



"Fortalecimiento y articulación de OSC para la promoción y el fomento de la Agricultura Orgánica en pro del desarrollo sustentable e inclusivo en El Salvador"

HORIZONT
3000

LA GANADERIA ECOLÓGICA EN EL SALVADOR, UNA APUESTA POR LA VIDA



**Experiencia: Manuel Alfonso Aguilar Santos,
Texas Ranch, Chalatenango**

Ejecutado por:



En alianza con:



Con el apoyo de:



**BRUDER UND
SCHWESTER
IN NOT**



FUNDESYRAM, Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental, es una organización salvadoreña que promueve procesos metodológicos participativos y tecnológicos fundamentados en la valorización de los saberes locales, la inclusión y equidad de género, los derechos humanos con énfasis en la niñez, adolescencia, juventud y mujeres adultas, la agroecología, el emprendedurismo y la conservación del medio ambiente, para fomentar el ecodesarrollo territorial; todo esto con la participación activa de lideresas, líderes, familias y organizaciones comunitarias que son las gestoras del desarrollo en armonía y apoyo de los gobiernos municipales o nacional e instituciones socias nacionales o internacionales.

HORIZONT3000 es una organización no gubernamental Austriaca de cooperación para el desarrollo. Su Visión se orienta a que todos los seres humanos tienen derecho a condiciones de vida justa y digna, así como a la autodeterminación sin prejuicios de origen cultural, sexo o religión. Con el mandato de las organizaciones católicas de base y con el respaldo de su Junta Directiva, HORIZONT3000 está comprometida en la planificación e implementación de programas, proyectos y la provisión de asistencia técnica con personal cooperante.

HORIZONT3000

Diego Santos, Coordinación Programa América Central
Christina Hoernicke, Directora Regional América Central
Imelda Sajquim, Oficial de Programa GTM/SLV

FUNDESYRAM


Roberto Rodríguez Sandoval, Director
Hugo Mata, Víctor Martínez, Alvaro Garciaguirre, Silvia Linares, Walter Santillana,
Juan Ruiz, Equipo del proyecto

FUNDESYRAM – JOSÉ JESÚS CÓRDOVA MIRANDA, MANUEL ALFONSO AGUILAR SANTOS, 2019. La Ganadería Ecológica en El Salvador, una apuesta por la vida. Chalatenango, El Salvador. 70 P

Diagramación, Raúl Antonio Mendoza García, FUNDESYRAM.

Este documento se puede descargar en www.fundesyram.info

El Salvador, septiembre 2019



Publicación cofinanciada por la Unión Europea a través del Proyecto “Fortalecimiento y articulación de las OSC para promoción y fomento de la agricultura orgánica en pro del desarrollo sustentable e inclusivo en El Salvador”. Su contenido es responsabilidad exclusiva de las organizaciones titulares del proyecto y en ningún caso refleja los puntos de vista de la Unión Europea

Se autoriza la reproducción total o parcial, siempre y cuando se cite la fuente y envíe la referencia de donde fue utilizada, por favor informar a fundesyramdireccion@gmail.com, pero en especial si ha hecho variantes a las recetas esto para enriquecer el conocimiento y poder validar dichos aportes.

MENSAJES DE MANUEL AGUILAR, UN GANADERO EJEMPLAR EN EL SALVADOR.

“Me siento agradecido con Dios y mi familia; la experiencia se ha construido con aciertos y desaciertos y el reto es dejar un legado positivo para las nuevas generaciones”.

“Debemos dejar un mundo mejor que como lo encontramos. Debemos poner nuestro grano de arena cada uno”.

MENSAJE PARA GANADEROS DEL MUNDO: “Que nos eduquemos, tenemos una gran responsabilidad en nuestros hombros, los que tenemos tierra hay que dar un mejor uso. Que no pensemos individualmente. No debemos pensar solo en lo económico”.



Contenido

1. Introducción.....	6
2. FUNDAMENTOS DE LA GANADERIA ECOLOGICA	
2.1. ¿Qué es ganadería ecológica?.....	10
2.2. Principios básicos.....	11
2.3. Objetivos que busca la ganadería ecológica.....	12
3. PRINCIPALES SISTEMAS DE PRODUCCION QUE SE USAN EN GANADERIA SOSTENIBLE.	
3.1. Beneficios socio económicos y ambientales del sistema agrosilvopastoril.	14
4. Descripción de pastos y forrajes más usados en ganadería ecológica.....	18
4.1. Swazi (Digitaria swazilandensis).....	19
4.2. Pasto Carimagua o Andropogon gayanus.....	21
4.3. Estrella: Cynodon plectostachius - Cynodon nlemfluensis.....	22
4.4. Napier: Pennisetum purpureum.....	24
4.5. Mulato 2	25
4.6. Caña de azúcar.	26
4.7. Leucaena: Leucaena leucocephala	28
4.8. Madrecacao: Gliricidia sepium	29
4.9. Cratylia: Cratylia argentea	30
4.10. Caulote: Guazuma ulmifolia	31
4.11. Pito: Erythrina poeppigiana	34
4.12. Nacadero: Trichanthera gigantea	36
4.13. Morera: Morus alba	37
4.14. Tigüilote: Cordia dentata	38
5. RAZAS DE GANADO BOVINO QUE MÁS SE RECOMIENDAN EN EL SALVADOR PARA LA GANADERÍA ECOLÓGICA RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO.	
5.1. Raza Criolla.....	41
5.2. Brahman.....	42
5.2. Hereford.....	42
5.3. Jersey	43
5.4. Brown Swiss.....	44
5.5. Senepol.....	45

6. Proceso de reconversión a la “Ganadería ecológica” en Texas Ranch.....	48
7. Componentes de la ganadería ecológica de Texas Ranch.....	51
7.1. Genética adaptada al cambio climática.....	51
7.2. Manejo de estrés calórico.....	54
7.3. Sistema agrosilvopastoril.....	54
7.3.1. Calculo y distribución de potreros.....	54
7.3.2. Beneficios del sistema agrosilvopastoril experimentados en Texas Ranch.	56
7.4. Salud del suelo.....	57
7.5. Microbiología de suelo.....	60
7.6. Alimentación ecológica utilizada en Texas Ranch.....	61
7.6.1. Forrajes.....	61
7.6.2. Pastos.....	62
7.6.3. Alimentación suplementaria (concentrado).....	63
7.6.4. Niveles de inclusión de pastos, forrajes y granos en la alimentación, y % de proteína.....	63
7.6.5. Manejo de pastos y forrajes (abonado, control de insectos amigos, y enfermedades)	64
7.7. Sanidad animal	64
7.7.1. Determinación de los problemas de sanidad más frecuentes.....	64
7.7.2. Productos veterinarios utilizados	64
7.8. Instalaciones.....	65
7.8.1. Tipo de instalaciones	65
7.8.2. Limpieza de instalaciones.....	67
7.8.3. Otras tecnologías que fortalecen a Texas Ranch.....	67
8. Lecciones aprendidas	69
9. Desafíos.....	70
10. Bibliografía	70

I. Introducción.

El Salvador con 21,040 km², posee una gran riqueza de ecosistemas y paisajes; así como una diversidad de condiciones agroclimáticas que le permite la producción de diversos rubros agropecuarios. Dentro de estos rubros destaca la producción de ganado vacuno, la cual, según estudio realizado por PRISMA en el 2017, representa el 12.30%, equivalente a 370,000 manzanas. Históricamente la ganadería salvadoreña se ha destacado por la prevalencia de razas criollas manejadas extensivamente, explotaciones con bajo nivel de tecnificación, y muchas veces con efectos negativos sobre el medio ambiente.

La ganadería tradicional convertido al ganadero en enemigo de los árboles, con la excusa que si hay arboles los pastos no podían desarrollarse, esto ha traído consigo deforestación, erosión de suelo, compactación, emisiones de metano a la atmosfera, los cuales contribuyen notablemente al cambio climático. La FAO, en el 2016 en su publicación *Livestock's long shadow* advirtió sobre la importancia de los impactos de la ganadería en materia de medioambiente y en especial de cambio climático. Este informe afirma, entre otras cosas, que la ganadería podría ser responsable de un 18% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, algo por delante de los transportes (13%).

Sin embargo no todo está perdido, pero debemos actuar ya y tomar acciones y tecnologías amigables al ambiente, las cuales permitan almacenar carbono en los suelos, por medio de labranza mínima del suelo, cobertura permanente de la tierra, tal es el caso de los sistemas agrosilvopastoriles, los cuales también a largo plazo son capaces de conseguir una protección de la biodiversidad animal y, mediante la dispersión de semillas, un enriquecimiento de la biodiversidad de las poblaciones leñosas y de los pastizales, mejoramiento de la fertilidad del suelo. Lo antes expuesto lo respalda un estudio llevado por un período de 25 años en Senegal en zona de pastoreo por Diouf et al., 2005.

La instauración de una Ganadería Ecológica se convierte en una apuesta por la vida y una opción que transforma el sistema convencional del ganadero” volviéndolo más amigable al medio ambiente.

El presente estudio tiene como objetivo 1) documentar la experiencia de Texas Ranch, como “finca de información y demostración” que sirva de ejemplo y apoyo para productores/as, técnicos y estudiantes; de tal manera que se pueda replicarse en las diferentes zonas de El Salvador y el mundo.



Ejemplar Senepol

Localización del estudio.

Texas Ranch, propiedad de Manuel Alfonso Aguilar Santos, está ubicado en el municipio de Agua Caliente, Chalatenango. El municipio está ubicado a 70 kilómetros de San Salvador y a 45 kilómetros de la cabecera departamental de Chalatenango (Obsérvese mapa). Texas Ranch se encuentra a 380 m.s.n.m. Agua caliente está limitado al norte por La Palma y Metapán(Santa Ana), al noreste, este y sureste por La Reina, al sur por El Paisnal (San Salvador), al sureste, este y noreste por Nueva Concepción.

(<https://www.mipueblosugente.com/apps/blog/show/6487458-agua-caliente-chalatenango>, 2011). El área de estudio se encuentra entre las coordenadas geográficas siguientes: $14^{\circ}11'39.12''$ N, $89^{\circ}13'39.82''$ W. <http://www.fisd.l.gob.sv/servicios/en-linea/ciudadano/conoce-tu-municipio/chalatenango>



Fases realizadas durante el estudio.

Fase 1: Planificación y revisión bibliográfica.

Durante esta fase se procedió elaborar un guion orientador sobre el contenido del estudio, el cual sirvió de base al momento del levantamiento de datos en campo. De igual manera se realizó una revisión bibliográfica relacionada con el estudio; esto con la finalidad de que el lector tenga mayores argumentos para sacar sus conclusiones al final del estudio.

Fase 2: Trabajo de campo.

Esta consistió en el levantamiento de datos directamente en Texas Ranch, entrevista con Manuel Aguilar y toma de muestras para realizar análisis de suelo cualitativos (cromatografía y microbiología). En esta etapa se buscó recoger los aprendizajes más importantes obtenidos en Texas Ranch.

Fase 3: sistematización de la información obtenida.

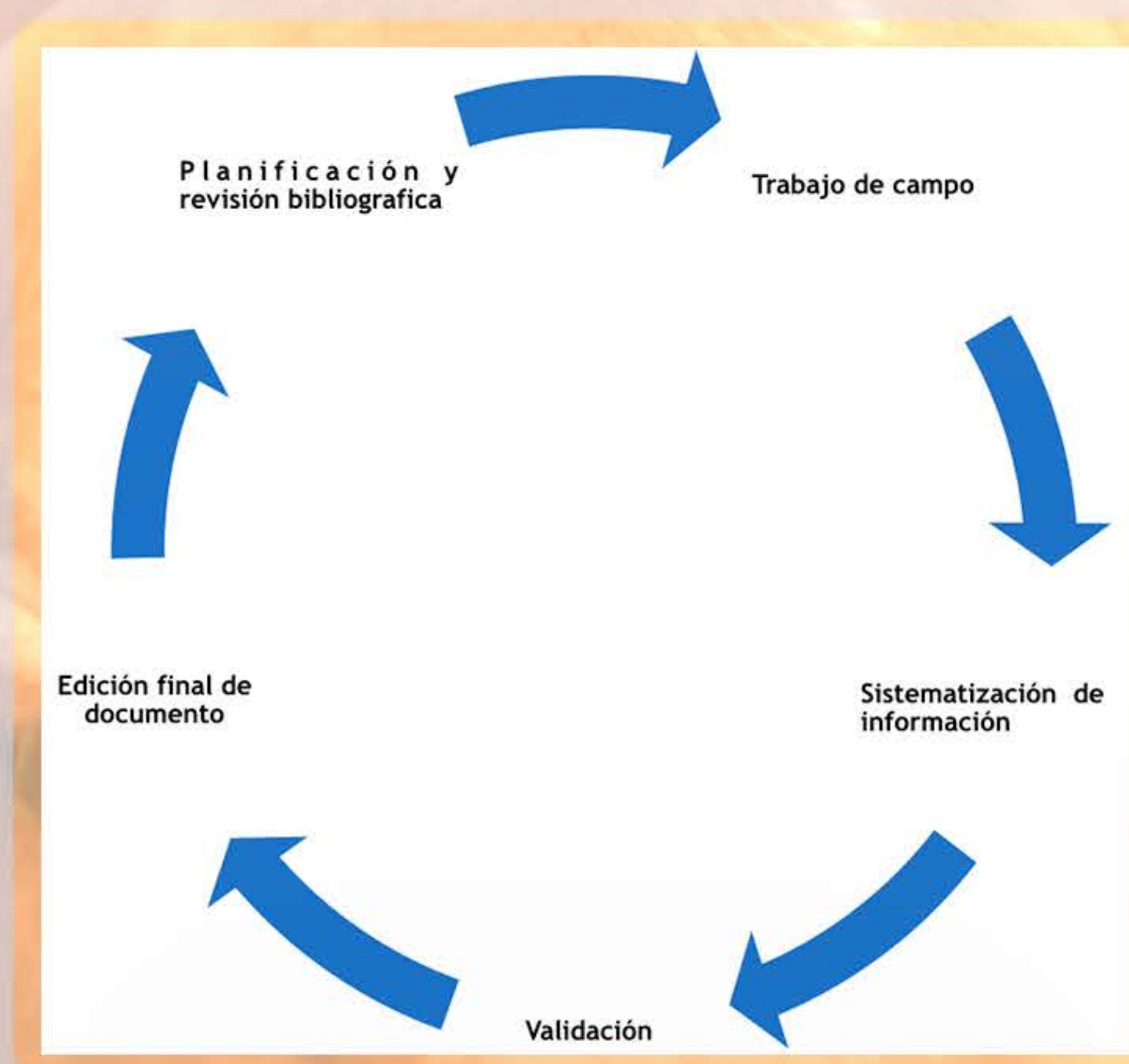
Una vez realizada las dos etapas anteriores se procedió a sistematizar la información y generación de un documento que sea útil en el desarrollo de la ganadería ecológica con énfasis en sistemas agrosilvopastoriles.

Fase 4: Validación y edición final de documento.

Una vez elaborado el primer borrador de documento se procedió a validarlo con Manuel Aguilar y se sometió a revisión técnica con los compañeros de FUNDESYRAM relacionados con la temática de la investigación.

FUNDESYRAM y HORIZONT3000 con el financiamiento de la Unión Europea, busca mostrar en este documento la conceptualización y un caso práctico promisorio, que desde ya se ha convertido en un “Faro de la ganadería ecológica en EL Salvador”; invitamos a usted estimado lector/a a descubrir y a reflexionar sobre este nuevo modelo de producción ganadera. La puesta en práctica de algunas tecnologías que se realizan en Texas Ranch y que se describen en este documento y será nuestra mayor satisfacción.

Fases realizadas durante el estudio



2. FUNDAMENTOS DE LA GANADERIA ECOLÓGICA

2.1. ¿Qué es ganadería ecológica?

Existen una variedad de definiciones sobre esta temática; sin embargo, basados en nuestra experiencia y en los elementos presentes en Texas Ranch, la definimos como:

“Un sistema que busca transformar la mente humana, es respetuoso del bienestar animal, del consumidor, del medio ambiente; promueve la utilización de todos los recursos locales para la nutrición y salud de los animales; a la vez propicia el establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles y la no utilización de productos químicos de síntesis”.

2.2. Principios básicos.

Entre los principios fundamentales de la ganadería ecológica que se practica en Texas Ranch se pueden mencionar (Adaptados por CORMI, 2019):

☐ Transformación de la mente humana.

Es imposible buscar transformar la unidad productiva si el productor o productora no ha cambiado su mente. El ganadero debe cambiar el pensamiento ganadero convencional por un pensamiento amigo del ambiente.

☐ Conservación del medio y del entorno natural.

Manteniendo el medio físico y la atmósfera sin contaminación, y la fertilidad natural del suelo y la biodiversidad; tomando como base el aprovechamiento racional de recursos por animales autóctonos, razas criollas o encastes de estas y con una carga ganadera adecuada para evitar cualquier tipo de impacto negativo sobre el medio ambiente. En Texas Ranch se promueve y realiza la siembra y cosecha de agua por medio de reservorios sin impermeabilizantes.

☐ Máximo respeto hacia el bienestar y la protección de los animales.

