones y mangos para herramientas e implementos agrícolas. La especie (*Gliricidia sepium*, en la jerga de los agrónomos) es originaria de la costa Pacífica de Centroamérica (México y Guatemala).

Hojas ricas en proteína: Como beneficio extra para los finqueros, sus hojas, preferiblemente secas y molidas, se dan como suplemento alimenticio para los bovinos, apetecidas por su alto nivel de vitamina A y de proteínas (entre el 18 y el 27 por ciento). Para ofrecerlas como comida, las hojas se cortan del árbol, se secan en un invernadero durante unos tres días y luego se muelen, proceso que no demanda equipos ni tecnología especial.

Según reporte del Fondo Ganadero del Huila, los bovinos en ceba que consumen las hojas secas y molidas de matarratón, logran una ganancia diaria de peso de hasta 1.000 gramos; con concentrado comercial la cifra no supera los 800 gramos.

El gremio ganadero recomienda que el consumo de hojas molidas no exceda el 20 por ciento de la dieta diaria del animal. Para los animales es tan apetecido el matarratón, que si encuentran uno de estos árboles en la pradera, bien sea como sombrío o cerca viva, ramonea (come) sus hojas verdes y tiernas.

Como cultivo: A pesar de que puede reproducirse de forma vegetativa (por estacas del mismo árbol), es mejor utilizar semilla certificada. Con un kilo, cuyo precio es de 80.000 pesos, se

obtienen hasta 7.800 plántulas. Para lograr una germinación uniforme, las semillas deben sumergirse en agua, a temperatura ambiente, durante 24 horas.

Posteriormente, se siembran en pequeñas bolsas de polietileno, colocando de 2 a 3 semillas en cada una; las bolsas deben dejarse al aire libre y con riego permanentemente. Como sustrato se recomienda la turba canadiense. Dos o tres meses después de estar en el vivero y cuando las plántulas hayan alcanzado de 20 a 30 centímetros de altura están listas para ser trasplantadas a sitio definitivo.

En Colombia, los árboles crecen bien en suelos profundos, con un pH mayor de 6,5 (ligeramente alcalino) y con buen drenaje. Para un mejor desarrollo y óptima producción de forraje (hojas) puede cultivarse en zonas desde los cero hasta los 1.400 metros sobre el nivel del mar, con precipitación desde 600 a 3.000 milímetros anuales y con temperaturas entre los 22 y los 32 grados centígrados (www.eltiempo.com).

Como podemos observar en la literatura anterior, el matarratón es una especie indispensable en toda unidad agrícola. Los beneficios que se obtienen son diversos: la fijación de nitrógeno, la producción de madera, la producción de forraje para los animales y hasta propiedades medicinales. Es una especie de fácil propagación ya sea en cultivos o como cercas vivas; en ambas opciones puede provecharse su alimento.

5. Iguá Amarillo.



Nombre común: Iguá Amarillo.
Nombre Científico: *Pithecellobium guachapele*.
Familia: Pithecellobium.

Imagen 7. Fuente: *El proyecto*.

Árbol medio a grande, de rápido crecimiento que alcanza los 20 m y ocasionalmente los 25 m de altura, con un DAP de hasta 50 cm. Su forma es variable, pero típicamente produce un fuste coto que se bifurca desde poca altura en ramificando profusamente; la copa es amplia y extensa, con grandes ramas que se bifurcan cerca de sus extremos; su corteza es de color pardo

grisáceo pálido, áspera, fisurada y que se desprende en parches, con placas relativamente anchas entre fisuras. (Bosques de Colombia)

Este árbol es ampliamente conocido y común en la zona; usado como madera para la construcción de corrales, estillas para cercas, entre otras, gracias a la resistencia que alcanza a su edad madura. Entre sus características importantes están el rápido crecimiento comparado con otras especies. Sus semillas son de fácil germinación, lo cual lo hace ideal para establecerse en sistemas agroforestales como alternativa maderable, para sombrío gracias a la amplitud de copa que alcanza y por ser fijador de nitrógeno al suelo.

