

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua**

**Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa**

**UNAN – FAREM – Matagalpa**



## **Monografía para optar al Título de Ingeniería Agronómica**

Caracterización de los sistemas silvopastoriles Impulsados por MARENA-PAGRICC en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión municipio San Isidro, Matagalpa, primer semestre 2015.

### **AUTORES**

Br. Eddy Martín Leytón

Br. Esterwin Alexander Mendoza Pérez

### **TUTOR**

MSc. Julio César Laguna Gámez

**Matagalpa, Marzo 2016**

## DEDICATORIA

**A Dios padre celestial** dador de la vida, por haberme dado la oportunidad de realizar y culminar mis estudios universitarios, por darme la fortaleza para no rendirme y seguir siempre adelante; y la sabiduría para hacer siempre lo correcto.

**A mi madre:** Aurora Eugenia Leytón Morales quien ha sido madre y padre, por haberme dado la vida, por criarme pese a todas las dificultades que hemos pasado, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, por su amor, por sus valores, porque gracias a ella soy un hombre de bien.

**A mi abuela:** Silda Morales Blandón quien ha sido como una segunda madre para mí por sus consejos, por su amor, su cariño, por haber ayudado a mi madre a criarme y transmitirme buenos valores.

**A mi abuelo:** Rosario Leytón Pao (Q. D. E. P.) quien fue como un padre para mí y yo un hijo para él, por su amor, su cariño, por haber apoyado a mi madre siempre y no haberla abandonada cuando ella más lo necesito.

**A mi compañero y amigo:** Esterwin Alexander Mendoza Pérez por su amistad y haber contribuido a culminar este trabajo investigativo.

*Br. Eddy Martín Leytón*

## DEDICATORIA

**A Dios padre celestial** por haberme dado la sabiduría y fortaleza para terminar mis estudios en cada etapa de mi vida, a pesar de los problemas presentados y lograr seguir adelante.

**A mi madre:** Olivia Pérez Oporta quien ha sido madre y padre por su apoyo incondicional, por sus consejos su apoyo económico, gracias a ella logre culminar otra de mis metas.

**A mi padre:** Leonardo José Mendoza Cortedano (Q. D. E. P.) quien me apoyo hasta cierta etapa de mi vida, pero sé que si hubiese estado me hubiera apoyado igual que mi madre.

**A mis hermanos:** Lisseth Carolina Mendoza Pérez, Skarleth Vanessa Mendoza Pérez, Jader José Mendoza Pérez, por su apoyo incondicional en cada paso que doy en la vida.

**A mi compañero y amigo Eddy Martín Leytón:** por no darse por vencido y lograr culminar esta investigación.

*Br. Esterwin Alexander Mendoza Pérez*

## AGRADECIMIENTO

**A Dios todo poderoso** por darnos la oportunidad de culminar nuestra carrera universitaria, ya que es la respuesta en nuestra necesidad, nuestro refugio en la tormenta, nuestro consuelo en la tristeza y nuestra fortaleza en la debilidad.

**A nuestros familiares, amigos y seres queridos** quienes nos han apoyado siempre, quienes estuvieron cerca cuando necesitábamos algún consejo y nos dieron la fortaleza para seguir adelante a pesar de las adversidades presentes en nuestro camino y nunca perdieron las esperanzas en nosotros.

**A nuestro tutor MSc:** Julio César Laguna Gámez quien nos ha brindado su amistad y conocimientos, con el propósito de ser mejores persona cada día, y la dedicación que tuvo para guiarnos en la elaboración de este trabajo.

**A los profesores:** MSc. Virginia López, MSc. Evelyn Calvo, MSc. Francisco Chavarría, MSc Jairo Rojas Meza que a lo largo de estos años en la universidad nos han brindado su amistad y nos han transmitido parte de sus conocimientos que consideramos son muy importantes.

**A la profesora:** MSc. Maritza Reyes por habernos brindado su apoyo para poder realizar este trabajo investigativo.

**A los productores** de las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión quienes nos apoyaron en el levantamiento de datos y brindaron parte de su tiempo para la culminación de este trabajo.