Facilitándoles todas las condiciones que le son necesarias para un desarrollo vital adecuado y evitándoles cualquier tipo de daños, y molestias innecesarias a lo largo de toda su vida (manejo, transporte e insensibilización previa al sacrificio). También evitando tener animales estabulados. El bienestar animal tiene un alto poder en el control de enfermedades “animales felices no se enferman”. Los animales estabulados influyen según investigaciones en el nivel de violencia de la sociedad por la descarga fuerte de adrenalina que segregan y que al consumir su carne o leche son absorbidas por el ser humano.

Evitar el empleo sistemático de sustancias químicas de síntesis.

Tanto en medicamentos de los animales como en forma de fertilizantes o aditivos a la hora de obtener o preparar los alimentos que han de consumir el ganado con el fin de poder garantizar de forma fehaciente la ausencia de sustancias residuales en los productos obtenidos de los animales que puedan suponer algún riesgo para la salud del consumidor. La alimentación del ganado de Texas ranch en un 88% son forrajes producidos orgánicamente dentro del rancho.

Establecer sistemas agrosilvopastoriles.

Este es un componente importante para contrarrestar los efectos del cambio climático, ha llegado el momento de tener ganaderías amigas de los árboles y no como plantea la ganadería convencional, que ve a los árboles como enemigos de sus pastizales. Los árboles capturan el carbono, el cual en el suelo se convierte en humus, el 1% de humus en el suelo es capaz de almacenar 150,000 litros de agua por hectárea. Los árboles son formadores y mejoradores de suelo. El asocio animales, pastos, arboles, forrajes permiten tener un sistema autosustentable.

Utilización de energías renovables.

Es importante la visualización e implementación de energías limpias como utilización de paneles solares que captan la energía solar y la convierte en energía. De igual manera la producción de biogás a partir del estiércol bovino.

2.3. Objetivos que busca la ganadería ecológica.

- Buscar la transformación del ser humano, para que los sistemas se vuelvan sostenibles y sustentables.
- Alcanzar perfecta armonía entre agricultura y ganadería para aprovechar en forma más racional posible los recursos renovables que el suelo produce.
- Diseñar sistemas de manejo ganadero, ligados al suelo, que permitan a los animales desarrollar de una forma natural todo su potencial genético.
- Hacer uso de las razas autóctonas que son las más rústicas y resistentes al medio y a las enfermedades.

- Alimentar a los animales básicamente con recursos de las propias fincas (pastoreo, rotación de potreros y diversificación de cultivos).
- Mantener la salud del ganado, practicando una sanidad preventiva con un manejo apropiado del ganado, con establos adecuados al clima y alimentación equilibrada.
- En procesos patológicos utilizar prioritariamente un tipo de medicina alternativa (homeopatía, fitoterapia, aromaterapia, etc.).
- Solo en casos de que esta fracase y corra peligro la vida del animal recurrir al tratamiento con medicamentos convencionales.

3. PRINCIPALES SISTEMAS DE PRODUCCION QUE SE USAN EN GANADERIA SOSTENIBLE.

Los sistemas agrosilvopastoriles aumentan la producción ganadera y contrarresta el cambio climático con árboles y arbustos.

En nuestro medio escuchamos o leemos varios términos, a continuación, presentamos a manera explicativa que implica cada termino.

Sistemas agroforestales	Sistemas Silvopastoriles	Sistemas agrosilvopastoriles
Cultivo + arboles forestales no son consumidos por animal	Pasto + arbusto + arboles + animal	Pasto + arbusto + arboles + cultivos que alimentan a humano + animal

¿Por qué hacer los sistemas agrosilvopastoriles?

La ganadería bovina es muy importante para la economía, en especial en zonas rurales. Pero a la vez, América Latina se encuentra dentro de las regiones con mayor producción de emisiones de gases de efecto invernadero a causa de la ganadería. El agrosilvopastoril es uno de los métodos por los que apuesta la Estrategia para la Ganadería Baja en Carbono ya que, al incorporar árboles y arbustos en la finca, estos sirven de puente entre la atmósfera y el suelo para capturar carbono (un componente de los gases que están aumentando la temperatura), al mismo tiempo que aumenta la producción de leche y carne por mejoras en la alimentación.



3.1. Beneficios socio económicos y ambientales del sistema agrosilvopastoril.

La implementación de sistemas agrosilvopastoriles en Texas Ranch ha contribuido a mejorar el bienestar, la eficiencia productiva y reproductiva, a través de la generación de microclimas que permiten a los animales estar cerca o en el rango de termo - neutralidad ideal para la composición racial; y de esta manera reducir los impactos negativos sobre el consumo voluntario, la producción, la reproducción y la salud de los animales que genera el estrés calórico en los diferentes agroecosistemas tropicales.

De igual manera con la utilización de pastos y forrajes en la alimentación reduce los costos en la producción, haciendo más rentable el sistema. A continuación, se presentan tablas con parámetros que estimulan los sistemas agrosilvopastoriles, según algunos investigadores y comprobados en Texas Ranch.



Tabla I. Efectos benéficos de la sombra en sistemas de Producción bovina

Efecto Sobre	Comentarios
Consumo	-Mas tiempo dedicado a rumiar y pastorear -Mayor consumo de alimentos -Disminución en los requerimientos de agua
Producción	-Incremento en la eficiencia de conversión alimenticia -Mayores ganancias de peso y producción de leche
Reproducción	-Pubertad más temprana -Regularidad en el ciclo estral -Mayor libido -Mayor calidad de semen -Tasa de concepción más alta -Menos pérdidas embrionarias
Sobrevivencia	-Mayor longevidad reproductiva útil -Mayor respuesta inmunológica a enfermedades -Reproducción de la tasa de mortalidad en animales jóvenes (mejor condición corporal y mayor producción de leche de las madres, menos dificultades al parto y mayor peso al nacimiento)

Fuente: adaptado de peso IBRAHIM, 1998.

Tabla 2: Temperatura ambiente promedio y humedad relativa promedio tomada a tres horas del día en sistemas silvopastoriles y áreas de potrero abierto en la zona de Cañas, Costa Rica.

Sistema	No	Horas del día					
		8:00		11:00		16:00	
		T (°C)	HR (%)	T (°C)	HR (%)	T (°C)	HR (%)
Árboles en grupo	120	28,2 a°	76,7 ab	37,9 a	45,8 ab	29,5 a	72,3 a
A r b o l e s individuales	106	28,6 a	75,9 a	38,6 a	45,0 a	29,8 a	70,3 a
Cerca Viva	111	28,0 a	77,3 b	39,8 b	43,3 a	29,5 a	71,6 a
Potrero abierto	120	28,3 a	77,1 b	41,5 c	46,8 b	29,9 a	71,7 a

T (°C): Temperatura ambiente: HR (%) Humedad relativa; medias en la misma columna con distinta letra indican diferencias significativas (p> 0,05) Fuente Navas 2003.

Tabla 3. Temperatura ambiente promedio y humedad relativa promedio tomada a tres horas del día, bajo tres especies de árboles individuales en la Zona de Cañas, Costa Rica.

Especie	No	Horas del día					
		8:00		11:00		16:00	
		T (°C)	HR (%)	T (°C)	HR (%)	T (°C)	HR (%)
Guazuma ulmifolia	37	28,7 a°	75,2 a	38,2 a	44,0 a	29,4 a	71,5 a
Cordia alliodora	30	28,1 a	72,4 a	37,8 a	45,6 a	28,6 a	69,9 a
Tabebuia rosea	39	28,0 a	77,4 a	39,6 a	45,4 a	30,4 a	68,4 a

T (°C): Temperatura ambiente; HR (%): Humedad relativa. °Medias en la misma columna con distinta letra indican diferencias significativas (($p > 0,05$) Fuente Navas 2003.

También estos sistemas implican mejoras ambientales en los agroecosistemas y, a su vez, generan servicios ambientales, mediante el uso y adaptación de prácticas agrícolas que consideran los árboles y arbustos como elementos indispensables para la producción animal, ya que estos son capaces de incrementar la producción y calidad de las pasturas; además de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. En Texas Ranch se ha observado un incremento de la biodiversidad de la flora y fauna, favorecen las fuentes de agua potable y mejoran las características fisicoquímicas y biológicas de los suelos.

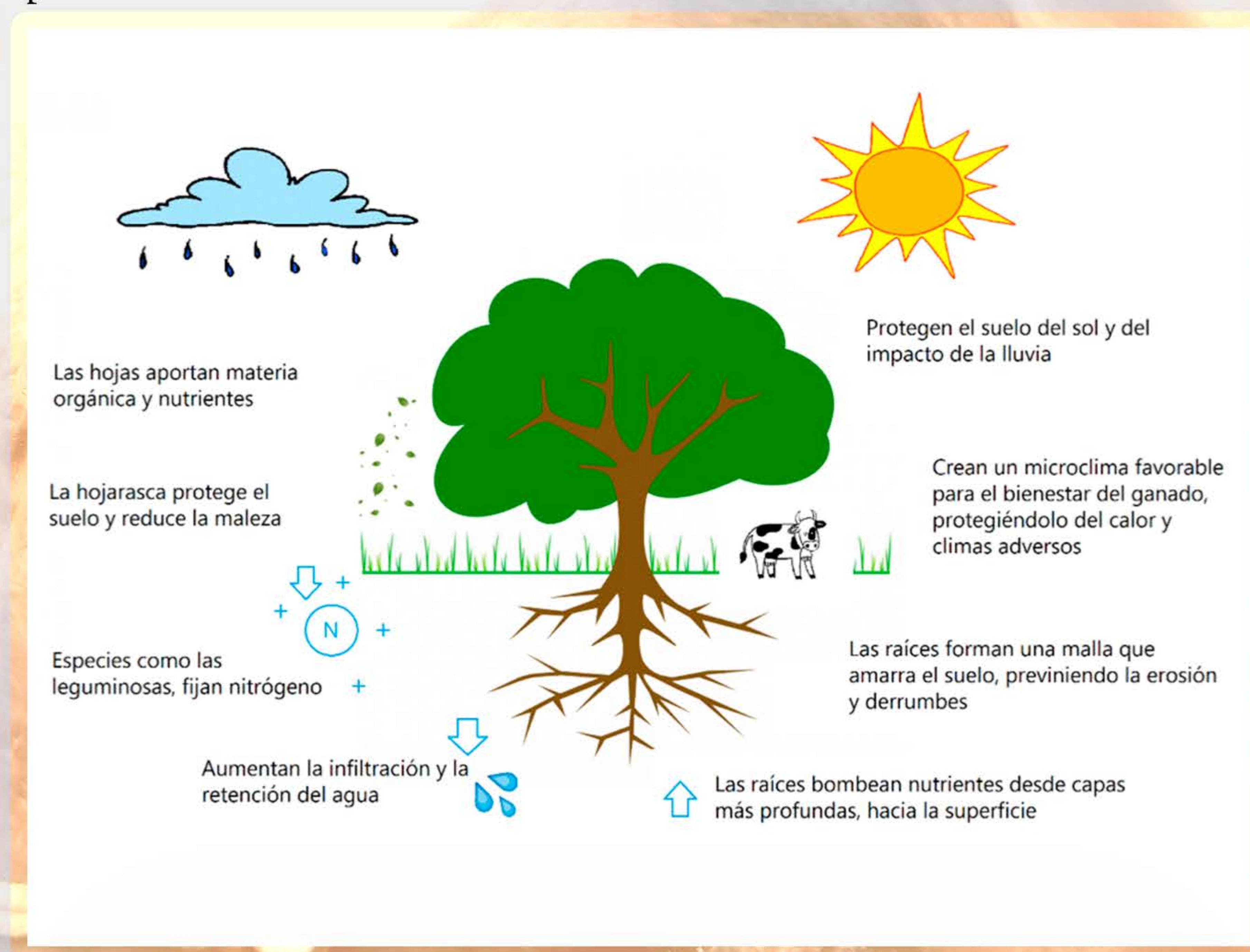
También los sistemas agrosilvopastoriles son una opción para revertir los procesos de degradación de los pastizales (Nair et al. 2009), al aumentar la protección física del suelo y contribuir a la recuperación de la fertilidad con la intervención de leguminosas que fijan el nitrógeno al suelo y de árboles de raíces pivotantes que aprovechan las capas profundas y reciclan los nutrientes.

Ruiz et al. (2003) describieron el silvopastoreo como un sistema biológico-abiológico en desarrollo dinámico y constante. Su evolución comprende diferentes etapas, y se conoce por la evaluación de sus componentes, que incluyen al suelo mismo en su estructura y composición, animales, árboles, pasto base, flora, fauna aérea y del suelo, reciclaje de nutrientes, producción animal y sus derivados, factores abióticos, antrópicos, entre otros de carácter socio-económico. En los sistemas agrosilvopastoriles se desarrollan armónicamente árboles o arbustos, pastos y animales en interacción con el suelo. Constituyen, desde el punto de vista productivo, ecológico, económico y social, una de las modalidades más prometedoras de los sistemas agroforestales. Todo lo anterior concuerda con los resultados encontrados en Texas Ranch. Los servicios ambientales generados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Escala espacial de varios servicios ambientales generados por sistemas agroforestales (adaptado de Shibu, 2009).

Servicio ambiental	Productor/local	Paisaje/regional	Global
Producción primaria neta	■		
Control de plagas			
Polinización/dispersión de semilla			
Mejoramiento del suelo			
Estabilización de suelo/control de la erosión			
Calidad del agua	■	■	
Mejora del drenaje			
Purificación del aire			
Secuestro de carbono	■	■	■
Biodiversidad			
Paisajístico/cultural			

Finalmente, en la siguiente figura se puede observar de manera resumida beneficios que produce el sistema.



Fuente:

<https://corclima.org/silvopastoreo-aumente-la-produccion-ganadera-y-contrarreste-el-cambio-climatico-con-arboles-y-arbustos/>

4. Descripción de pastos y forrajes más usados en ganadería ecológica.

Pastos

Son plantas gramíneas y leguminosas que se desarrollan en el potrero y sirven para la alimentación del ganado.

Forrajes

El término francés *fourrage* llegó a nuestro idioma como forraje. El concepto hace referencia a los cereales, el pasto seco, arbustos, plantas leguminosas y la hierba que se emplea para alimentar al ganado. Adaptado de <https://definicion.de/forraje/>. Son gramíneas o leguminosas cosechadas para ser suministradas como alimento a los animales, sea verde, seco o procesado (heno, ensilaje, rastrojo, sacharina, amonificación). https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Pastos_y_Forrajes.pdf

Entre los pastos y forrajes usados en Texas Ranch se encuentran los siguientes:

4.1. Swazi (*Digitaria swazilandensis*)



Usos potenciales: Pastoreo, heno. **Descripción:** Planta herbácea, perenne, estolonífera y sus tallos enraízan rápidamente formando un colchón denso de follaje suave, de color verde claro y alturas de 35 a 40 cm.

Adaptación: Tiene rango de adaptación alto a diferentes suelos y climas, pero se adapta mejor a suelos fértiles, de buen drenaje, con pH de 5.5 a 6.5; no tolera encharcamientos prolongados, ni fuego, pero tolera períodos largos con escasa precipitación y rebrota bien después del inicio de las lluvias. Crece desde el nivel del mar hasta 1000 m; con precipitaciones entre 1000 a 3000 mm y soporta pisoteo intensivo.

Establecimiento: Se siembra con material vegetativo debido a que la semilla es de muy baja viabilidad, utilizando de 1000 a 2500 Kg de tallos o estolones por hectárea, regados en surcos separados 50 a 100 cm, tapándose luego con suelo. Otro método es regar el material vegetativo sobre el área a sembrar y pasar una rastra liviana, o utilizar animales para incorporar los estolones al suelo. Por su agresividad compite muy bien con malezas, es susceptible a mión y es atacado por escama (*Antonina* sp), cuando hay ataque severo puede secar y acabar la pradera. Para este problema ha funcionado muy bien las aplicaciones de foliar de Nim preparado en la localidad en dosis de 1 litro por bomba de 20 litros.

Manejo: Generalmente no se fertiliza, solo en suelos muy pobres. Se puede pastorear a los 3 o 4 meses después de la siembra, períodos de descanso muy largos deterioran la calidad, se recomienda de 28 a 32 días de descanso y no se debe pastorear muy bajo; soporta cargas de 2 a 4 animales/ha; sin embargo, a través de pastoreo rotacional aumenta considerablemente el número de animales por hectárea, el abonado se realiza con el mismo estiércol del ganado. Se asocia bien con leguminosas como Kudzú (*Pueraria phaseoloides*), *Centrosema*, *Desmodium*, *Arachis* y *Leucaena*; aunque se utiliza más como monocultivo.

Problemas: Susceptible a plagas como mión y escama, semilla de muy baja calidad.

Productividad, calidad de suelo y animal: Tiene producción alta de biomasa, dependiendo del tipo del suelo y clima, alcanza a producir entre 9 a 20 tn de MS/ha /año. El contenido de proteína cruda está alrededor de 9 % durante el período seco y de 14 % en la época lluviosa; la digestibilidad varía de 51 a 63 %. En sistemas de producción de leche se obtiene entre 4 y 5 litros/vaca/día con una carga de 2 animales/ha. Se puede utilizar como heno como estrategia de almacenaje para época de verano.

Producción de semilla: Florece abundantemente de junio a julio, pero su semilla no es viable, por lo tanto, la propagación debe hacerse en forma vegetativa. Un semillero de 1 hectáreas produce material para cubrir de 8 a 10 hectáreas de siembra nueva.