Para sistemas agroforestales es recomendable en cercas vivas, cultivos en baja densidad o arboles dispersos en potreros.

6. Jobo.



Nombre común: Jobo.

Nombre científico: *Spondias mombin* L.

Familia: Anacardiaceae.

Imagen 8. Fuente: *El proyecto*.

Árbol de 25 m de altura, caducifolio, con espinas en el tronco en los individuos jóvenes, con exudado blanquecino, pegajoso y amargo. Tronco derecho, hasta 90 cm de diámetro, en ocasiones con pequeños contrafuertes. Copa redondeada con ramas horizontales o ascendentes. Hojas imparipinnadas. De 25 a 50 cm de largo, compuestas por 13 a 17 folíolos opuestos, ampliamente elípticos, de 6 a 13 cm de largo, por 2.5 a 6 cm de ancho, con el margen entero.

Los árboles de jobo son dioicos con individuos machos y hembras. Las flores nacen agrupadas en panículas masculinas y femeninas. Las flores presentan 5 o 6 pétalos lanceolados de color amarillo claro o crema de unos 3 milímetros de largo.

El fruto del jobo es una drupa ovoide o elipsoide, aromática, de 3 a 4 cm de largo, por 1.5 a 2.5 cm de diámetro, con la cascara lisa, delgada y de color amarillo naranja en la madurez. La pulpa es amarillenta, delgada y agri dulce. El fruto contiene un hueso (pireno) fibroso y blanquecino, de unos 2.5 a 3.5 cm de largo. Cada pireno contiene de 1 a 5 semillas. (www.losgajos.com).

El jobo en sistemas agroforestales puede usarse principalmente en cercas vivas, para lo cual se planta en estacas o postes. Cumple una función importante en la alimentación de la fauna silvestre y el ganado en épocas de verano con el consumo de las frutas. En zonas de ladera sirve para control de erosión.

7. Campano.



Nombre común: Campano.
Nombre científico: *Samanea Saman*
Familia: Fabaceae-mim.

Imagen 9. Fuente: *El proyecto.*

Es una especie botánica de árbol de hasta 20 m, con un dosel alto y ancho, de grandes y simétricas coronas. Tiene hojas compuestas, bipinnadas de 3-9 pares de hasta 1 dm de largo, de 2-4 cm de longitud, raquis piloso, y las flores, de color rosado, se reúnen en inflorescencias vistosas situadas al final de las ramitas. Los frutos son legumbres o vainas oscuras de 8 a 20 cm de largo. Se utiliza como forrajera por sus legumbres verdes y por sus semillas que son comestibles. También se cultiva como ornamentales. (<https://es.wikipedia.org>, s.f.)

El samán es una especie muy utilizada en explotaciones ganaderas del caribe colombiano, pero de difícil establecimiento ya que cuando está en etapa de crecimiento es muy apetecida por el ganado. Se recomienda en sistemas agroforestales como árboles dispersos en potrero a baja

densidad por la amplitud que llega alcanzar en copa. Brinda excelente confort al ganado por su amplio sombrío y en épocas de semillas proporciona una fuente importante de alimento para estos. Proporciona beneficios al suelo por ser fijador de nitrógeno y controla la erosión.

8. Gusanero.



Nombre común: Gusanero.

Nombre científico: *Astronium graveolens*

Familia: Anacardiaceae.

Imagen 10. Fuente: *El proyecto*.

Este árbol es considerado de gran altura, ya que puede medir entre 35 y 40 metros, por su parte su tronco que es recto tiene un 1 metro de diámetro. La corteza externa es blanca, mientras que la interna es amarilla y emana un látex con un olor fuerte.