**Al MARENA** quien nos dio la oportunidad de evaluar el proyecto establecido en las comunidades de San Isidro.

*Br. Eddy Martín Leytón*

*Br. Esterwin Alexander Mendoza Pérez*

## **OPINIÓN DEL TUTOR**

El trabajo monográfico: “Caracterización de los sistemas silvopastoriles impulsados por MARENA - PAGRICC en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, municipio San Isidro, Matagalpa primer semestre 2015” realizado por los bachilleres: Eddy Martín Leytón y Esterwin Alexander Mendoza Pérez, presentado como requisito para optar al título de Ingenieros Agrónomos, del cual me desempeñé como Tutor, debo de concluir que reúne las premisas básicas que exige las normativas de la UNAN Managua, para esta modalidad de graduación. Es decir: Existe correspondencia entre el trabajo presentado y la estructura que define la normativa, además de haber correspondencia entre el problema de investigación, objetivos, contenido del trabajo, conclusiones y recomendaciones. Por lo tanto contiene la rigurosidad científica exigida para un trabajo como el actual.

Este trabajo investigativo aborda un tema actual como son los sistemas silvopastoriles, como alternativa medioambiental para la ganadería nacional, especialmente de la zonas secas del país.

También valoro como sobresaliente la aplicación de los conocimientos adquiridos, así como el grado de independencia, creatividad, iniciativa y habilidades desarrolladas.

El trabajo realizado por los bachilleres Leytón y Mendoza Pérez, es de mucho valor para la producción pecuaria del municipio de San Isidro, del corredor seco y en particular de las comunidades donde se aplicó el estudio, convirtiéndose de gran utilidad para Instituciones, Organismos y Universidades, recomiendo sea usado como material de consulta y retomarse para profundizar estudios futuros. Sólo me resta felicitarlos, por su esfuerzo, entrega, disposición, capacidad de trabajo, paciencia y logros obtenidos, que hoy se ven reflejado en el presente trabajo, que les permitirá coronar su presente carrera profesional.

---

MSc. Julio César Laguna Gámez  
Tutor

## RESUMEN

El presente estudio tuvo por objetivo caracterizar los sistemas silvopastoriles impulsados por MARENA – PAGRICC en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión municipio San Isidro, Matagalpa 2015. La investigación es de carácter descriptivo, corte transversal, con enfoque mixto con variables cuali – cuantitativo y no experimental, las variables medidas fueron: especies de árboles utilizados, especies de pastos utilizados, categorización de ganado bovino, manejo zootécnico e impacto ambiental. La población en estudio La constituyeron 17 fincas de las cuales 9 están en Soledad de la Cruz y 8 en La Unión. En la realización de este estudio se realizaron muestreo de árboles y pastos en un potrero por cada finca, se categorizo el ganado, determino el manejo zootécnico al ganado y se estimó el impacto ambiental. Los principales resultados del estudio son: se encontró un promedio de 153 árboles por manzana con una diversidad de 57 especies, como cerca viva la especie predominante es el nacascolo (*Caesalpinia coriaria*) y árboles dispersos en potreros el carbón (*Acacia pennatula*). Los pastos identificados son Gamba (*Andropogon gayanus*), Jaragua (*Hyparrhenia rufa*), Pasto natural (*Paspalum notatum*), Pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), Pasto estrella africano (*Cynodon plectostachyus*), Pasto guinea (*Panicum maximun*), Toledo (*Brachiaria brizantha*), Mulato (*Brachiaria hibrido*) y Angleton (*Dichanthium aristatum*). La categorización del ganado bovino en su mayoría está formado por vaquillas y terneros menores de 1 año. El manejo zootécnico está comprendido por la vacunación contra pierna negra y ántrax, vitaminación con AD3E, coloidal y complejo B, desparasitación internamente con ivermectina y externamente utilizan nuván y cipermetrina. La contribución al impacto ambiental se ve reflejada en el aumento en cantidad y especies de aves y mamíferos.