<i>Digitaria swazilandensis</i> , Stent - Swasi	
Familia:	Gramínea
Ciclo vegetativo:	Perenne
Adaptación pH:	5.5 – 6.5
Fertilidad del suelo:	Alta a media
Drenaje:	Buen drenaje
m.s.n.m.:	0 – 1000 m
Precipitación:	1000 a 3000 mm
Densidad de siembra:	1000 a 2500 Kg de tallos o estolones de 50 a 100 cm entre surcos
Profundidad de siembra:	10 a 20 cm
Valor nutritivo:	Proteína 9 – 14 % para follaje, digestibilidad de hoja 51 a 63%
Utilización:	Pastoreo, heno

Fuente: <http://pptpastoswazi.blogspot.com/2014/06/digitaria-swazilandensis.html>

4.2. Pasto Carimagua o *Andropogon gayanus*.



El pasto o zacate llanero es un pasto forrajero robusto y útil de origen africano, sobre todo sobre suelos degradados. Esta es una planta perenne de días cortos y crecimiento erecto amacollado, que alcanza hasta 3 metros de altura; los tallos son fibrosos y delgados, las hojas lanceoladas de un metro de longitud, pubescentes y con la nervadura central bien definida. La inflorescencia es en forma de una panícula falsa; el sistema radicular puede penetrar hasta 3 metros en el suelo.

Crece bien desde 0 – 1000 m.s.n.m., las condiciones más favorables para *Andropogon gayanus* están con una precipitación de alrededor de 1000 mm y con 3 a 5 meses de sequía; rebrota rápidamente con las lluvias y es resistente a la quema. Se adapta bien a un alto rango de condiciones de suelos, tanto físicos como químicos, siendo mejor en suelos franco-arenosos y no tolera encharcamiento prolongado.

Productividad, calidad de suelo y animal: Produce entre 10 y 25 t de MS/ha/año, con un contenido de proteína entre 7 y 10 % y una digestibilidad de 50 a 55 %. La calidad se mejora en asociación con leguminosas. En zonas de trópico seco con 5 – 7 meses de sequía, se puede obtener ganancias de 240 a 280 kg/ha de carne al año.

<i>Andropogon gayanus</i> – Andropogon, Gamba	
Familia:	Gramínea
Ciclo vegetativo:	Perenne, persistente
Adaptación pH:	4.0 – 7.5
Fertilidad del suelo:	Baja a media
Drenaje:	Buen drenaje, no soporta encharcamiento
m.s.n.m.:	0 – 1300 m
Precipitación:	700 a 3000 mm
Densidad de siembra:	6 – 8 kg/ha
Profundidad de siembra:	1 cm
Valor nutritivo:	Proteína 7 – 10 %, digestibilidad 50 – 55 %
Utilización:	Pastoreo

<http://www.tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Andropogon%20gayanus%20kunth.htm>

4.3. Estrella: *Cynodon plectostachius* - *Cynodon nlemfluensis*

Gramínea perenne que produce tallos con entrenudos largos y abundantes estolones. Posee inflorescencia digitada o sub digitada. Es un pasto muy utilizada para alimentación de equinos.

Responde muy bien a la fertilización y al riego. Se debe manejar con periodos de descanso de 27 días y puede soportar cargas animales de 4 unidades animales por hectárea.



Nombre común	Pasto Estrella
Nombre científico	<i>Cynodon plectostachius</i> - <i>Cynodon nlemfluensis</i>
Otros nombres	Gigante, zacate estrella, estrella africana.
Consumo	Pastoreo rotativo preferiblemente.
Clima favorable	Cálido, desde los 0 hasta los 1700 m.s.n.m.
Tipo de suelo	Suelos muy fértiles, francos o francoarcillosos y con alto contenido de materia orgánica.
Tipo de siembra	Por material vegetativo, estolones.
Plagas y enfermedades	Atacado por lepidópteros (<i>Mocis latipes</i>), gusanos y chinches (<i>Blisus insularis</i>).
Toxicidad	Presencia de glucogenos cianogénicos que pueden convertirse en cianuros y producir toxicidad.
Tolera	Aguachinamiento, sequía y sombra.
No tolera	Sequías extremas.
Asociaciones	<i>Arachis pintoi</i> y <i>Desmodium ovalifolium</i>

Su tallo es delgado, sin pelos, erecto o recostado sobre el suelo (formando estolones de 2-3 mm de anchos) y con las puntas ascendentes por 30-60 cm. Proteína cruda es de 10.64%.

Se cultiva en el trópico, es cultivada extensivamente para forraje. Se desarrolla bien desde el nivel del mar hasta los 2.000 msnm, presenta buena adaptación a una amplia gama de suelos, su óptimo crecimiento se logra en suelos de textura franca de alta fertilidad, buen drenaje y pH cercano a la neutralidad. El calor, la salinidad y la sequía temporal no disminuyen su crecimiento y desarrollo siempre que exista alguna reserva hídrica en el suelo. Se puede sembrar en cualquier época del año, es preferible que en época de lluvias se proceda a él sembrado. Se realiza con material vegetativo representado por estolones y rizomas. Colocados al voleo o en hileras. La cantidad de estolones es de 1.200 a 2.000 Kg. / ha. No es necesario establecer un control de malezas.

- Es atacado por lepidópteros, gusanos y chinches.
- Tolera el aguachinamiento, sequía y sombra.
- Se asocia con *Arachis pintoi* y *Desmodium ovalifolium*.
- La aplicación de los fertilizantes generalmente se realiza al voleo, a mano o en forma mecánica.
- Es indispensable que al momento de la aplicación exista buena humedad en el suelo a objeto de evitar pérdidas de nitrógeno por volatilización.

https://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/pasto_estrella-1056.html

4.4. Napier: *Pennisetum purpureum*



El pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) es uno de los pastos más usados en Texas Ranch en forma de forraje picado. Produce mayor cantidad de materia seca, alta palatabilidad y calidad nutritiva. Es una planta perenne que produce pastizal abierto en forma de macollas, de tallos erectos, recubiertos por las vainas de las hojas en forma parcial o total.

Es un pasto esencialmente para corte y ensilaje. Aunque también se puede utilizar bajo pastoreo y en asociaciones con leguminosas. Debe dársele un período de establecimiento entre 90 y 120 días después de la siembra para garantizar un buen desarrollo radicular, lo cual se traducirá en que este pasto tenga una larga vida productiva. La edad de corte apropiada para obtener un forraje tierno y de buena calidad es de 7 a 9 semanas cuando la planta alcanza una altura entre 145 y 165 cms. en pastoreo con buenas condiciones de humedad y fertilidad, se puede usar cada 35 a 40 días, con una altura de 0,90 a 1 metro.

El contenido de proteína cruda tiene por lo general rangos que van desde 3% al 20% e inclusive mayores en las plantas más jóvenes.

4.5. Mulato 2



Este forraje es un híbrido de 3 especies, desarrollado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, como parte del programa de mejoramiento genético. Es altamente recomendado en Colombia, debido a su resistencia a los suelos ácidos de baja fertilidad; razón por la cual se ha adaptado eficientemente en Texas Ranch.

Se da sobre todo en trópico bajo hasta los 1.200 msnm con precipitaciones de hasta 4.000 mm al año, en suelos ligeramente alcalinos con pH 7.8 y acidez de 4.5. Soporta períodos de sequía entre 5 y 7 meses y su color verde persiste durante el verano. La calidad de su semilla es admirada por ser genéticamente estable y puede durar por muchos años.

En cuanto al rendimiento, produce entre 25 a 30 toneladas de materia seca por hectárea/año. El Mulato II mostró un contenido de proteína cruda que va entre el 9 – 11 % dependiendo de la zona y el manejo que se haga. Aunque un estudio reveló que en suelos fértiles como los de Florida, Estados Unidos, estos niveles varían entre 12–17 %. La digestibilidad es superior al 70 % y tiene una alta palatabilidad, lo que lo hace apetecible para los animales.

Diversos registros señalan que ayuda a producir 2 o 3 litros más de leche por vaca al día que otros cultivos comerciales. De otro lado, un estudio de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, demostró que novillos de levante alimentados con este pasto registraron una ganancia diaria de peso de 600 gramos.

El señor Manuel Aguilar observó este resultado en las vacas lecheras, y es a partir de esto que tomó la decisión de sembrar dicho pasto.

“El Mulato II tiene un sistema radical profundo y rebrote más vigoroso. Se puede usar de manera natural, permitiendo a los animales ingresar al potrero, o como pasto de corte”. En Texas Ranch este pasto es más usado para pastoreo directo, e incluso asociado con otras plantas como madrecaño, Leucaena.

4.6. Caña de azúcar.



La caña de azúcar puede ser utilizada como una buena opción alimenticia para los bovinos siempre y cuando se le dé el manejo adecuado. Se les puede brindar picada (con maquinaria) y fresca o mezclada con urea para luego ensilarla. En Texas Ranch se tomó la decisión de asociarla con frutales, y se han obtenido muy buenos resultados.

Sin embargo, algunos ganaderos que no cuentan con maquinaria y no se les facilita invertir en ella están optando por acostumbrar al ganado a comerse la caña de azúcar sin procesarla o sus subproductos para que al momento de que lleguen las épocas críticas estos los ingieran sin ningún inconveniente.

Algunas de las principales bondades de esta planta es que brinda buenas proporciones de energía y fibra a los animales. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/el-ganado-puede-consumir-cana-de-azucar-o-cogollo-sin-cortar>

Uso de la caña ensilada

Al ensilar la caña picada es conveniente considerar que el resultado será un ensilaje con menores proporciones de azúcares, ya que estos serán en gran parte transformados a otros productos que pueden tener un menor valor nutritivo. En el silo de caña se presenta una rápida reducción en el PH por el alto contenido de azúcares solubles, que crean un substrato ideal para el crecimiento de levaduras y consecuentemente un alto contenido de alcohol y poco ácido láctico, lo que afecta la calidad del silo. El uso de aditivos como el amoníaco, urea, hidróxido de sodio, han sido utilizados para reducir las pérdidas del ensilaje y mejorar el comportamiento animal (Álvarez et al 1977).

Jugo de caña para la engorda de bovinos y cerdos

Los primeros trabajos realizados en México con el jugo de caña para la engorda de bovinos fueron reportados por Sánchez y Preston (1980) quienes encontraron que el jugo de la caña de azúcar como base de una ración de engorda de toros suplementados con fibra, permitían ganancias de 800 a 1.300 g/d tanto en toros que no recibían suplemento proteico y aquellos que recibían 1 kg/día de pasta de girasol. Estos aumentos han sido los más altos reportados en el comportamiento de toros alimentados con caña y sus subproductos en México.

Estos datos fueron confirmados posteriormente por Duarte et al en 1982 quien reportó ganancias entre 850 y 1.050 g/novillo/ día en animales con una dieta similar y harina de pescado como suplemento proteico. Sin embargo, se encontraron algunos problemas de toxicidad similares a los reportados para las dietas basadas en melaza y las investigaciones en esta área no se han confirmado.

Mena y colaboradores en 1981 utilizaron el jugo de caña para la engorda de cerdos desde un peso de 40 kg, reportando ganancias entre los 614 y 776 g/cerdo/día, logrando substituir totalmente el sorgo, además que reportaron ciertas ventajas económicas y nutricionales, en lo que se refiere a las características de la canal comparada con las dietas tradicionales de granos. <http://www.fao.org/3/s8850e/S8850E06.htm>

4.7. *Leucaena*: *Leucaena leucocephala*

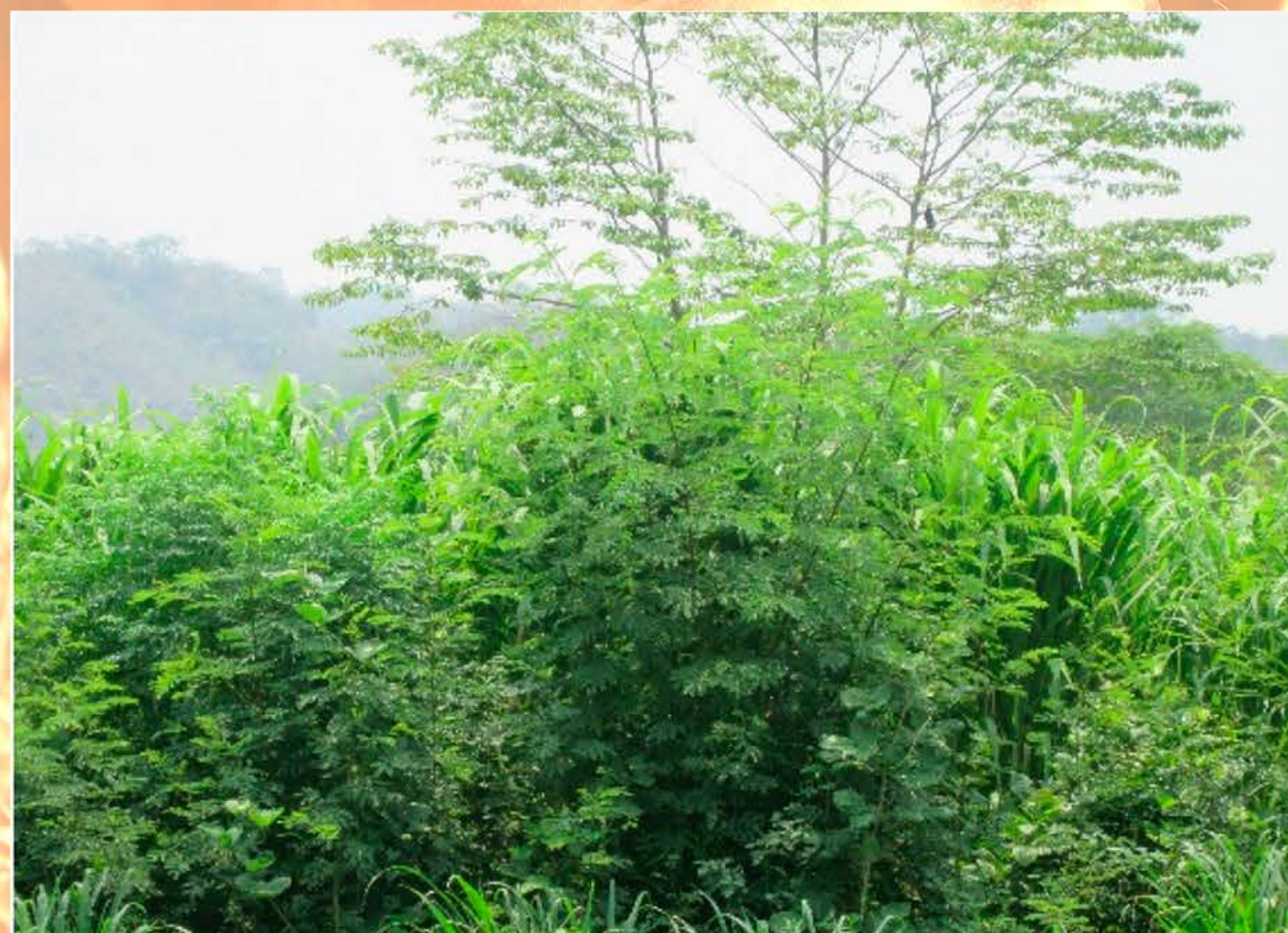
Es originario de México donde se encuentra sobre todo en los estados del sur, como son Guerrero, Morelos, Colima, Oaxaca y Chiapas, pero ha sido introducido desde Centroamérica al resto del mundo.

Se cultiva para su uso como abono verde y forraje. Sus semillas verdes son comestibles y tienen un sabor parecido al ajo. Las vainas se encuentran frecuentemente en los mercados de México.

Las hojas y semillas contienen un aminoácido (mimosina) cuya ingesta en grandes cantidades puede producir daños en los mamíferos no rumiantes y aves de corral (bocio, debilidad, pérdida de peso, aborto, caída de pelo en caballos, mulas y burros). https://es.wikipedia.org/wiki/Leucaena_leucocephala.

Se adapta a ambientes con precipitaciones desde 700,0 hasta 3 000,0 mm. No tolera el encharcamiento prolongado. Prefiere los suelos profundos, de buen drenaje interno y con pH entre 6,0 y 7,5. Tolera bajos niveles de P. Se adapta a suelos arcillosos, pesados y salinos.

Los rendimientos de la planta entera pueden ser de 14,2 y 18,0 t de MS/ha/año con riego y entre 7,0 y 14,0 t de MS/ha/año en condiciones de secano. El contenido de materia seca, proteína bruta, fibra bruta, calcio y fósforo, fluctúa entre 20,0 y 32,0; 18,0 y 27,0; 27,0 y 34,0; 1,18 y 2,43, y entre 0,27 y 0,35%, respectivamente.