Sus hojas son alternas e imparipinnadas, verde oscuras, miden entre 11 y 36 centímetros y vienen en grupos de entre 5 y 15; antes de caerse mudan hacia rojo o naranja. Sus flores son verde amarillas entre 10 a 25 centímetros de largas. Por último, los frutos son drupas, es decir que solo cuentan con una semilla en su interior, esta es pequeña y su color entre azul y negro.

La albura es color crema claro y muda drásticamente al llegar al duramen que es marrón rojizo claro acompañado de unas líneas oscuras. Tiene un brillo mediano, grano de recto a entrecruzado, vetado muy acentuado en el duramen y suave en la albura. (infomaderas.com, s.f.).

Considerando la gran reducción de la producción maderable nativa de la zona y la necesidad de producirla para reemplazar portes en cercados y corrales, el guanero se plantea como una alternativa a mediano y largo plazo. Su madera resistente a la intemperie la hacen junto al iguá amarillo las especies llamadas a proveer madera para los sistemas ganaderos.

Es frecuente encontrarla como arbustos en los potreros de áreas secas y de ladera, lo cual puede aprovecharse para protegerlos durante las fumigaciones para ayudar a su proliferación natural.

9. Algarrobo.



Nombre común: Algarrobo.

Nombre científico: *Hymenaea courbaril*

Familia: Fabaceae-caes.

Imagen 11. Fuente. *El proyecto.*

Árbol que alcanza alturas de hasta 40 m y diámetros de hasta 1 m, con fuste liso, cilíndrico y normalmente recto. Presenta copa amplia en forma de sombrilla y con pocas ramas gruesas y algo curvadas. La corteza es de color gris clara y lisa con desprendimiento en tiras muy pequeñas. La corteza interna es de color rojizo. Las hojas son compuestas, con dos hojuelas asimétricas, brillantes, con puntos translúcidos, de 4-10 cm de longitud. Las flores son blancas, con puntos oscuros, agrupadas en inflorescencias terminales. Las legumbres son oblongas, gruesas, leñosas y color pardo rojizo, que no abren al madurar. Contienen hasta 8 semillas grandes, globosas de color pardo oscuro, envueltas en una pulpa harinosa de olor desagradable. Es maderable y sus frutos son comestibles. Las semillas están cubiertas por una pulpa harinosa, pegajosa, dulce, comestible pero de olor desagradable. El sabor recuerda ligeramente al de plátano maduro y se considera agradable, pero no muy atractivo. La textura es la de una harina seca que se vuelve una pasta en la boca, lo cual alguna gente lo considera desagradable. Contiene

gran cantidad de almidón y por tanto de calorías. La pulpa contiene un 3.2% de azúcar, 1.1% de grasa y 35.8% de fibra” (Barbosa, C, Ruiz, H. y Castillo, 2008).

Esta es una especie de escasa reproducción natural –que crece tanto en suelos profundos como en degradados, aunque prefiere tierras húmedas y fértiles– debido a que sus semillas suelen ser fácilmente atacadas por termitas y a que la propagación de éstas la realizan principalmente animales mamíferos, monos y murciélagos que, en muchas oportunidades también son los que destruyen las plántulas cuando apenas salen a la superficie de la tierra.

Además, hace parte del grupo llamado “maderas duras” las cuales tienen, por lo general, un crecimiento lento pues en contados casos alcanzan máximo un metro por año y llegan a su pleno desarrollo entre los 50 y 60 años; edad a partir de la cual es aprovechable como madera de aserrío. Su prolongado ciclo de crecimiento, así como la falta de manejo silvicultural, el ritmo actual de la tala y la poca existencia de árboles en los bosques naturales explica su escasez y rápido deterioro, y sitúa al Algarrobo en un peligroso estado de desaparición. Sin embargo, sus excelentes propiedades físicas, mecánicas y usos potenciales han volcado hacia ella el interés comercial, con el establecimiento –en distintas partes del mundo– de cultivos de estudio y adaptabilidad en terrenos diferentes a los de su hábitat para disminuir el tiempo de crecimiento de los árboles a la mitad a fin que su madera pueda ser aprovechada. (Revista MM).