## Índice

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN.....	v
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. ANTECEDENTES.....	4
III. JUSTIFICACIÓN.....	8
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
4.1 Pregunta general .....	10
4.2 Preguntas específicas.....	10
V. OBJETIVOS.....	12
5.1. Objetivo general.....	12
5.2. Objetivos específicos.....	12
VI. HIPÓTESIS. ....	13
6.1 Hipótesis General .....	13
6.2 Hipótesis Específicas.....	13
VII. MARCO TEÓRICO .....	15
7.1 La ganadería en Nicaragua.....	15
7.1.1 Evolución de la ganadería en Nicaragua .....	16
7.1.2 Características importantes de la ganadería.....	17
7.2 Sistema Silvopastoril .....	18
7.2.1 Características del Sistema Silvopastoril.....	19
7.2.2 Objetivo del Sistema Silvopastoril.....	21
7.2.3 Beneficios de los Sistemas silvopastoriles.....	21
7.2.4 Ventajas del Sistema Silvopastoril .....	22
7.2.5 Desventajas del Sistema Silvopastoril.....	23
7.2.6. Impacto ambiental del Sistema silvopastoril .....	24
7.3 Tipos de sistemas silvopastoriles.....	26
7.4 Arboles forrajeros comunes en Matagalpa .....	29
7.4.1 Mediciones Dasométricas.....	32
7.5 Pastos comunes en Matagalpa.....	34
7.5.1 Manejo de pastos.....	37
7.5.2 Balance forrajero. ....	42

7.6 Ganado Bovino .....	43
7.7 Manejo zootécnico del ganado bovino .....	47
7.7.1 Manejo sanitario.....	47
7.7.2 Manejo Alimenticio .....	52
7.7.3 Manejo Reproductivo .....	57
7.8 Problema de la ganadería en la época seca.....	64
7.9 Alternativas de alimentación de verano .....	65
7.11 Características Morfológicas, Zoométricas y Fanerópticas. ....	69
<b>VIII. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>72</b>
8.1 Área de estudio.....	72
8.2 Tipo de investigación.....	76
8.3 Población y muestra .....	76
8.4 Técnicas de investigación.....	77
8.5 Operacionalización de variables.....	79
8.6 Procesamiento de la información.....	83
<b>IX. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADO .....</b>	<b>84</b>
<b>X. CONCLUSIONES .....</b>	<b>143</b>
<b>XI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>145</b>
<b>IX Bibliografía.....</b>	<b>147</b>
<b>Anexos</b>	



## I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la industria ganadera en América Latina y el Caribe (ALC) ha reportado enormes beneficios económicos para la región y podría también beneficiar a los pequeños productores; no obstante, también podría traer consigo consecuencias perjudiciales, complejas y no deseadas, cuyos costos deben ser cotejados detenidamente frente a las ventajas (CEPAL, FAO, & IICA, 2014).

La producción pecuaria y el consumo de carne en ALC continuarán su rápido crecimiento durante la próxima década, pero a una tasa anual menor. Los impulsores de dicho crecimiento incluyen la ventaja comparativa de Sudamérica en producción ganadera extensiva, el crecimiento relativo previsto en los ingresos per cápita, el cambio en las preferencias de los consumidores del vacuno hacia otras proteínas y las políticas favorables a la producción frente a las favorables al ambiente. El crecimiento de la industria ganadera puede contribuir a reducir la pobreza en la región, pero se requiere de inversiones en infraestructura, más actividades de capacitación y la disponibilidad de nuevas tecnologías para que todos puedan participar de los beneficios (CEPAL, FAO, & IICA, 2014).

El sistema Silvopastoril es una herramienta básica en la producción animal y vegetal ya que combina árboles, arbustos, pastos y ganado bovino. Obteniendo resultados favorecedores para el productor y para el medio ambiente, como aumento de la producción de leche o carne, obtención de leña, alimento tanto para el consumo animal como para consumo humano; además de contribuir a mejorar el clima y recuperar suelos degradados, creando un ambiente propicio para especies nativas y foráneas además de mejorar la diversificación de la finca.

El municipio de San Isidro es meramente agropecuario, el 62.70% (19,361.46 manzanas) se dedica a la agricultura, 35.99% (11,113.02 manzanas) a la actividad pecuaria y 1.32% (406.98 manzanas) se encuentran en instalaciones y viales (CENAGRO, 2012).