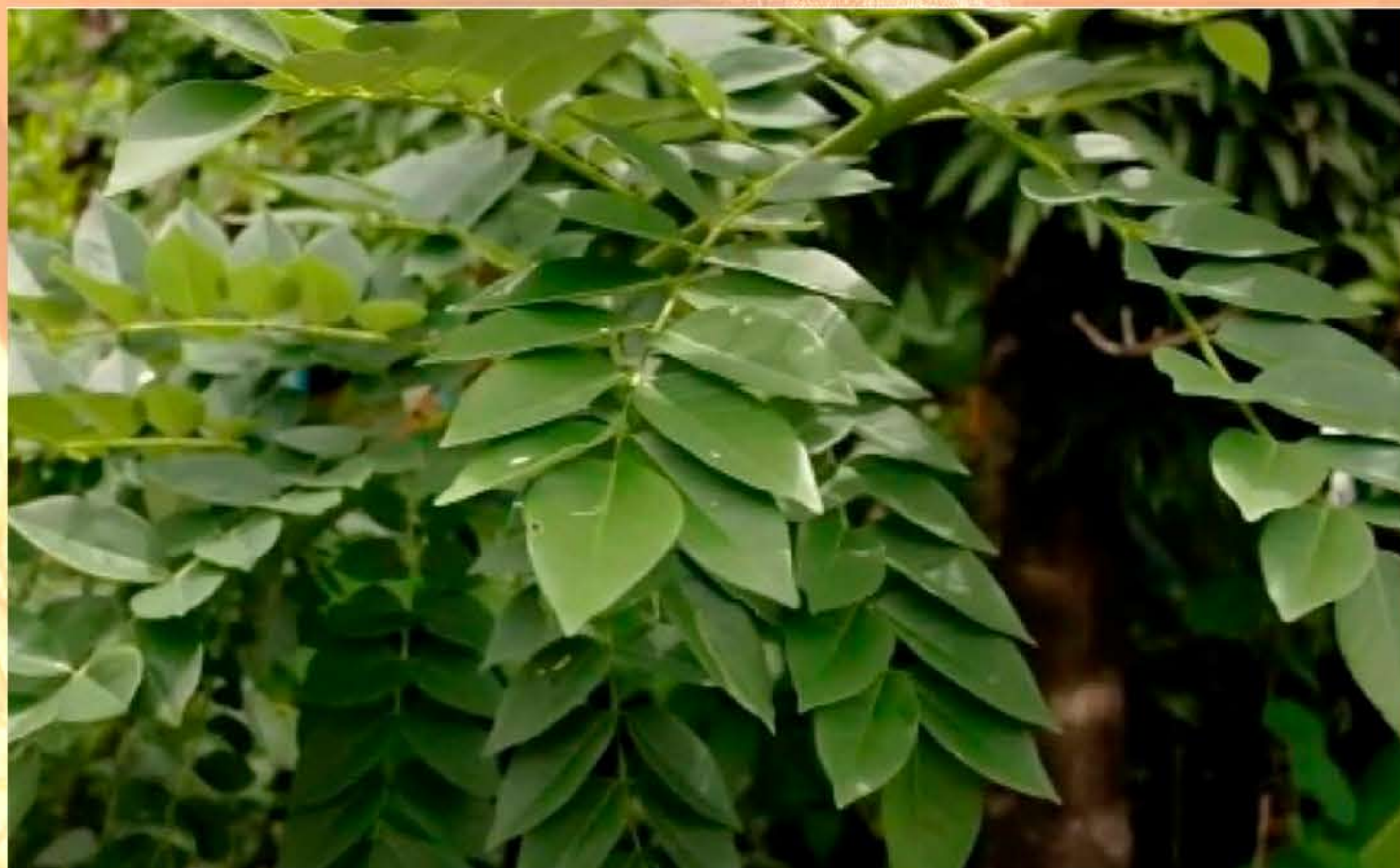


4.8. Madrecacao: *Gliricidia sepium*

El Matarratón (*Gliricidia sepium*), es una de las especies que desde hace varias décadas ha sido incluida como fuente de alimentación animal y en especial en la alimentación de rumiantes, las investigaciones sobre los valores nutricionales de esta especie han arrojado resultados favorables de las ventajas de la *Gliricidia sepium* sobre las gramíneas y otras leguminosas forrajeras.

El Matarratón (*Gliricidia sepium*) es una leguminosa arbórea, perenne, nativa desde México hasta la parte norte de América del Sur, encontrándose ampliamente distribuido en las regiones tropicales del mundo, con multiplicidad de usos (Benavides et al., 1983) citado por Gómez et al. (1990). Se ha difundido en las áreas tropicales de América, África, Asia y Australia, naturalizándose en lugares húmedos y secos (CATIE, 1991).

Presenta un desarrollo adecuado a temperaturas entre 20,7 y 29,2°C, pero probablemente reduzca su crecimiento y se defolie si estas son inferiores a 15°C. Sin embargo, Cruz et al. (2008) afirma que la especie, en alturas hasta 800 msnm en Centroamérica, no se adapta a pH menores de 5.0 y su adaptación es buena en suelos alcalinos con pH mayores a 7,5.



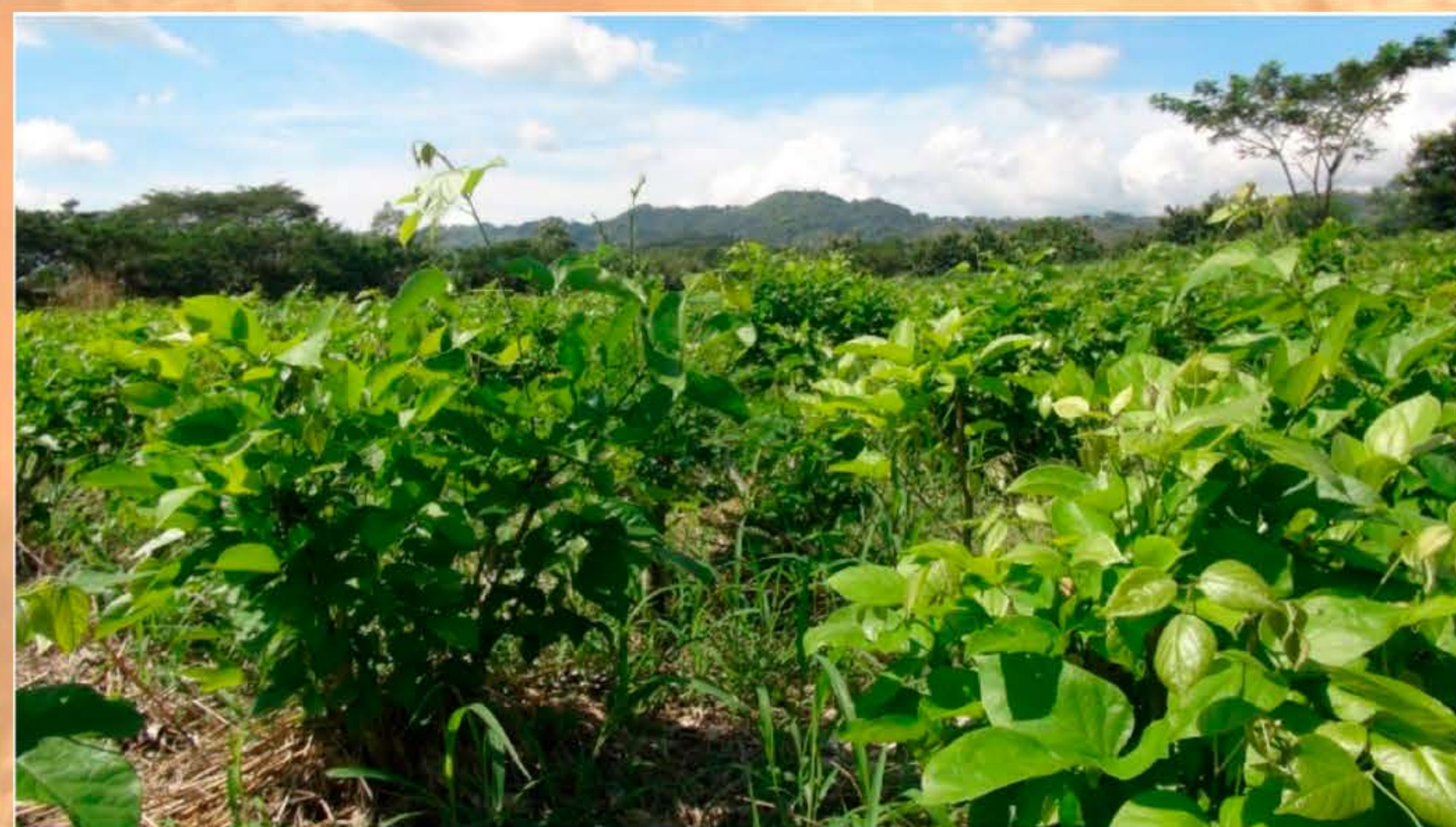
Esta leguminosa es de crecimiento arborescente con una producción de materia verde que puede alcanzar las 150 toneladas métricas por Ha/ año, (Reverón et al., 1986). En cercas vivas a los 6 meses se han encontrado producciones de 4.0 t de biomasa seca total/km; mientras que a los 9 meses la producción aumentó hasta 5.3 t/km (CATIE, 1991) citado por Hernández et al. (1997).

En estudios realizados por Razz (1994); Gómez et al. (1997); Palma (1997) describieron los rendimientos máximos de biomasa de *Gliricidia sepium* que se han obtenido con altas densidades y alturas de corte por encima de 0,60 m. Sin embargo, debe considerarse si el cultivo es usado para corte y/o pastoreo de manera que se garantice disponibilidad y accesibilidad para los animales. Por otra parte, Escobar et al. (1996); Chacón (1996); Francisco et al. (1998) estudiaron otro factor que incide en la producción de biomasa como es la frecuencia de corte, dicha frecuencia debe estar entre 70-90 días, dependiendo.

En lo que respecta a los valores de PC, se ha observado que estos oscilan de 16,5 % a 28,31%. De acuerdo a los resultados obtenidos por Araque (2006) se puede atribuir las diferencias en valores de proteína dependiendo de los diferentes estadios de crecimiento, a medida que el rebrote madura desde 3 a 12 meses. Se observa que el valor incrementa entre los meses tres y seis, posteriormente el porcentaje de proteína cruda disminuye significativamente.

<https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/1076/1/93117211.pdf>

4.9. *Cratylia*: *Cratylia argentea*



Una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas subhúmedas tropicales. *C. argentea* es un arbusto nativo de la Amazonia, de la parte central de Brasil y de áreas de Perú, Bolivia y nordeste de Argentina.

Se caracteriza por su amplia adaptación a zonas bajas tropicales con sequías hasta de 6 meses y suelos ácidos de baja fertilidad del tipo ultisol y oxisol. Bajo estas condiciones produce buenos rendimientos de forraje bajo corte y tiene la 182 *Cratylia argentea*: Una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos capacidad de rebrotar durante el período seco debido a un desarrollo radicular vigoroso. Por otra parte, produce abundante semilla y su establecimiento es relativamente rápido cuando las condiciones son adecuadas.

La calidad nutritiva de una planta forrajera es función de su composición química, digestibilidad y consumo voluntario.

Resultados de análisis químicos realizados en muestras de leguminosas arbustivas cosechadas en la estación CIAT-Quilichao, mostraron que el follaje comestible (hojas + tallos finos) de *C. argentea* (3 meses de rebrote) tuvo un contenido de proteína cruda (23.5%) similar al de otras especies conocidas como *Calliandra calothyrsus* (23.9%), *Erythrina poepigiana* (27.1%), *Gliricidia sepium* (25.45) y *Leucaena leucocephala* (26.5%) (Lascano, 1995). Por otra parte, la digestibilidad in vitro de la MS (DIVMS) del forraje de *C. argentea* (48%) fue mayor que el de *C. calothyrsus* (41%) pero menor que en *G. sepium* (51%), *E. fusca* (52%) y *L. leucocephala* (53%). <http://www.fao.org/AG/a-gA/AGAP/FRG/AGROFORI/LascanII.PDF>

4.10. Caulote: *Guazuma ulmifolia*

Es un árbol de porte bajo y muy ramificado que puede alcanzar hasta 20 m (metros) de altura, con un tronco de 30 a 60 cm (centímetros) de diámetro recubierto de corteza gris. Savia incolora, mucilaginoso.



Un árbol con una gran variedad de usos, que produce leña de alta calidad, carbón y forraje, así como madera para carpintería general y construcción rural. Es un árbol importante en sistemas silvopastoriles ya que el forraje y los frutos son altamente nutritivos y apetecidos por el ganado.

Las hojas tienen un contenido en proteína de 13-17%, y los frutos 7-10%. Son comidos por vacas, caballos, cabras y cerdos, y son fuentes importantes de forraje durante la estación seca. Los frutos se comen directamente o en concentrado. En El Sauce (Nicaragua) se utilizan hojas secas, molidas a mano y mezcladas con sorgo para suplemento de proteína a gallinas. Comparado con la dieta tradicional de sorgo, se notó un aumento en la producción diaria de huevos.

Los árboles en pastos son también valiosos por su sombra. La madera tiene un amplio rango de usos: es ligera (0.45-0.60), fácil de trabajar y se puede usar para construcción rural, muebles, duelas de barril, cajas y embalaje, mangos de herramientas, hormas para zapatos, y carbón para la fabricación de pólvora.

También se usa para postes de cerca y construcciones rurales, pero no es duradera y necesita tratamiento químico si se usa para cercas. Es particularmente susceptible a termitas. Su uso más extendido en América Central es para leña, la cual es de excelente calidad, fácil de rajar y secar, y quema bien, con buenas brasas, bastante calor y poco humo.

Se comercializa en muchos lugares. Los frutos son también comestibles por las personas frescos, secos o cocinados. Con los frutos se puede preparar una bebida y los frutos secos, mascados, dejan un sabor a carne asada (de aquí el nombre de chicharrón usado en El Salvador).

Las hojas y el fruto se usan como remedio casero para malestar de estómago. El látex de la corteza, hojas y fruto parece tener propiedades diuréticas y depurativas de la sangre. Se usa también para jarabes y miel. Las flores atraen abejas y son una buena fuente de miel.

Cómo utilizar los frutos de *Guazuma ulmifolia* en alimentación animal Basado en experiencias de productores de Boaco (Nicaragua)

- ¿Cómo recolectar los frutos? Cuando están maduros (color negro) del árbol o del suelo, normalmente 3-4 veces a la semana durante la época de maduración. Guardarlos bajo sombra en un lugar seco, sobre una base (Ej. plástico) que evita que se pudran. Normalmente se suministran el mismo día/semana de recolección. Se puede guardar el excedente hasta por 6 meses, aunque pierden valor nutritivo si no se protegen de la humedad y las altas temperaturas.

- ¿Cómo preparar los frutos? Como los frutos son duros, se recomienda molerlos o triturarlos. Para cantidades grandes se usa un hueco en el suelo (0.5m ancho, 0.5-1m profundo) con la base y bordes cubiertos de cemento para evitar contaminación con tierra. Para triturarlos se golpean en el hueco con un mazo. Para animales mayores de un año, se trituran en pedazos pequeños (menores de 1cm diámetro) para que no se atoren en la garganta. Para terneros jóvenes es mejor molerlos.

- ¿Qué ración se debe dar? Animales mayores de 1 año -2.5kg/animal/día. Para adaptar el animal al suplemento empezar con 1.5kg/animal/día aumentando 0.5kg durante 3 días.

Terneros mayores de 3 meses, empezar con 0.2kg/animal/día aumentando 0.2kg por día hasta llegar a la ración completa (1 1.5kg/animal/día). No se debe dar a sementales. Para vacas lecheras se suministra una vez al día, después del ordeño, con lo cual pueden producir 6kg leche al día. Se puede dar solo o combinado, en cantidades menores (Ej. 2kg), con otros suplementos (Ej. pulidora de arroz, caña, etc.).

Ventajas: Ayuda mantener producción de leche en la época seca. Mejora el estado físico, desarrollo y reproducción de los animales (mayor frecuencia de celo, % de preñez, aumento en peso). Los frutos contienen cantidades importantes de proteínas y carbohidratos para aumentar la producción de leche. En las fincas los frutos abundan en la época cuando el pasto es escaso y de baja calidad. Según los productores, es más económico que comprar concentrados.

Desventajas: mano de obra permanente para recolectar y procesar los frutos. Si no hay árboles suficientes para suplir la demanda de los animales deberá conseguirlos de fincas cercanas o priorizar su uso con vacas en producción y sementales. <http://www.fundesyam.info/biblioteca.php?id=2397>.

4.II. Pito: *Erythrina poeppigiana*



El nombre del género *Erythrina* viene del griego *Erythros* = rojo, por el color de sus flores, incluye más de 115 especies tropicales de árboles, arbustos, hierbas y bejucos, las cuales generalmente, presentan espinas en las ramas jóvenes y pecíolos. Son especies de gran importancia en sistemas agroforestales, en particular para combinar con cultivos perennes como el café, también es común emplearlas en sistemas agrosilvícolas, silvopastoriles, agrosilvopastoriles, en cercas y barreras vivas. <http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/702/1/avt0464.pdf>

Es una especie importante en sistemas agroforestales de todo tipo, en particular para combinar con cultivos perennes. La especie es fijadora de nitrógeno y se conoce que nódula abundantemente. Produce grandes cantidades de hojarasca rica en nitrógeno (4.1-4.9% nitrógeno), de aquí el valor de la especie en conservar y mejorar el suelo y contribuir a rendimientos elevados y sostenibles de los cultivos asociados.

Como forraje su calidad es regular, aunque puede mejorar la producción de leche en vacas. Las hojas tienen un alto contenido en proteína y tienen buena digestibilidad. La madera es blanda y ligera (0.25), y no es apta para la mayoría de usos. No proporciona leña de calidad por su bajo poder calorífico y cuando se usa como tal es principalmente por la falta de alternativas, más que por ser preferida. Contiene alcaloides que actúan como relajantes de los músculos, pudiendo llegar a causar parálisis. En Ecuador, la corteza se muele en una pasta que se aplica sobre lesiones y torceduras. También tiene propiedades insecticidas. Es valorada en la zona cafetalera como ornamental, por su hermosa floración.