Considerando la anterior descripción de la especie, podría pensarse que por su lento crecimiento no es adecuada para establecimiento de sistemas agroforestales; pero, teniendo en cuenta que día a día está siendo sometida a su destrucción para obtener su madera, puede hacerse

un esfuerzo por preservarla y brindarle a futuras generaciones la oportunidad de aprovecharla, obteniendo en el camino beneficios en la ganadería (sombra).

10. TOTUMO.



<p>Nombre común: Totumo.</p> <p>Nombre científico: <i>Crescentia cujete</i>.</p> <p>Familia: Bignoniaceae</p>
--

Imagen 12. Fuente: *El proyecto*.

Arbolito de 6 a 8 m de altura, de ramas retorcidas y copa abierta. Con hojas simples, sésiles (prácticamente carentes de peciolo) y en fascículos, de consistencia dura, de tamaños variables, normalmente obovadas y con el nervio central destacado, pudiendo ser pubescentes en el haz y el envés. Las inflorescencias están formadas por 1-2 flores caulifloras que aparecen a lo largo de las ramas o sobre el tronco, sobre un pedúnculo pubescente. Las flores son acampanadas, amarillentas con líneas purpúreas, abren en la noche para ser polinizadas por murciélagos. El fruto es esférico, de 13-

20 cm de diámetro y hasta 30 cm de longitud, de corteza lisa y verdosa. Presenta semillas pequeñas, de unos 7-8 mm de longitud.

El fruto seco y vacío sirve como utensilio casero y para la confección de algunas artesanías. La madera es usada localmente para la fabricación de herramientas e implementos agrícolas. La pulpa es utilizada en medicina popular como laxante, emoliente, febrífugo y expectorante. Adicionalmente se procesan sus semillas para la elaboración de harina (Barbosa, C, Ruiz, H. y Castillo, 2008).

El totumo posee un alto potencial en sistemas agroforestales ya que con sus frutos se puede producir alimento en ensilaje para los bovinos. Cabe también destacar su uso artesanal y medicinal que lo hacen una especie interesante y de fácil manejo gracias a que se reproduce fácilmente. Teniendo en cuenta esta última característica, el establecimiento en praderas se puede manejar como cultivo en medianas densidades o dispersos de acuerdo a los beneficios que se persigan.

Conclusiones.

Como podemos analizar en el desarrollo de este proyecto, se lograron los objetivos propuestos y de paso observar que el área de ejecución posee una gran fortaleza que permite implementar diferentes combinaciones o arreglos agroforestales; esta fortaleza es la gran variedad de especies arbóreas nativas que de manera espontánea nacen y crecen gracias a la fertilidad de los suelos y el clima tropical predominante. De esta manera en las unidades agrícolas es posible establecer arboles de diferentes especies con diferentes usos y diferentes beneficios ambientales; minimizando el uso de especies introducidas y protegiendo la flora nativa.

No cabe duda que la recuperación del paisaje boscoso en nuestras zonas rurales es la alternativa que tenemos para mitigar el impacto de la contaminación producto del desarrollo humano y la recuperación de suelos que en el futuro puedan seguir proveyéndonos de alimentos. Por tanto debe ser un compromiso de todos contribuir desde su rol (gobierno, ganadero, agricultor, consumidor, etc.) a implementar acciones que promuevan acciones tendientes a lograrlo.

Tenemos entonces como resultado 10 especies de árboles nativos que en los municipio de Pelaya y La gloria Cesar, mejores resultados pueden brindar en el ejercicio de la actividad ganadera; sin embargo cualquier especie en las condiciones de suelo adecuado y con los conocimientos básicos para establecerla, puede proporcionar beneficios ambientales, que es, al final lo más importante que debemos buscar en un arreglo agroforestal.