En la actividad pecuaria el municipio de San Isidro cuenta con una superficie de 11,113.02 manzanas dedicadas a esta labor, lo que representa el 35.99% de la superficie registradas del municipio. La población de ganado bovino es de 11,337 cabezas que se encuentran en 751 fincas dedicadas a la explotación bovina, dentro de las categorías de bovino machos tenemos: terneros menores de 1 año, 1,473 cabezas; de 1 a menos de 2 años 419 cabezas; de 2 a menos de 3 años 488 cabezas; de 3 a más años 232 cabezas; en la categoría toretes para reproducción 93 cabezas, toros sementales 191 cabezas, bueyes 351 cabezas (CENAGRO, 2012).

Mediante esta investigación se caracterizó los sistemas silvopastoriles impulsados en 17 unidades productivas de dos comunidades, donde 9 fincas están en Soledad de la Cruz y 8 en La Unión ambas ubicadas en el municipio de San Isidro, la información que se obtuvo en campo fue procesada mediante el programa de análisis estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 19. Los cuadros y gráficos se trabajaron usando Microsoft office Excel 2013 y la descripción se realizó en Microsoft Office Word 2013.

Los principales resultados del estudio son: se encontró un promedio de 153 árboles por manzana con una diversidad de 57 especies, como cerca viva la especie predominante es el nacascolo (*Caesalpinia coriaria*) y árboles dispersos en potreros el carbón (*Acacia pennatula*). Los pastos identificados son Gamba (*Andropogon gayanus*), Jaragua (*Hyparrhenia rufa*), Pasto natural (*Paspalum notatum*), Pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), Pasto estrella africano (*Cynodon plectostachyus*), Pasto guinea (*Panicum maximun*), Toledo (*Brachiaria brizantha*), Mulato (*Brachiaria hibrido*) y Angleton (*Dichanthium aristatum*). La categorización

del ganado bovino en su mayoría está formado por vaquillas y terneros menores de 1 año. El manejo zootécnico está comprendido por la vacunación contra pierna negra y ántrax, vitaminación con AD3E, coloidal y complejo B, desparasitación internamente con ivermectina y externamente utilizan nuván y cipermetrina. La contribución al impacto ambiental se ve reflejada en el aumento en cantidad y especies de aves y mamíferos

## II. ANTECEDENTES

El proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas (conocido como proyecto GEF/Silvopastoril) evaluó el efecto del Pago de Servicios Ambientales (PSA) sobre los cambios en los usos de la tierra (UT) en fincas ganaderas en Esparza, Costa Rica. Se seleccionaron 120 productores ganaderos, los cuales fueron agrupados al azar: 67 al grupo que recibió PSA con asistencia técnica (AT), 26 al grupo con PSA y 27 al grupo control. Las fincas pertenecientes a los grupos PSA+AT y PSA fueron clasificadas según el tamaño en pequeñas (224,5 ha), medianas (25–49,9 ha) y grandes ( $\geq 50$  ha). Un índice ecológico (puntos ecológicos) fue desarrollado como herramienta para el PSA, el cual se basó en el potencial de cada UT para secuestrar carbono y conservar biodiversidad. Los resultados mostraron que el PSA conllevó a una disminución del área de pasturas degradadas del 14,2%, incrementó las áreas de pasturas mejoradas con árboles en 39,4% y de bosques en 0,9%, así como la longitud de las cercas vivas multiestratos en 125,6 km.

Los puntos ecológicos incrementales ha<sup>-1</sup> mostraron diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre grupos de fincas PSA+AT (0,44), PSA (0,4) y control (0,17). Las fincas pequeñas y medianas tuvieron un mayor puntaje incremental por hectárea que las fincas grandes. Un estudio de percepción reveló que los productores comprendieron el esquema de PSA diseñado e implementado y estuvieron satisfechos con los beneficios obtenidos. Se concluyó que el PSA motivó la adopción de sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas como las pasturas mejoradas arborizadas y cercas vivas, las cuales realizan importantes contribuciones al secuestro de carbono, a los parámetros hídricos, a la conservación de la biodiversidad y ayudan a mejorar los ingresos en la finca (Casasola, Ibrahim, Sepulveda, Ríos, & Tobar, 2003).