La aplicación de 10 ton/ha de restos de poda de *E. poeppigiana* supuso un 52% de reducción en biomasa de malezas, comparado con una parcela sin árboles. <http://www.fundesyam.info/biblioteca.php?id=2393>

Se ha observado por Vásquez (1992), que cuando se utilizó *Erythrina poeppigiana*, la ganancia diaria fue de 648 con una rentabilidad de 33%. Cuando se suplementaron vacas lecheras con *Erythrina poeppigiana* (0.5 kilos de materia seca/100 kilos de peso vivo), la producción de leche fue un promedio de 8.8 kilos/vaca/día con un ingreso total del 90% (Jiménez 1992).

Tabla 5. Fracción nitrogenada y su degradabilidad en el rumen, de la biomasa comestible en *Erythrina poeppigiana* cosecha a intervalos de 3 y 5 meses.

Fracción	Tiempo de Corte	
	3m	5m
Proteína cruda (PC) %		
Lámina	26.0	30.3
Pecíolo	9.3	10.4
Tallo verde	17.8	22.4
Degradabilidad ruminal del N(%)		
Lámina	67.2	61.8
Pecíolo	78.8	78.3
Tallo verde	83.9	89.7

Fuente: Espinoza (1984), citado por Pezo et al (1989). <http://www.lrrd.org/lrrd4/1/cue-llar.htm>

4.12. Nacedero: *Trichanthera gigantea*



El *Trichanthera gigantea* es un árbol tropical de usos múltiples, originario del Norte de Sudamérica; comúnmente se le conoce como Nacedero, Quiebra barriga, Madre de agua o Palo de agua. Tradicionalmente es utilizado como planta medicinal para tratar hernias, disminuir la tensión, bajar de peso y controlar la fiebre; sin embargo, en algunos lugares ya se utiliza como parte de la dieta alimenticia de los rumiantes, para protección de cuencas hidrográficas, como cercas vivas y para la conservación de nacimientos de agua.

Se adapta desde el nivel del mar hasta 2,500 metros de altitud, no produce semilla viable y su reproducción es mediante estacas con tres nudos y 2,5 cm de diámetro, generalmente plantadas a distancias de un metro entre surcos y un metro entre plantas, las cuales crecen entre 8 y 12 metros de altura. Pertenece a la familia Acanthaceae, pero al igual que las leguminosas también tiene la virtud de fijar nitrógeno atmosférico al asociarse en simbiosis con Actinomicetos y bacterias del género Frankia.

El forraje que en un 70% está conformado por hojas, posee 20 por ciento de Materia Seca, con una concentración promedio de 18 por ciento de Proteína Cruda en base seca, así como altos nivel de calcio y fósforo. Se recomienda hacer el primer corte a los ocho meses después de la siembra, a 60 cm de altura y posteriormente con una periodicidad de 3 a 4 meses, obteniendo rendimientos superiores a las 3 toneladas de Materia Seca/ha/año.

Con relación al uso de fertilizantes, siempre se recomienda aplicar periódicamente abono orgánico al suelo, para reponer la extracción de calcio, fósforo y otros elementos, además de mantener los niveles adecuados de materia orgánica en el suelo. Lo anterior estará garantizando la obtención de una producción sostenible de forraje.

4.13. Morera: *Morus alba*



El fruto maduro es comestible y muy usado en refrescos, tortas, tartas, vinos. Las de la mora negra, nativa del sudoeste de Asia, y la roja del este de Norteamérica, tienen los sabores más fuertes. Es muy frecuente plantarla de estacas (esquejes) que enraízan rápidamente. Para ello, sobre febrero se corta una rama de morera y se divide en esquejes de unos 10 cm aproximadamente. Lo ideal cuando se hacen estacas es que tengan 3 yemas. Se han de quitar las hojas basales (las de abajo) y se dejan solamente las dos hojas superiores o apicales. [https://es.wikipedia.org/wiki/Morus_\(planta\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Morus_(planta))

En ganado bovino, se ha estado utilizando como suplemento en el comedero para animales en pastoreo, sustituyendo total o parcialmente el alimento concentrado. En vacas con una producción de 15 kg o menos la morera puede reemplazar totalmente el uso de concentrado comercial. Se puede suministrar a un animal lechero entre el 1 y el 1.5% de su peso corporal de follaje en base seca. Para vacas con una producción de 14 kg de leche/día y con 300,400 y 500 kg de peso la cantidad de hoja y tallo tierno de morera verde a suministrar es de 20; 24 y 32 kg/día, respectivamente. <http://www.fao.org/3/a-x6306s.pdf>

El nivel del pH en hoja fue de un 7.1, y en corteza 7.0, el porcentaje de humedad a los 45 y 60 días en hoja fue de 78.6% y 75.8%; y en corteza 81.9% y 80.9%. El porcentaje de materia seca en hoja a los 45 y 60 días fue de 21.4% y 24.2%; y en corteza 18.1% y 19.1 %.

El porcentaje de proteína bruta en hoja a los 45 y 60 días fue de 19.5% y 23.5%; y en corteza 19% y 20.5%. El porcentaje de carbohidratos totales en hoja a los 45 y 60 días fue de 56.3% y 49.5%; y en corteza 54.1% y 50%. El porcentaje de fibra bruta en hoja a los 45 y 60 días fue de 20% y 22.7%; y en corteza 24% y 28%. El porcentaje de extracto etéreo en hoja a los 45 y 60 días fue de 1.7% y 1.7%; y en corteza 1.0% y 1.0%.

El porcentaje de ceniza en hoja a los 45 y 60 días fue de 2.6% y 2.7%; y en corteza 1.7% y 1.7%. La cantidad de fósforo, calcio y magnesio en hoja a los 45 días fue de 59, 215 y 15 Mg; de fósforo, calcio y magnesio en hoja a los 60 días fue de 59, 184 y 13 Mg; de fósforo, calcio y potasio en corteza a los 45 días fue de 57, 90 y 6 Mg; así mismo el promedio de fósforo, calcio y potasio en corteza a los 60 días fue de 57, 93 y 5 Mg por 100 kg de materia seca respectivamente. <http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/133/253t20150039.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

4.14. Tigüilote: *Cordia dentata*

El nombre tigüilote de origen náhuatl significa “cosa transparente” probablemente por el fruto.

El uso principal de la madera es para leña y postes. Se utiliza también para pequeños trabajos de carpintería, fabricación de culatas para escopetas, mangos para herramientas, trojas, barandal/tapesco de carretas, vigas. En cercas vivas es usado para forraje, aunque no es apta como dieta única. Las hojas además se utilizan en medicina casera como emolientes y las flores para la tos y como sudorífico. En algunos lugares se usa como sombra u ornato por sus flores muy vistosas. Los frutos de color blanco son dulces y comestibles, con un jugo mucilaginoso que se emplea como pegamento.



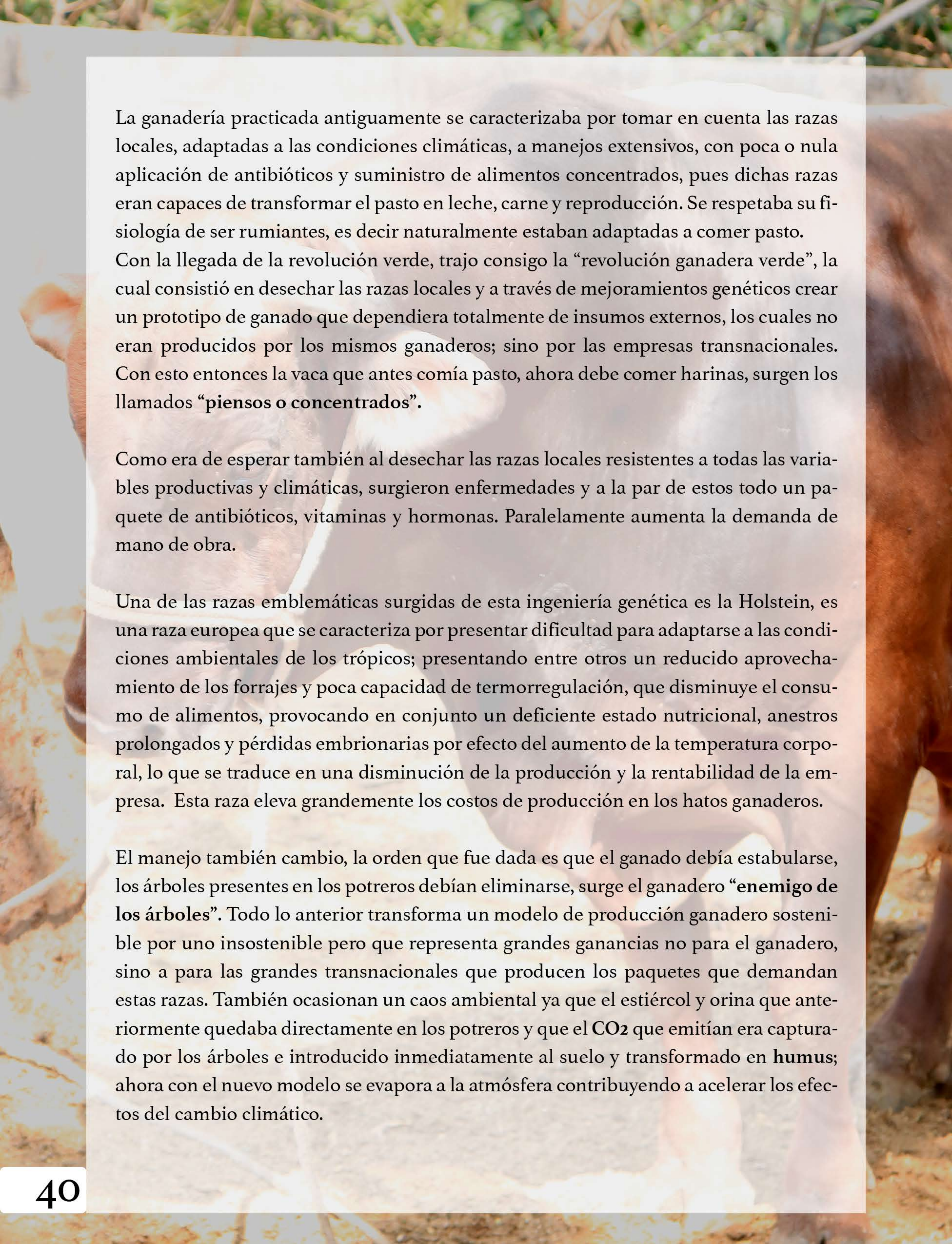
Presenta valores aceptables de proteína cruda en las hojas (hojas 16-20%) pero no en los tallos tiernos (7%). Al compararla con otras especies forrajeras la digestibilidad es baja (hojas 36%, tallos tiernos 25%) debido a un alto contenido de taninos. No se debe usar como dieta única, pues en caprinas la alimentación solamente con forraje de *C. dentata* provoca impactación del abomaso e incluso la muerte en algunos casos. En El Sauce (Nicaragua) se utilizan hojas secas, molidas a mano y mezcladas con sorgo para suplemento de proteína a gallinas. A cambio de la dieta tradicional de sorgo se notó un aumento en la producción diaria de huevos. <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=2388>

Se realizó investigación sobre “Efecto antiparasitario de la hoja de Tiguilote (*Cordia dentata* Poir) vs Albendazol en ovinos”.

De las muestras coprológicas se identificaron siete especies de parásitos con la siguiente prevalencia: 100% de *Eimeria* spp., el 94% *Moniezia* spp., el 66% *Trichostrongylus* spp., el 50% *Cooperia* spp., el 39% *Bunostomum* spp., el 27% *Trichuris* spp. y sólo el 5% *Strongyloides* spp. Con la administración de bloques multinutricionales con albendazol, se logró controlar la carga parasitaria de *Moniezia* spp., *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp., *Bunostomum* spp., *Trichuris* spp., *Strongyloides* spp. Con la administración de bloques multinutricional con tigüilote se logró controlar la carga parasitaria de *Coccidia* spp., *Moniezia* spp., *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp., *Bunostomum* spp., *Trichuris* spp., *Strongyloides* spp. y esto se debió a las propiedades fotoquímicas (taninos) que contiene la planta, se demostró que el uso de este tipo de tratamiento puede ejercer un efecto antiparasitario, como el que ejerce el uso de productos químicos como el albendazol. Los tres grupos mostraron un comportamiento similar en el aumento de peso entre los 22 y 24 kg. <http://repositorio.una.edu.ni/3698/>

5. Razas de ganado bovino que más se recomiendan en El Salvador para la ganadería ecológica resilientes al cambio climático.

Existen algunas razas que son muy comunes y conocidas; la elección de cual o cuales usar depende principalmente de la decisión del ganadero, que tipo de explotación quiere tener si es para producir leche, carne o ambas, de su alcance económico, debido a que hay razas que elevan más los costos de producción por el manejo que requieren. En la actualidad el ganadero también deberá considerar para la selección de la raza aquellas que se adaptan mejor al cambio climático: razas de color rojo, adaptadas al trópico, de tamaño pequeño a mediano, con alta capacidad de alimentarse de forrajes.



La ganadería practicada antiguamente se caracterizaba por tomar en cuenta las razas locales, adaptadas a las condiciones climáticas, a manejos extensivos, con poca o nula aplicación de antibióticos y suministro de alimentos concentrados, pues dichas razas eran capaces de transformar el pasto en leche, carne y reproducción. Se respetaba su fisiología de ser rumiantes, es decir naturalmente estaban adaptadas a comer pasto. Con la llegada de la revolución verde, trajo consigo la “revolución ganadera verde”, la cual consistió en desechar las razas locales y a través de mejoramientos genéticos crear un prototipo de ganado que dependiera totalmente de insumos externos, los cuales no eran producidos por los mismos ganaderos; sino por las empresas transnacionales. Con esto entonces la vaca que antes comía pasto, ahora debe comer harinas, surgen los llamados “piensos o concentrados”.

Como era de esperar también al desechar las razas locales resistentes a todas las variables productivas y climáticas, surgieron enfermedades y a la par de estos todo un paquete de antibióticos, vitaminas y hormonas. Paralelamente aumenta la demanda de mano de obra.

Una de las razas emblemáticas surgidas de esta ingeniería genética es la Holstein, es una raza europea que se caracteriza por presentar dificultad para adaptarse a las condiciones ambientales de los trópicos; presentando entre otros un reducido aprovechamiento de los forrajes y poca capacidad de termorregulación, que disminuye el consumo de alimentos, provocando en conjunto un deficiente estado nutricional, anestros prolongados y pérdidas embrionarias por efecto del aumento de la temperatura corporal, lo que se traduce en una disminución de la producción y la rentabilidad de la empresa. Esta raza eleva grandemente los costos de producción en los hatos ganaderos.

El manejo también cambio, la orden que fue dada es que el ganado debía estabularse, los árboles presentes en los potreros debían eliminarse, surge el ganadero “enemigo de los árboles”. Todo lo anterior transforma un modelo de producción ganadero sostenible por uno insostenible pero que representa grandes ganancias no para el ganadero, sino a para las grandes transnacionales que producen los paquetes que demandan estas razas. También ocasionan un caos ambiental ya que el estiércol y orina que anteriormente quedaba directamente en los potreros y que el CO₂ que emitían era capturado por los árboles e introducido inmediatamente al suelo y transformado en humus; ahora con el nuevo modelo se evapora a la atmósfera contribuyendo a acelerar los efectos del cambio climático.

En este momento se ha iniciado la reconversión de la ganadería, hacia una ganadería ecológica; esta implica lo siguiente: Cambio de razas por encastes de razas locales o criolla con razas pequeñas o medianas y que su coloración sea roja. A demás cambiar el sistema de manejo por “Sistemas agrosilvopastoriles”.

Estas últimas variables mencionadas son trascendentales para el desarrollo de una ganadería ecológica o agroecológica. A continuación, presentamos algunas características de las razas de ganado bovino que más se recomiendan en El Salvador para la ganadería ecológica resilientes al cambio climático.

5.1. Raza Criolla.



Este grupo está constituido como raza en muchos países americanos, tiene su origen en el ganado traído por los españoles al continente proveniente de Andalucía y que posteriormente fue mezclado con diferentes razas cebuinas usadas principalmente para la implementación de sistemas doble propósito. Sus colores son múltiples y de tamaño variado, presentando diferentes tipos, según el área geográfica, y condiciones climáticas en que se desarrolló. Generalmente se han utilizado como animales de trabajo, producción de carne, cuero y por último leche.

La base criolla Andalucía no fue sometida a selección ni manejo adecuado, y por los efectos del cruzamiento consanguíneo tendió a su degeneramiento genético, reduciendo su tamaño y capacidad de producir leche y carne y por eso cuando entro la revolución verde la desvalorizaron; Sin embargo, este tipo de ganado es resistente a condiciones ambientales del trópico, enfermedades, ectoparásitos y los machos muy buenos animales de tiro (Navarro, 2006; Rivas et al, 2007). Es una de las razas con las cuales se debe hacer cruzamiento.