Recomendaciones

Uno de los inconvenientes más relevantes en el establecimiento de un arreglo silvopastoril es la necesidad de proteger durante el tiempo que sea necesario los arboles ya sembrados, para que no sean consumidos o pisoteados por los bovinos. Es ahí donde radica el éxito del arreglo que se pretenda implementar y por tanto una de las recomendaciones más importantes.

Es también necesario saber escoger entre las especies cual es la indicada de acuerdo al tipo de suelo y el nivel de fertilidad del suelo, para obtener arboles saludables y de amplia cobertura.

Para la siembra de árboles se debe escoger cuidadosamente la temporada del año en que mayor cantidad de lluvias caen para que no sufran estrés o muerte por verano y evitarnos la necesidad suministrar riego.

Referencias

Alcaldía de la Gloria. (07 de 01 de 2016). */www.lagloria-cesar.gov.co*. Obtenido de Recuperado http://www.lagloria-cesar.gov.co/informacion_general.shtml#geografia

Alcaldía del Municipio de Pelaya. (04 de 10 de 2016). *www.pelaya-cesar.gov.co*. Obtenido de Recuperado de http://www.pelaya-cesar.gov.co/informacion_general.shtml#geografia

articulos.infojardin.com. (s.f.). Obtenido de Recuperado de <http://articulos.infojardin.com/Frutales/fichas/mango-mangos.htm>

Barbosa, C, Ruiz, H. y Castillo. (2008). *Guía ilustrada de plantas destacadas del Santuario de Vida Silvestre Los Besotes*. Valledupar.

Bosques de Colombia. (s.f.). Obtenido de Recuperado de <http://bosquesdecolombia.com/index.php/clima-templado-y-calido/arboles-maderables-templado>.

Calle Z, Murgueitio E y Calle N . (2001). *Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas. Ganadería Productiva y Sostenible*. Obtenido de Recuperado de <http://lrrd.cipav.org.co/lrrd15/10/murg1510.htm>

Chará, J. (2002). *Interacciones entre el uso del suelo y los aspectos bióticos y abióticos de microcuencas en el departamento del Quindío*. Obtenido de Recuperado de <http://lrrd.cipav.org.co/lrrd15/10/murg1510.htm>

<https://es.wikipedia.org>. (s.f.). Obtenido de Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Samanea_saman

infomaderas.com. (s.f.). Obtenido de Recuperado de
<http://infomaderas.com/2013/06/17/maderas-de-colombia-diomate-gusanero/>

Maecha, L. (2002). El Silvopastoreo: Una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental de la ganadería bovina. *Revista Colombiana de ciencias pecuarias* , Vol. 5 No 2.

Murgueitio, E. (1999). *Sistemas Agroforestales para la Producción Ganadera en Colombia*. Cali: CIPAV.

Ocampo, M. T. (s.f.). <http://www.sagarpa.gob.mx/>. Obtenido de Sistemas Silvopastoriles: Recuperado de
<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Sistemas%20silvopastoriles.pdf>

Radomski, Maria Isabel, Simone Richter, Ana y Soares. (s.f.). www.alice.cnptia.embrapa.br. Obtenido de Recuperado de
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/961124/1/radomskiIUFROCRCaracteristicas.pdf>

Revista MM. (s.f.). <http://www.revista-mm.com/ediciones/rev48/especies.pdf>.

www.eltiempo.com. (s.f.). Obtenido de Recuperado de
<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-968858>.

www.losgajos.com. (s.f.). Obtenido de Recuperado de
[http://www.losgajos.com/jardin/articulo/39/job0-\(ciruelo-amarillo,-kan-abal,-zabac-abal,-kankan-abal,-xkinin-hobo\)](http://www.losgajos.com/jardin/articulo/39/job0-(ciruelo-amarillo,-kan-abal,-zabac-abal,-kankan-abal,-xkinin-hobo)).