Los sistemas silvopastoriles son una modalidad de la Agroforestería en la que se combina en el mismo espacio plantas forrajeras como gramíneas y leguminosas rastreras con arbustos y árboles destinados a la alimentación animal y usos complementarios (Murgueitio, Cuartas, & Naranjo, 2008).

Las fincas ganaderas presentan árboles dispersos en potreros que ofrecen sombra y alimento para los animales y generan ingresos por madera o frutas. Alguno de estos son remanentes de los bosques originales antes de la deforestación, otros sembrados por los productores y la mayoría ha crecido a partir de la sucesión vegetal natural o por la dispersión que hacen el ganado y los animales silvestres (Murgueitio, Cuartas, & Naranjo, 2008).

En el departamento de Rivas el PROFOR formuló el sub proyecto piloto financiado por el Banco Mundial en 1999: Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles en Nicaragua. Los componentes del proyecto fueron establecimiento de Sistemas Silvopastoriles (SSP): a través de la asociación de especies arbustivas leguminosas como la Leucaena (*Leucaena leucocephala*) con gramíneas mejoradas como pasto guinea variedad Tanzania (*Panicum máximum*) y pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), establecimiento de cercas vivas y cortinas rompevientos con especies nativas de la zona como: Madero negro (*Gliricidia sepium*), Guácimo (*Guásuma ulmifolia*), Genízaro (*Albizia saman*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Roble (*Tabebuia rosea*), Cedro (*Cedrella odorata*) y Leucaena (*Leucaena leucocephala*); Utilización de Caña de azúcar en la alimentación animal durante la época seca, cultivos de plantaciones maderables y manejo de tacotales y micro cuenca, establecimiento de bancos de proteína con especies como: madero negro (*Gliricidia sepium*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), gandul (*Cajanus cajan*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Marango (*Moringa oliefera*) y Morera (*Morus alba*); establecimiento de pasturas mejoradas y árboles en potreros, asistencia técnica especializada en sistemas agroforestales pecuarios.

Los resultados obtenidos fueron la aplicación de nuevos modelos productivos con alternativas de alimentación de alta calidad para el ganado sobre todo en la época seca y con técnicas de conservación a bajos costos, como los silos de follajes arbóreos y más amigables con el medio ambiente, haciendo de estos sistemas una opción económicamente viable y con resultados a corto plazo para los productores (Murgueitio, Cuartas, & Naranjo, 2008).

En los municipios de Río Blanco y Paiwás se realizó un estudio donde se caracterizaron las fincas ganaderas de producción, con el fin de analizar la percepción, efectos y estrategias de adaptación de los ganaderos al cambio climático; además, se analizó el potencial productivo de los sistemas silvopastoriles como alternativa de producción en la época seca; finalmente, la rentabilidad financiera de los sistemas de producción. Los resultados indican que existen dos sistemas de producción: convencionales 69,56 % y silvopastoriles 30,44 %.

Estos dos sistemas de producción tienen la misma percepción del cambio ocurrido en el clima. En cuanto a la producción de leche en los SC y SSP, sus producciones difieren estadísticamente ( $p < 0,05$ ), debido al tipo de alimentación que recibe el ganado, principalmente leguminosas arbustivas y el alto porcentaje de superficie destinado a pasturas mejoradas con árboles dispersos en potreros. Los resultados del análisis financiero indican que las fincas que cuentan con SSP son financieramente rentables. Las fincas con SSP presentaron un VAN positivo de US\$ 845,85; mientras que las fincas con SC presentaron US\$ 543,52 (Chuncho Morocho, 2011).

En la finca San Ramón, municipio de San Ramón se realizó una caracterización del sistema silvopastoril en 2010, que incluye la caracterización forestal y forrajero de esta finca, los principales resultados son: En el componente forestal de los árboles en cercas el que más prevaleció fue el Jiñocuabo (*Bursera simaruba*), en

árboles adultos dispersos en potreros el que más predominó fue el Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*).