5.2. Brahman.



Esta raza se originó en el estado de Texas (Estados Unidos) y es el resultado del cruce de razas de origen Hindú como Nelore, Guzerá, Red Sindi sobre Herdford principalmente. Se caracteriza por ser un ganado de gran tamaño, el color predominante, es el blanco, sin embargo, existen también el gris medio, gris oscuro y rojo. El patrón de peso establecido para el animal macho adulto es de 800 a 1000 Kg., para la hembra, 450 a 600 Kg. Entre sus bondades encontramos que ha sido la raza de carne por excelencia para el trópico con acentuada tolerancia al calor, resistencia a las altas temperaturas e infestaciones por parásitos externos e internos. Tiene gran capacidad de caminar en busca de agua y sobrevive con forrajes de baja calidad (Gasquel et al, 2001).

5.2. Hereford.



Hereford es una raza bovina originaria de Inglaterra, productora de carne. Los animales de esta raza se identifican por ser colorados desde bayo a cereza con manchas blancas en la cabeza, parte posterior de las orejas, pecho, vientres, parte inferior de los miembros y punta de la cola. Se adapta a todos los suelos y climas.

Puede progresar tanto en campos desérticos y zonas muy frías como en campos húmedos y subtropicales.

Hereford es una de las razas productoras de carne más importantes del mundo, seleccionada desde sus orígenes, hace más de 200 años, por reunir todas esas condiciones económicas que los criadores de ganado de carne desean y buscan. Su temperamento y su carácter son buenos ya que son tranquilos y fáciles de manejar. [https://es.wikipedia.org/wiki/Hereford_\(raza_bovina\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Hereford_(raza_bovina))

5.4. Jersey

Es la más difundida de las razas lecheras inglesas, originada en la pequeña isla de Jersey, en el canal de la Mancha, es una raza orientada en forma exclusiva hacia la producción de leche y está considerada como la segunda raza lechera del mundo. La vaca Jersey llama la atención por su pequeño tamaño y su feminidad. Es la mejor para producir leche en cualquier sitio del mundo, en condiciones especiales inclusive como la del trópico.



Es un animal de talla pequeña, de 1,25 m de alzada y peso promedio en la madurez entre 350 y 430 Kg.; de hueso fino y excelentes patas, lo que le confiere la posibilidad de acoplarse muy fácilmente a cualquier tipo de topografía, incluyendo la zona de ladera. Los terneros Jersey nacen con un peso aproximado de 25 Kg.

- ***Fertilidad y Longevidad***

Sus pocos problemas reproductivos hacen que presenten intervalos más cortos entre partos, traduciéndose esto en más crías para el ganadero a lo largo de la vida útil de la vaca. La conformación de su ubre y de sus patas hace que sea una vaca lechera que fácilmente llegue a las diez lactancias o más.

- ***Rusticidad***

Se adapta rápida y fácilmente a los distintos tipos de clima y suelos. Es muy resistente al estrés calórico; resisten hasta 5 grados centígrados más que las otras razas antes que el exceso de calor afecte la producción. https://www.ecured.cu/Raza_Jersey

5.5. Brown Swiss.

La raza Brown Swiss es originaria de la región Alpina suiza, un área que comprende llanuras a altitudes de 200 a 600 msnm. Constituye al igual que la Jersey una de las razas lecheras especializadas más importante del mundo, y posee altos porcentajes de grasa en leche. Las vacas adultas pueden alcanzar pesos de 650 kilogramos, en tanto que los machos llegan a pesar 1.000 kilogramos.



El pelaje característico de esta raza y de donde proviene su nombre es café parduzco con varias intensidades de pigmentación. Alrededor del hocico, en la región inguinal y a lo largo del lomo, la pigmentación del pelaje tiene un tono más claro (Gasquel et al, 2001; UNAGA, 2007).

Vacas de 600 a 700 kg de p.v. Raza lechera con buena aptitud cárnica, de mejor resistencia al calor y la altura (< 3,800 m).

5.6. *Senepol.*



La Senepol es actualmente reconocida como la única raza *Bos taurus* adaptada al trópico más cálido (sin necesidad de cruces con cebú), por entre otras características, posee pelo corto que le permite buena tolerancia al calor, aunada a un buen sistema inmunitario que la protege del ataque de la garrapata en climas asfixiantes, así como una excelente habilidad materna, facilidad de parto (crías pequeñas), buena ganancia de peso y docilidad para el manejo en campo, sin mencionar su longevidad y su carne de excelente sabor.

Color Rojo, Buena conformación genotípica y precocidad sexual, sin cuernos, buena producción de leche, docilidad para el manejo, tolerancia al calor. Esta raza esta presente en el Texas Ranch, en la fotografía se muestra el toro con el cual realiza cruces con Jersey. Hereford y Brown Swiss.

Tolerante al Calor

Investigaciones del Departamento de Agricultura de EE. UU en la Florida, establecieron que la temperatura rectal del Senepol es más baja que la de Brahman, Angus o Hereford. El mismo estudio muestra que los cruces F1 de terneros Senepols (bien de vacas Senepol con padre Hereford o de vacas Hereford con padre Senepol) mantuvieron temperaturas rectales casi iguales que las de Senepol puros. Senepol posee tolerancia al calor, y lo transmite a su descendencia en programas de cruzamiento. Esta raza es una de las más recomendadas actualmente en ganadería ecológica.

Resistencia a Enfermedades e Insectos

Investigaciones del Departamento de Agricultura de EE.UU indican que la raza Senepol tiene una respuesta inmune mayor comparado a otras razas bovinas de carne.

Un estudio hecho en Australia indica una menor cantidad de garrapatas por centímetro cuadrado que Brahman o Santa Gertrudis. Cáncer del Ojo y Conjuntivitis: prácticamente nunca se ve en la raza Senepol. Un estudio de conteo de moscas llevado a cabo por la Universidad Estatal de Carolina del Norte en vacas comerciales Angus y vacas Angus cruzadas con Senepol, mostró que las Angus tenían un 82% de las moscas, mientras que las cruzadas con Senepol solo un 18%. Este estudio también mostró el alto nivel de adaptación al calor que tenían las cruces de Senepol, lo cual resultaba en ubres limpias para los terneros amamantando.

Facilidad de Parto

Una gran ventaja de la raza Senepol es el enorme vigor del becerro. Criadores de Senepol en todas partes están muy satisfechos con la mejor supervivencia de becerros, hijos de padres Senepol, porque se paran rápidamente al nacer y comienzan a mamar. Terneros Senepol nacidos en el 2003 tuvieron un peso promedio al nacer de 35.34 Kg. (machos) y de 33.57 Kg. (hembras). Siendo los becerros largos y de un perfil delgado que facilita un nacimiento rápido que pone a la raza Senepol entre las razas bovinas de mayor facilidad de parto en el mundo.

Eficiencia Maternal

Las vacas Senepol son de tamaño mediano y tienen una gran habilidad de pastoreo. Las vacas adultas pesan un promedio de aproximadamente 450 a 540 Kg y destetan usualmente alrededor del 50% de su peso mientras que mantienen un intervalo de parto eficiente.

Larga Vida en el Rebaño

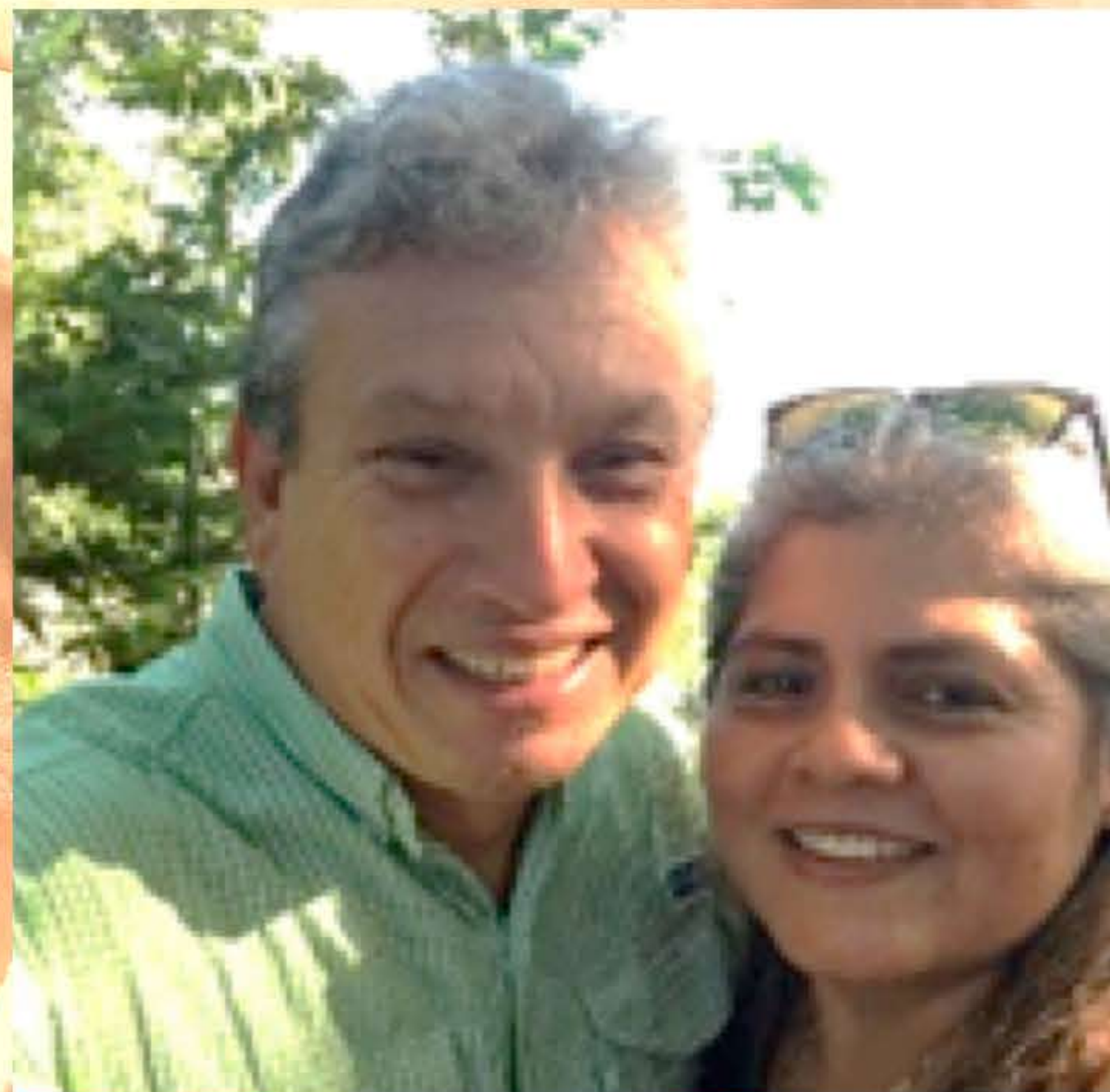
Se han encontrado vacas de 15-20 años de edad que todavía están en producción, con un becerro todos los años. Esta cualidad de Longevidad no es considerada a menudo, sin embargo, no hay característica más importante para el beneficio económico de una operación de cría bovina como la larga vida de una vaca eficiente en el rebaño.

En el Potrero

Senepol es una raza muy buena para programas de carne producida solamente a base de pasto por su habilidad de alimentarse a base de forraje exclusivamente, también tiene gran docilidad, y genes de terneza todos componentes necesarios para un programa exitoso de cría, mejora y ceba a base de pasto. El Senepol es fácil de mantener y es muy bueno en su crecimiento y engorde cuando puede encontrar pasto. Es una carne deliciosa y de un canal de calidad. <http://www.perulactea.com/2012/04/20/raza-senepol-el-unico-bos-taurus-puro-adaptado-al-tropico/>

6. *Proceso de reconversión a la “Ganadería ecológica” en Texas Ranch.*

Momentos en el camino... una historia de lucha y perseverancia...



Manuel Alfonso Aguilar Santos, originario del municipio de Agua Caliente, Chalatenango; ganadero de nacimiento. Su pasión por el ganado inicio desde su infancia, ya que perteneció a una familia que siempre tuvo ganadería tradicional. Comenta que su papa decía que con 10 vacas era suficiente para suplir las necesidades básicas de la familia; Sin embargo, con su experiencia ahora él dice que 50 vacas es el punto óptimo para que una familia lo maneje adecuadamente siempre y cuando tenga terreno.

La historia de su ganadería y su sistema inicio cuando por motivo de la guerra civil tuvo que emigrar hacia los Estados Unidos en marzo de 1981; en el año 1990 regreso y compro la primera propiedad. Posteriormente compro en 1992 otra propiedad con buen acceso, tierra plana con monocultivo de caña de azúcar.

En 1996 el decidió establecer una ganadería de leche; compro 50 novillas con encaste lechero y así incursiono en la ganadería tradicional o convencional. En 1997 regresa a establecerse en El Salvador y decide cultivar zacate pangola (*Digitaria decumbens*) y jaragua (*Hyparrhenia rufa*), con algunas divisiones de potreros. Trabajando en el sistema tradicional de manejo de ganado y con algunas tecnologías israelita llego a tener hasta tres ordeños al día; pero el sistema le producía muy poca rentabilidad.

Analizando que su sistema de producción no le fue rentable, en el 2002 nuevamente regreso a Estados Unidos, buscando un mejor futuro para sus 3 hijos; esto trajo consigo la venta del ganado y equipo. La propiedad quedo arrendada; pero siempre tenía interés de continuar y empezó a investigar sobre otros sistemas de producción lechera. Es así como surge la idea de establecer el sistema agrosilvopastoril: por investigación en internet y la necesidad de cambiar el sistema equivocado de producción, debido a que la ganadería convencional genera muy poca o nula rentabilidad y muchos problemas ambientales (gases efecto invernadero, compactación, entre otros efectos negativos).

Luego en el 2005 empezó a sembrar hortalizas (cebollas, chile dulce y tomate) y frutales de manera convencional. Posteriormente sembró sorgo (maicillo) forrajero para vender a los ganaderos de la zona. Tres años después de observar el deterioro del suelo causado por los monocultivos y habiendo iniciado investigaciones sobre sistemas de pastoreo racional y cercas vivas; toma la decisión en el 2008 de reiniciar una ganadería más amigable con el medio ambiente.

El amigo a quien arrendaba la tierra le regalo una vaca y una yegua, de ahí surgieron 7 vacas. Luego se establecieron las primeras 4 parcelas o potreros de 2,500 metros cuadrados para ensayo; cada una se sembró con un tipo de pasto diferente (jaragua, pangola, swazi, mulato 2). Los animales pasaban una semana en cada potrero y se notó que cuando las vacas llegaban a pastorear en el potrero donde había mulato 2 aumentaban la producción de leche, entre 2 y 4 botellas por vaca por día, y es por esta razón que se cultiva el resto de la propiedad con zacate mulato 2. En la actualidad se tienen 36 potreros de 2,500 metros cuadrado, para suplir las necesidades del ganado siguiendo el sistema rotacional.

En el 2010 llego Fomilenio I y le donaron plantas de piña, coco y mandarina para desarrollar una finca diversificada. La finca se convierte en modelo para los productores/as de la zona, a tal punto que en el 2011 lo escoge Fomilenio I para realizar una gira por los Estados Unidos, visitando diferentes embajadas salvadoreñas, con la finalidad de incentivar a los compatriotas que residen en ese país; exponiendo y motivando con experiencias para que ellos conocieran opciones para invertir en el agro salvadoreño.

En el 2014 construyo un reservorio pequeño, el cual surgió ante las observaciones de necesidad y escasez de agua que existe en la zona y el país en general. En el 2015 perfora un pozo industrial para instalar una red hidráulica que llene las necesidades de agua de personas, animales y cultivos.



En el 2016 inicio con los sistemas silvopastoriles de corte y acarreo con bancos de proteína con cratylia y bancos energéticos con zacate napier. También analizando los problemas que tiene el ganado lechero no adaptado al trópico y al entorno nacional; se importó de Guatemala un toro de la raza “SENEPOL”, de procedencia venezolana, la cual es más adaptada a nuestro medio ambiente tropical. Para fortalecer este esfuerzo se importaron 6 novillas media sangre de “SENEPOL y HERDFORD” con el propósito de mejorar el vigor híbrido”, dando como resultado un hato de 20 animales que actualmente tiene.

En el 2017, se instalan 12 paneles solares, que generan 3,500 kw/h, con la finalidad de reducir los altos costos de la electricidad que bloquea enormemente la implementación de nuevas tecnologías en el sector ganadero. De igual manera por la necesidad urgente de usar alternativas menos contaminantes al medio ambiente.

Para el 2018 establece un sistema de ramoneo directo con Leucaena, madrecaao y cratylia, que hasta el 2019 se ha empezado a usar y continuara implementando por los buenos resultados obtenidos en este sistema.

En el 2019 ha construido otro reservorio con dimensiones mayores y mejor tecnología para desarrollar una red hidráulica por gravedad, que permita expandir el sistema rotacional silvopastoril a mayor escala y con potencial para poder implementar un sistema de micro – riego, acuacultura y mejorar el ecosistema.

Y la historia se seguirá construyendo...

7. Componentes de la ganadería ecológica de Texas Ranch.

7.1. Genética adaptada al cambio climática.

Una de las razas más populares en la ganadería de leche salvadoreña es la vaca Holstein o vaca frisona, es una raza vacuna procedente de la región frisosajona (Baja Sajonia y Schleswig-Holstein en Alemania, Frisia y Holanda del Norte en los Países Bajos), que destaca por su alta producción de leche, carne y su buena adaptabilidad. [https://es.wikipedia.org/wiki/Holstein_\(raza_bovina\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Holstein_(raza_bovina)).

Se registran datos que en 1890 en la administración del presidente Ezeta se importaron toros y vacas de razas mejoradas entre ellas Durham o Shorthorn, Holstein y Normanda, con la finalidad de mejorar el ganado criollo. Posteriormente, en 1923 otros ganaderos introdujeron ganado puro de las razas Holstein, Ayrshire, Jersey, Guernsey, Shorthorn, etc. sin ninguna planificación pues son razas mejoradas de otras latitudes que no se adaptaron a las condiciones adversas del trópico. <http://www.fao.org/Ag/AG-Info/programmes/en/genetics/documents/Interlaken/countryreports/ElSalvador.pdf>

En la experiencia del propietario de Texas Ranch en El Salvador existió fuerte presión de los Estados Unidos para que se introdujera la raza Holstein; esto debido a que su misión era vender todo un paquete que incluía soya, maíz y toda una diversidad de medicamentos. Este tipo de raza de ganado es demasiado caro dentro del sistema de producción por todo las demandas nutricionales, climáticas y sanitarias que necesita. Aunado a esto en El Salvador no existe ningún apoyo del gobierno orientado a reducir aranceles e impuestos en los insumos que se necesita para la producción.

Tomando como base que la Holstein no se adapta a las condiciones del trópico y que requiere mucho esfuerzo mantenerla, Manuel Aguilar empieza a buscar alternativas de otras razas más amigas al medio ambiente y a la economía, y en esa búsqueda encontró que la mejor alternativa es el ganado criollo (raza criolla o local), adaptado fuertemente al trópico y a todas las condiciones de la zona. A partir del ganado criollo se pueden hacer encastes con otras razas para mejorar algunos aspectos productivos, pero mantener la resistencia a las condiciones del trópico es clave.



En esa búsqueda encontró estudios realizados en Costa Rica, Venezuela, Panamá y Colombia con ganado de la raza “SENEPOL”, la cual tiene resistencia a altas temperaturas, resistencia a parásitos externos, longevo, no tiene cuernos, capacidad para alimentarse y aprovechar cualquier rastrojo.

Entonces para Manuel Aguilar después de varios años trabajando en identificar la mejor raza para su hato, llegó a la conclusión que las mejores razas para realizar cruzamientos y sacar encastes son: SENEPOL + JERSEY, cuya descendencia (F1) presenta una composición genética de 50% SENEPOL y 50% JERSEY.

Estas crías tienen las siguientes características como: Color rojo, tamaño mediano, aptitud de carne, resistencia a calor, calidad de leche. El ganado de color rojo se considera que es el ganado del futuro ante los efectos del cambio climático, debido a que no absorbe las radiaciones solares.

Es por esta razón que en el 2016 importó de Guatemala un toro de la raza “SENEPOL”, de procedencia venezolana. Para fortalecer este esfuerzo se importaron 6 novillas media sangre de “SENEPOL y HEREFORD” con el propósito de mejorar el vigor híbrido”, dando como resultado un hato de 20 animales que actualmente tiene y que representa su capital zoo genético inicial.

Entre algunos indicadores reproductivos de Texas Ranch, se tiene que la edad a primer servicio de las novillas es a los 14 meses y el primer parto a los dos años y medio en promedio.

Su visión es en el futuro poder vender sementales de la raza SENEPOL a ganaderos de la zona, apoyando de esa manera sus ganaderías. Además, le permitirá diversificar la obtención de sus ingresos por la venta de leche y de sementales.



7. 2. Manejo de estrés calórico.

En el Texas Ranch se maneja de la siguiente manera: 1) durante el pastoreo el ganado regula su temperatura, por medio de la sombra de los árboles que se encuentran en los potreros, como parte del sistema agrosilvopastoril; así como por medio del color rojo de los animales, gen transmitido por la raza que está desarrollando, además de que la raza que está explotando tiene una excelente adaptabilidad al trópico; 2) existe un área techada en el establo donde se les proporciona la ración total mezclada (mezcla de forraje picado de cratylia, napier, caña picada, y granos como soya y maíz) y; 3) En las vacas de ordeño cuenta con un sistema manual directo, en donde 15 vacas entran a la vez en una sala antes del ordeño para ser asperjadas y ventiladas (ventiladores) durante 3 minutos, con la finalidad de refrescarlas o enfriarlas y después se ordeñan.



7. 3. Sistema agrosilvopastoril.

7.3.1. Calculo y distribución de potreros.

Tomando como base las 4 parcelas de 2,500 metros cuadrados (para poder obtener 36 potreros en rotación con 50 vacas paridas) que Manuel Aguilar estableció como ensayo; en las que sembró con un tipo de pasto diferente a cada una (jaragua, pangola, swazi, mulato 2). Pudo descubrir que con esta área y potreros se podía alimentar a 7 vacas.

A partir de esta experiencia tomo la decisión de establecer 36 potreros para que pastoreen cada día 125 animales. Potreros que han sido establecidos con zacate mulato 2 y en algunos se ha combinado con especies de ramoneo como Leucaena, cratylia, madreca-cao.



De manera matemática también cualquier ganadero puede hacer sus divisiones de potreros, a continuación, se presenta su procedimiento.

Datos

- Área: 36 potreros de 2,500 metros cuadrados (m²): 90,000 m²
- Peso del animal: 800 lbs
- Pasto mulato y forrajera: 10 lbs/ metro cuadrado.
- Periodo de recuperación: 36 días
- Consumo de alimento por día: 10% pv

Preguntas

- ¿Cuántas vacas puedo tener?
- ¿Cantidad de abono/día?
- ¿Cantidad de nitrógeno/día?

Procedimiento

- a) Cuantos potreros: 36
- b) Tamaño de potrero: $90,000 \text{ m}^2/36 = 2,500 \text{ m}^2$
- c) Cantidad de comida producida por potrero/día: $2,500 \text{ m}^2 * 10 \text{ lbs} = 25,000 \text{ lbs}$.
- d) Cantidad de comida/animal: $800 \text{ libras (lbs)} * 0.10 = 80 \text{ lbs} + 25\% \text{ de desperdicio (20 libras)} = 100 \text{ lbs/día}$.
- e) Cantidad de animal: $25,000 \text{ lbs}/100 \text{ lbs} = 250 \text{ vacas/potrero/día}$ (en este momento solo se tienen 125 animales).
- f) Cantidad de abono: $800 * 0.10 = 80 \text{ lbs} * 125 \text{ vacas} = 10,000 \text{ lbs/día/potrero} = 5 \text{ toneladas por día}$.
- g) Cantidad de nitrógeno: $8 \text{ litro (lts) de orina/vaca} * 125 \text{ vacas} = 1,000 \text{ lts orina} * 20 \text{ gramos de urea por litro} = 20,000 \text{ gramos} = 44 \text{ libras de urea/día/ potrero}$.

En conclusión, Texas Ranch tiene capacidad para tener más cabezas de ganado, sin tener problemas de alimentación, ni espacio.

7.3.2. Beneficios del sistema agrosilvopastoril experimentados en Texas Ranch.
Entre los principales beneficios que se han experimentado Texas Ranch se encuentran:

Beneficios ambientales.

Se considera que ha mejorado el ecosistema, se puede apreciar una recuperación y presencia de mayor diversidad de flora y fauna dentro del sistema de producción. Se han observado diferentes tipos de aves, conejos, cusucos, entre otros. De igual manera está contribuyendo a sembrar agua, por medio del establecimiento de reservorios dentro de su terreno.

Económico.

Existe un ahorro de un 50% en los costos de producción comparado con otras ganaderías, debido a la utilización de menor cantidad de granos (maíz y soya) en la dieta alimenticia del ganado. Texas Ranch alimenta al ganado con el 88% de pastos y forrajes, solo el 12% con granos (soya y maíz).

Aporte social.

Texas Ranch genera empleos permanentes, con lo cual apoya la economía local.

Bienestar animal.

El sistema ofrece a los animales la oportunidad de pastorear y no estar solo estabulado; además dentro de los potreros existen árboles que además de ser alimento para los animales proporcionan sombra, esto es importante para contrarrestar las altas temperaturas que está generando el cambio climático.



7.4. Salud del suelo.

Con el objetivo de conocer el estado de la salud del suelo o como ha influido el manejo después que en el 2008 se tomara la decisión en Texas Ranch de establecer una ganadería más amigable con el medio ambiente, se tomó a bien realizar un análisis cualitativo de suelo, a través de la “cromatografía”.

La cromatografía es un método para hacer análisis de suelos, compostas y biofertilizantes, que puede ser realizado en el campo y así conocer la salud del suelo. Ehrenfried Pfeiffer, bioquímico alemán, desarrolló un método de cromatografía líquida sencillo y rápido para demostrar cómo vibra verdaderamente la vida en los suelos, plantas y alimentos vivos, pero no en los minerales inorgánicos, en las sustancias químicas y en las vitaminas sintéticas, que no viven.

La cromatografía es un tipo de análisis que se realiza a través de los colores que resultan del tratamiento de las sustancias a analizar. Es un método que fue desarrollado sobre todo en el ámbito de la medicina. Fue un botánico a comienzos del siglo XX quien usó el término “cromatografía”, que proviene del griego chroma, color y graphos, escribir. Es decir, es la escritura de la salud del suelo por medio del color. En la figura 1 se puede observar las partes de un croma.



Figura 1. Partes de un croma. Tomado del libro de cromatografía de Jairo Restrepo Rivera y Sebastiao Pinheiro.

Para realizar este análisis se tomaron al azar 5 muestras: 2 en parcelas cultivadas con Cratylia, 2 en parcela con pasto de corte Napier, y 1 en potrero sembrado con Mulato 2. Estas muestras fueron tomadas a una profundidad de 15 centímetros de profundidad. Los resultados obtenidos se muestran en la figura 2.



Figura 2. Resultados obtenidos del análisis cromatográfico de suelos en Texas Ranch. CORMI, 2019.

La interpretación de los resultados refleja que estamos ante un suelo que estuvo expuesto a la aplicación de herbicidas, fungicidas y fertilizantes químicos, suelo descubierto, expuesto al sol, sin estructura y compactado. Son suelos franco arenosos que se encuentran en recuperación, se nota una mínima presencia de fertilizantes químicos, baja presencia de microorganismos, lo cual se hace notar en la poca integración entre la parte mineral con la materia orgánica. Existe materia orgánica, la cual está bastante momificada y una baja presencia enzimática. Se refleja también zonas donde es bien húmedo, lo cual le quita oxigenación al suelo.

Ante la situación planteada Texas Ranch deberá continuar con el proceso de recuperación de los suelos; para ello es importante aumentar el número de árboles dispersos dentro de los potreros, de tal manera que el suelo no esté muy expuesto al sol. También continuar aplicando el estiércol de ganado en las parcelas que tienen pasto y forrajes de cortes, esto inmediatamente se corte y paralelamente aplicar por medio de aspersiones en el terreno microorganismos de montaña activados, seguir evitando la aplicación de herbicidas, fungicidas y fertilizantes químicos ya que estos matan la microbiología del suelo. En los potreros después de ser pastoreados también aplica microorganismos de montaña activados.

7.5. Microbiología de suelo.

Para evaluar de manera cualitativa la presencia de microorganismos del suelo de Texas Ranch se realizó un análisis por medio de agua oxigenada. Para ello se tomaron muestras en diferentes potreros. Dicho análisis parte del principio para el cual fue empleada hace muchos años el agua oxigenada, el cual era la de desinfectar heridas. Así tenemos que mientras más efervescencia se genera cuando esta es aplicada a una muestra de suelo, significa que existe abundancia de microorganismos o viceversa. A continuación, se presentan los resultados fotográficos del análisis realizado.



Se puede observar una moderada presencia de microorganismos en la muestra tomada en cratylia 1, Napier 1 y potrero cultivado con mulato 2. Esto debido a que el suelo aún está recuperándose de los impactos provocados por el paquete tecnológico basado en agrotóxicos; dicho análisis concuerda con el realizado con cromatografía. Es un gran reto recuperar este suelo, pero consideramos que Manuel Aguilar va por el camino correcto y lo más importante es la disponibilidad de cambiar al manejo agroecológico que ahora ha iniciado a implementar.

Es un suelo franco arenoso a arcilloso, es un suelo joven de procedencia volcánica, con reducida estructura y bastante compactado.

7.6. Alimentación ecológica utilizada en Texas Ranch.

El objetivo de todo ganadero y Texas Ranch no es la excepción es reducir al mínimo los costos de producción y obtener el máximo de rendimiento. Este sigue siendo un reto para los productores/as, debido a que el 80% de dichos costos están relacionados con la alimentación. La composición de la alimentación que Texas Ranch suministra a sus animales está compuesta por el 88% de forrajes (caña picada, cratylia, napier) producidos en el mismo rancho y el 12% de granos, principalmente soya y maíz (compra externa). Al realizar cálculos utilizando el cuadrado de Pearson se ha encontrado un 16.50% de proteína en la dieta, utilizando la mezcla descrita anteriormente. Para ello el señor Manuel Aguilar ha establecido diferentes pastos y forrajes; estos son:

7.6.1. Forrajes.

Cratylia, tiene un área sembrada de 2 manzanas. Ha experimentado que es resistente a la sequía, alta palatabilidad, excelente nivel de proteína, alta capacidad de rebrote, se adapta a suelos con baja fertilidad y compactados. Sirve para mejorar la fertilidad de suelo por ser una leguminosa.



Morera, está en proceso de establecimiento. Ha sido establecida en franjas en combinación con el madrecaño, distanciadas a cada 6 metros. La idea es que exista una especie de ensalada y ofrecer al ganado.

Cercas vivas, formadas con *Leucaena*, madrecaño, mango llano, teca, principalmente. Con esto se busca que el ganado tenga sombra, comida, a la vez que se fertiliza el suelo.



7.6.2. Pastos.

Pasto Napier, tiene cultivado 3 manzanas; es un zacate adaptado a la zona, rápido crecimiento y alta producción de biomasa. Se abona naturalmente después que se corta con ceniza de caña, cachaza, estiércol fresco de ganado.

Caña de azúcar, tiene sembradas media manzana, se ha adaptado al sistema, produce alta cantidad de biomasa, aporta energía a los animales, es rentable dentro del sistema. Se ha sembrado en medio de las calles de los frutales, esta combinación ha resultado ser muy funcional.

Zacate cubano, tiene sembrado media manzana. Es un pasto de rápido crecimiento, no se lignifica, pero según la experiencia es sensible al acame, presenta vellosidades y es más exigente a la fertilización.

Zacate mulato, está sembrado en el 80% de los 36 potreros. Resistente a la sequía, excelente producción de biomasa, buena capacidad de rebrote, periodo de recuperación corto. Según la experiencia de Manuel Aguilar cuando el ganado consume mulato las vacas aumentan la producción de leche.

Jaragua mejorado, tiene sembrado 45 manzanas. Este es un zacate de los más resistentes que existen a la sequía, suelos malos, no requiere fertilización. Es utilizado principalmente para ganado en desarrollo, engorde.

7.6.3. Alimentación suplementaria (concentrado).

Los granos en forma de harina que utiliza Texas Ranch, están relacionados con maíz y soya, los cuales no los produce en su rancho y debe comprarlos; sin embargo, esto representa solo el 12% de los costos de producción. Con estos se elabora un concentrado dentro del rancho.

7.6.4. Niveles de inclusión de pastos, forrajes y granos en la alimentación, y % de proteína.

Las materias primas y cantidades suministradas diariamente de alimento en el comedero, se muestran en el siguiente cuadro.

Tabla 6. Resumen de las cantidades de mezclas de materias primas realizadas diariamente en Texas Ranch, para alimentar 125 animales.

Tipo de materia prima	Cantidad (libras)	Porcentaje de inclusión	Porcentaje de proteína cruda**	Observaciones
Harina de soya	200	12%	17%	No se producen en rancho
Harina de maíz	600			
Sub- total	800			
Caña de azúcar picada	1,500	88%	16%	Se produce en el rancho.
Cratylia	900			
Zacate Napier	3,600			
Sub- total	6,000			
Total	6,800	Promedio	16.5%	

** *Análisis matemático de fórmula utilizada en Texas Ranch, utilizando el método de cuadrado de Pearson. CORMI, 2019.*

Esta fórmula es palatable, los animales se comen toda su ración, evitando desperdicio y reduciendo costos económicos. Adicional a la alimentación que se le proporciona en el comedero los animales pastorean rotacionalmente en los potreros. Los animales pastorean en un potrero por día; estos están sembrados por pasto Mulato 2, tienen cercas vivas, y en algunos además del pasto ya existen franjas de forraje de madrecaao, Leucaena, cratylia.

Con este sistema el productor obtiene actualmente 700 botellas de leche diarias provenientes de 48 vacas en ordeño. Un mes antes del parto se apartan las vacas y se les da la misma ración alimenticia que se utiliza para las vacas paridas, pero sin sal.

7.6.5. Manejo de pastos y forrajes (abonado, control de insectos amigos, y enfermedades)

Los pastos y forrajes establecidos dentro de Texas Ranch tiene un manejo agroecológico simple. El abono que aplica es el mismo estiércol que producen sus animales, agregando cachaza y ceniza proveniente de ingenios azucareros de la zona. No es frecuente realizar control de insectos, pero cuando lo realiza lo hace utilizando un extracto de nim. En el caso de enfermedades su presencia es nula o muy mínima por lo que no amerita su control.