En el componente forrajero, los pastos existentes son Gamba (*Andropogon gayanus*) Brizantha (*Braquiaria brizantha*) y Jaragua (*Hyparrhenia rufa*). Los bancos de proteínas existentes en la Finca San Ramón son Morera (*Morus alba*), Nacedero (*Trichantea gigantea*), Madero negro (*Gliricidia sepium*). Los bancos forrajeros son King grass (*Pennisetum hybridus*), Taiwán (*Pennisetum purpureum*), Caña japonesa (*Saccharum sinense*), Caña Guatemala (*Tripsacum laxum*) (López & Membreño, 2010).

### III. JUSTIFICACIÓN

En Nicaragua la mayoría de los productores desconocen el funcionamiento de los sistemas silvopastoriles en la producción pecuaria, sin embargo, esta técnica se ha venido incrementado, sobre todo en las zonas con condiciones de sequía extremas y en territorios donde los potreros tienen una alta intervención sobre el medio ambiente; donde se necesita disponibilidad de alimento y agua de manera urgente, para que el ganadero cuente con un ambiente propicio para el desarrollo, producción y reproducción de su hato.

El estudio de los sistemas silvopastoriles en las unidades de producción pecuaria como son la caracterización del SSP, la caracterización arbórea, descripción de los pastos, categorización del ganado, el manejo zootécnico del ganado y la contribución al impacto ambiental son necesarios para el desarrollo de la actividad pecuaria y una herramienta útil para que el ganadero vea cambios positivos en la actividad pecuaria que realiza.

Al realizar este estudio sobre la caracterización de los sistemas silvopastoriles se pretende contar con una fuente bibliográfica confiable y seria, que de las pautas a los productores ganaderos sobre los principales componentes del sistema Silvopastoril, además de los objetivos y beneficios que este traería a sus unidades de producción, de igual manera este trabajo será una fuente de consulta a estudiantes de las carreras de ingeniería agronómica, ingeniería pecuaria, zootecnia y veterinaria, o personas particulares que deseen informarse de este tema tan importante, por lo tanto se recomienda su uso por Universidades y Centro Técnicos de formación agropecuaria.



Los resultados obtenidos de esta investigación serán de gran importancia para las instituciones del estado, organismos no gubernamentales, pequeños, medianos y grandes productores pecuarios al generar conocimientos acerca de los beneficios que los SSP generaran a sus unidad productiva como son: diversificación de la finca, disponibilidad de alimentos tanto como para consumo animal y humano, protección de suelo, presencia de madera para construcción y leña para fuego, protección de recursos hídricos entre otros.

## **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La ganadería tradicional de Nicaragua tiene la práctica de deforestar las áreas de potreros, porque considera que la presencia de árboles afecta el crecimiento y desarrollo de los pastos existentes, por tal razón la producción de biomasa verde se disminuye, lo que se traduce en bajos niveles productivos de leche y carne del hato bovino.

La ausencia de árboles en los potreros provoca estrés calórico en el ganado, descenso del libido sexual, aumento de la tasa de mortalidad de animales jóvenes, erosión y compactación de suelo, disminución de nutrientes en el suelo, degradación de pasturas, depreciación de la diversidad biológica, reducción de las fuentes hídricas, aumentan los costos de inversión por falta de materia prima para la elaboración de cercas, se reduce el potencial productivo por el uso intensivo del suelo.

Con el fin de buscar alternativas a estos problemas se hace necesario estudiar experiencias sobre sistemas silvopastoriles en el municipio de San Isidro, lo cual llega a generar las siguientes preguntas:

### **4.1 Pregunta general**

¿Cuáles son las características de los sistemas silvopastoriles utilizados en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, municipio San Isidro, departamento Matagalpa I semestre 2015?

### **4.2 Preguntas específicas**

¿Cómo se caracterizan los arboles utilizados en los sistemas silvopastoriles en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, municipio San Isidro, departamento Matagalpa I semestre 2015?

¿Cuáles son los pastos identificados en los sistemas silvopastoriles en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, municipio San Isidro, departamento Matagalpa I semestre 2015?

¿Cómo se categoriza el ganado bovino en los sistemas silvopastoriles en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, municipio San Isidro, departamento Matagalpa I semestre 2015?