7.7. Sanidad animal

7.7.1. Determinación de los problemas de sanidad más frecuentes.

El problema de sanidad más importante en Texas ranch son las diarreas en los terneros; entre las causas se tiene la falta de higiene de los trabajadores y falta de vacuna. Lo otro a destacar es que existe “o” presencia de mastitis; esto se ha logrado por la rutina estricta de ordeño, la cual consiste en que la vaca cuando entra a la sala de ordeño se le lava la ubre, luego se meten sus pezones en yodo por 30 segundos, luego se limpia con una toalla que luego se desinfectan en cloro. Posteriormente se despunta (acción de sacar manualmente los primeros chorros de leche) y se le ubica la ordeñadora mecánica. Finalizado el ordeño el personal que trabaja en el rancho repasa cada vaca y se le vuelve a aplicar yodo. Otra acción que se realiza es que se le suministra comida rápido para que la vaca no se eche. También se realiza la prueba de california para ver mastitis subclínica.

7.7.2. Productos veterinarios utilizados

Dentro del rancho se utilizan algunos productos veterinarios, con la finalidad de mantener el hato ganadero en óptimas condiciones; algunos son permitidos en ganadería ecológica, y otros son aún un reto eliminarlos; aunque también la norma de producción orgánica faculta que en casos extremos puede utilizarse un producto químico.

Antes del parto.

Se administra un mes antes del parto, vitaminas y selenio con vitamina E (5cc y 20cc respectivamente, y se repite una semana antes del parto. También se le proporciona heno a libre consumo con sales minerales aniónicas para facilitar el parto y prevenir la retención de placentas.

Después del parto

El manejo que se le da a la vaca post parto consiste en aplicar 5cc de Lutalyse, 20cc de oxitetraciclina LA, 5cc de ADE y un suero Foscaldex a la vena. A los 15 días repetimos ADE y si es necesario el suero, al mes aplicamos 20cc de Catosal para preparar el próximo celo a 60 días post parto.

Terneros

Cuando nace la ternera se le corta el ombligo con tijera (3 a 4 pulgadas); también se revisa el número de pezones, si trae más en ese momento se realiza una pequeña cirugía para eliminarlas. Posterior a esta revisión y practica se aplica 2 cc de dectomax para control de parásitos, 2cc de hierro porque a esa edad no lo sintetiza el animal, 2 cc de vitamina AD₃E. Todo lo anterior con la finalidad de que tengan buena salud los terneros desde sus primeros días de vida. En este momento no se vacuna contra la diarrea; sin embargo, debido a la presencia de esta se iniciará su aplicación.

7.8. Instalaciones

7.8.1. Tipo de instalaciones

Las instalaciones básicas con las que cuenta Texas ranch se tienen:

Cercas, estas están distribuidas en los 36 potreros. Están hechas con alambre de púa a una altura promedio de 1.20 metros de altura.

Corral, se utiliza para concentrar el ganado cuando se va a realizar aplicaciones o se quiere tener mayor control de él.

Establo, con techo y sirve para resguardar el ganado de condiciones extremas de temperatura y lluvia.



Sala de ordeño, las vacas de ordeño cuentan con un sistema manual directo, en donde 15 vacas entran a la vez en una sala antes del ordeño para ser asperjadas y ventiladas (ventiladores) durante 3 minutos, con la finalidad de refrescar o enfriarlas y después se ordeñan. La sala de ordeño está dotada de 6 ordeñadoras mecánicas, y cuenta con comederos para que las vacas se sientan cómodas durante el ordeño.



Mangas para manejo. Estas se utilizan cuando se aplican productos veterinarios (vacunación) o se requiere realizar algún tipo de manejo.

Jaulas o cunas individuales para terneros. Sirven para brindar un mejor manejo a los terneros recién nacidos, estos son separados de la madre inmediatamente nacen. Se tendrá especial cuidado en proporcionarle su respectivo calostro y alimentación adecuada, incluyendo el suministro de heno para desarrollar el rumen por 15 días, luego pasan a corrales colectivos de 2-4 terneras hasta el destete a los 60 días +_.



Zona de almacenamiento de alimentos y maquinaria. Cuenta con un espacio para guardar materias primas y maquinaria agrícola. En este también se incluye la infraestructura para la elaboración de ensilajes.

Comederos, bebederos, saleros de potrero. Los comederos están distribuidos en todos los potreros y en el establo. Son comederos tipo canoa o banqueta. Los bebederos ubicados estratégicamente en medio del límite de los potreros con la finalidad que puedan abastecer de agua a dos potreros simultáneamente.

Pilas con agua o aljibes de agua. Estas están ubicadas en puntos estratégicos por cualquier inconveniente que se tenga con los bebederos.



7.8.2. Limpieza de instalaciones

La limpieza del establo y sala de ordeños se realiza manualmente todos los días por la mañana. El estiércol se aplica directamente a los potreros. Se desinfectan y lavan las toallas con las que se limpia la ubre a las vacas.

7.8.3. Otras tecnologías que fortalecen a Texas Ranch.

Abastecimiento de agua.

Para abastecerse de agua Texas Ranch posee un pozo perforado de 140 metros de profundidad. Este abastece un tanque con capacidad de 30,000 litros, ha este están conectadas dos tuberías que distribuyen el agua a todos los potreros.

De igual manera posee una bomba de agua instalada en un nacimiento, con el cual abastece directamente al tanque antes mencionado y proporciona el agua para el lavado del establo – sala de ordeño (Como plan B en una falla del diseño original de abastecimiento de agua). El agua que sale del lavado del establo se utiliza para regar las parcelas de zacate.

Abastecimiento de agua.

Para abastecerse de agua Texas Ranch posee un pozo perforado de 140 metros de profundidad. Este abastece un tanque con capacidad de 30,000 litros, ha este están conectadas dos tuberías que distribuyen el agua a todos los potreros.

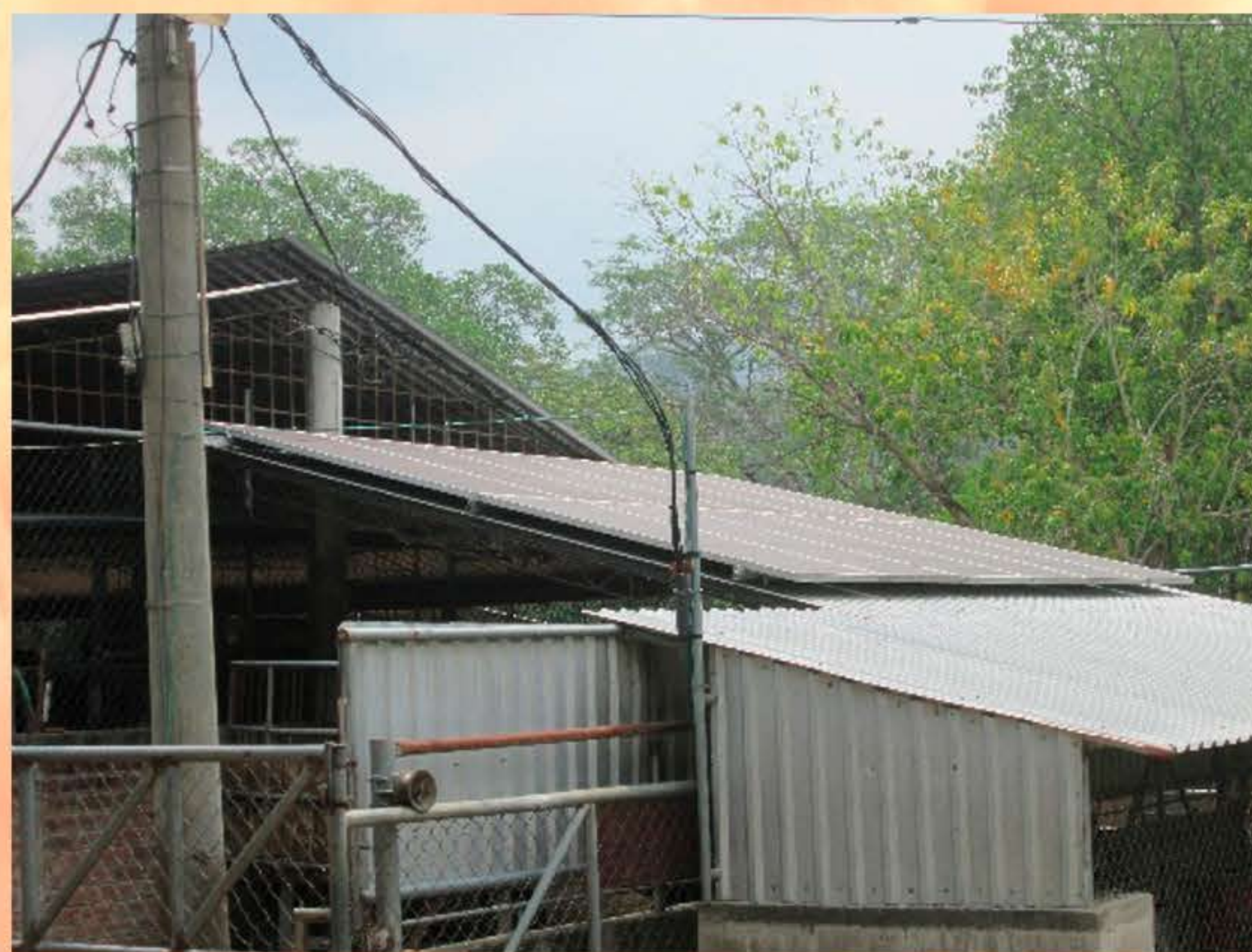
De igual manera posee una bomba de agua instalada en un nacimiento, con el cual abastece directamente al tanque antes mencionado y proporciona el agua para el lavado del establo – sala de ordeño (Como plan B en una falla del diseño original de abastecimiento de agua). El agua que sale del lavado del establo se utiliza para regar las parcelas de zacate.

También existen dos reservorios, instalados en los potreros más lejanos para abastecer de agua en verano al ganado, sirven como una recarga hídrica, debido a que introduce agua al subsuelo y contribuye a la biodiversidad de fauna diversa.



Energía Solar.

Debido a los altos costos y dependencia de energía eléctrica, el señor Manuel Aguilar se decidió instalar paneles solares, con el fin de utilizar la energía solar. El sistema está incorporado a la red de CAESS, por medio de medidor bidireccional. CAESS hace mensualmente la diferencia entre lo consumido y lo producido por energía solar. Sin embargo, según la experiencia obtenida por el señor Aguilar es mejor tener el sistema independiente a la red de CAESS.



8. Lecciones aprendidas

Entre las lecciones aprendidas por el ganadero Manuel Aguilar se tienen las siguientes:

Al establecer un sistema agrosilvopastoril lo primero que se debe sembrar son los árboles e inmediatamente después el pasto; nunca al revés, es decir introducir el ganado en los potreros y luego sembrar los árboles, debido a que estos son comidos por los animales. Los animales pueden introducirse 2 años después de las siembras antes descritas.

Seleccionar adecuadamente los árboles a sembrar; estos deberán pertenecer a la familia de las leguminosas, producir follaje, sombra y frutas.

Hacer una buena selección de la raza adaptada al cambio climático (animales de tamaño mediano, color rojo y de excelente producción).

Sembrar variedades de zacate adaptadas a la zona, que hayan sido probadas, y tomar ventajas de variedades modernas. Zacates que crezcan bajo la sombra. Según investigaciones el señor Manuel Aguilar señala que el zacate producido en la sombra tiene más proteína que el que se produce directamente bajo el sol.

Como parte de una ganadería integral debe establecerse reservorios que permitan la siembra y cosecha de agua.

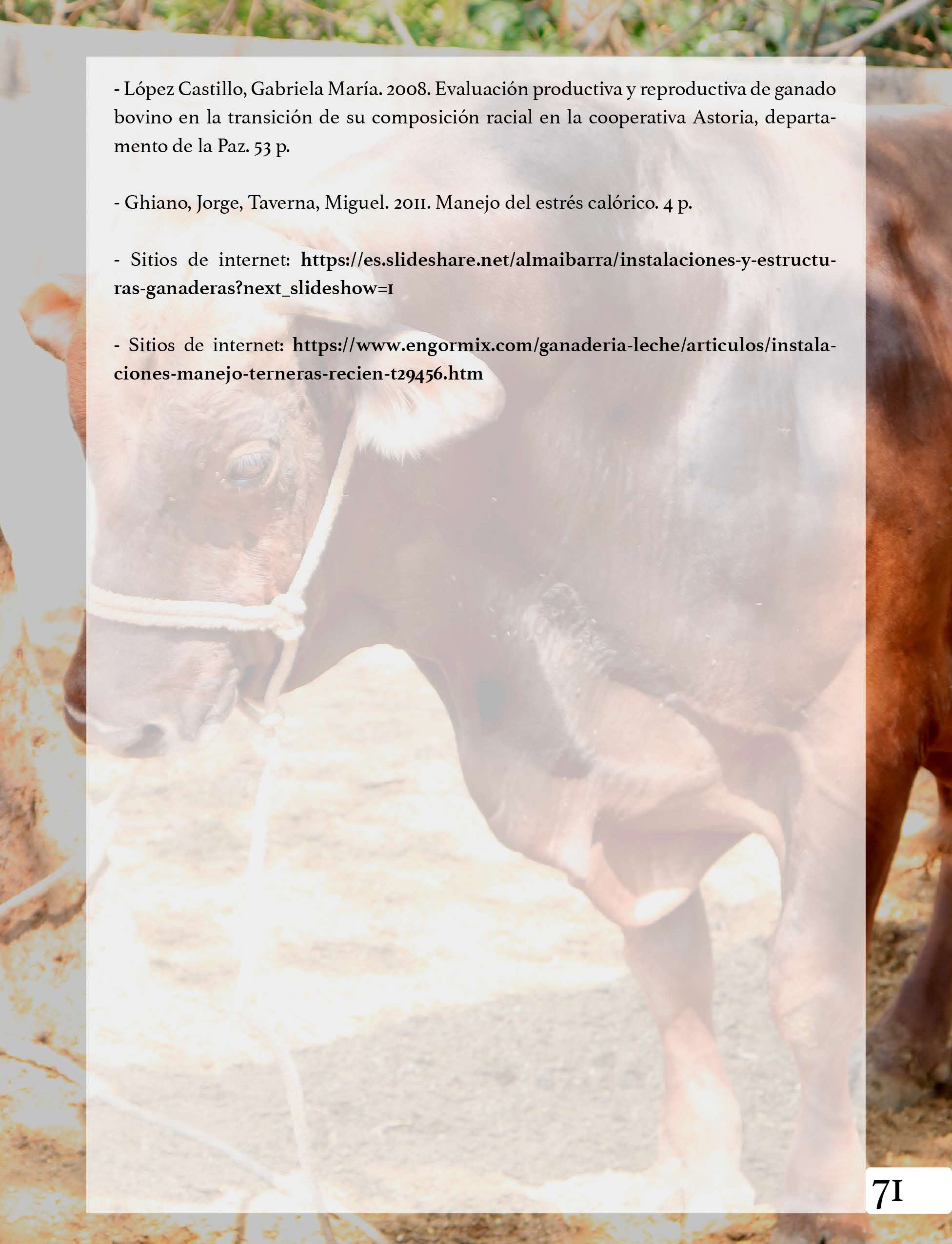
Es necesario que se propicien ordenanzas municipales orientadas a la conservación y mejora del medio ambiente. Para que los propietarios hagan rondas cortafuego y evitar incendios.

9. Desafíos.

El mayor desafío que posee Manuel Aguilar es plantar al 100% en toda la propiedad el sistema agrosilvopastoril. De igual manera que su Rancho pueda servir de ejemplo para otros ganaderos para que realicen una ganadería amiga del medio ambiente; una ganadería que no destruye, que es amiga de los árboles.

10. Bibliografía

- Flamenbaum, Israel. 2008. Manejo del Estrés Calórico del Ganado Lechero en Entorno Tropical y Sub – Tropical. 11 p.
- Duarte Vargas, Jesús Hemberg. 2010. Ganadería Ecológica y Protocolos para su implementación. 88 p.
- Antecedentes y aspectos generales de la ganadería en El Salvador.
- Agrónomos y Veterinarios Sin Fronteras. 2010. Ganadería y cambio climático. 13 p.
- USDA. 1999. Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. 88 p.
- INTAGRI. 2018. Parámetros Reproductivos del Ganado Bovino. Serie Ganadería Núm. 15. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 4 p.
- Córdova, I. A.; Córdova, J.; Silva, M.; Córdova, J. C.; Pérez, G.; Félix, J.; 2005. Comportamiento reproductivo de ganado lechero. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria 6;(7):1-4. Sánchez, H. Z.; 2018. Curso de Manejo Reproductivo de Ganado Lechero. INTAGRI. México. Sánchez, S. A.; 2010. Parámetros reproductivos de bovinos en regiones tropicales. Universidad Veracruzana. México.



- López Castillo, Gabriela María. 2008. Evaluación productiva y reproductiva de ganado bovino en la transición de su composición racial en la cooperativa Astoria, departamento de la Paz. 53 p.

- Ghiano, Jorge, Taverna, Miguel. 2011. Manejo del estrés calórico. 4 p.

- Sitios de internet: https://es.slideshare.net/almaibarra/instalaciones-y-estructuras-ganaderas?next_slideshow=1

- Sitios de internet: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/instalaciones-manejo-terneras-recien-t29456.htm>



FUNDESYRAM

www.fundesyram.info