¿Cuál es el manejo zootécnico realizado al ganado en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, municipio San Isidro, departamento Matagalpa semestre I 2015?

¿Cuál es la estimación sobre el impacto ambiental que han tenido los sistemas silvopastoriles (SSP) en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, municipio San Isidro, departamento Matagalpa semestre I 2015?

## **V. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo general**

Caracterizar los sistemas silvopastoriles utilizados en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, municipio San Isidro, departamento Matagalpa I semestre 2015.

### **5.2. Objetivos específicos**

Caracterizar los árboles utilizados en los sistemas silvopastoriles en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, municipio San Isidro, departamento Matagalpa I semestre 2015.

Identificar los pastos utilizados en los sistemas silvopastoriles en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión municipio San Isidro, departamento Matagalpa I semestre 2015.

Categorizar el ganado bovino en los sistemas silvopastoriles en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, municipio San Isidro, departamento Matagalpa I semestre 2015.

Determinar el manejo zootécnico realizado al ganado en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, municipio San Isidro, departamento Matagalpa I semestre 2015.

Estimar la contribución al impacto ambiental obtenidos en los sistemas silvopastoriles (SSP) en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, municipio San Isidro, departamento Matagalpa I semestre 2015.

## VI. HIPÓTESIS.

### 6.1 Hipótesis General

Los sistemas silvopastoriles utilizados en las fincas ganaderas del municipio de San Isidro de las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, poseen los siguientes componentes: bancos forrajeros, bancos de proteína, cercas vivas, cortinas rompe vientos, árboles dispersos en potreros, arboles forestales y árboles frutales.

### 6.2 Hipótesis Específicas

La caracterización de los arboles utilizados en los sistemas silvopastoriles en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, son diversas en especies y en cantidad de árboles, predominando en las cercas vivas, el madero negro (*Gliricidia sepium*) y disperso en los potreros el Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*).

La identificación de los pastos utilizados en los sistemas silvopastoriles en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, en su mayoría son especies como el Estrella (*Cynodon nlemfluensis*), Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) y Marandú (*Brachiaria brizantha*).

La categorización del ganado bovino en los sistemas silvopastoriles en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, en su generalidad está comprendido por vacas lactantes y terneros menores de 1 año.

El manejo zootécnico que se realiza al ganado en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión, comprende la realización adecuada de vacunación, vitaminación, desparasitación y alimentación suplementada con bancos de proteínas.

El impacto ambiental que han tenido los SSP en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión se ve reflejando en el aumento en cantidad y especies de aves y mamíferos.

## VII. MARCO TEÓRICO

### 7.1 La ganadería en Nicaragua

En Nicaragua existe ganado vacuno desde finales del siglo XVI; para el año de 1971, los principales ganaderos de la ciudad de León comercializaban regularmente con Guatemala. La limitada capacidad de consumo del mercado interno, sumado a la continua caída de los precios, hizo factible y necesaria la venta de ganado en los mercados de otras provincias centroamericanas. En el año de 1997 Nicaragua comercializó en el mercado centroamericano 10 mil cabezas de ganado, constituyéndose la ganadería en el renglón comercial más importante después del cacao (Bendaña, 2006).

De esta manera, para 1800 el interior del país se configuró en seis zonas ganaderas bien definidas, las cuales contaban con flujos de comercialización hacia determinados mercados nacionales y el resto de los países centroamericanos, estas zonas fueron; las cuencas de Managua - Tipitapa el llano de Ocotal, la zona de Chontales, la de Rivas, la de Occidente, Estelí y Matagalpa (Bendaña, 2006).

La ganadería vacuna pasó por un periodo de auge y crecimiento durante los años 60 y 70. Se calcula que a lo largo de estos años el hato nacional se incrementó de 1.3 millones de cabezas a 2.7 millones para el año de 1978. Sin embargo para el periodo comprendido de 1978 a 1982 la ganadería sufrió un fuerte proceso de descapitalización. El sacrificio de cabezas en mataderos y rastros fue incontrolado (650,000 cabezas solo en 1979), hubo fuga hacia los países vecinos y se dio una matanza indiscriminada en algunas zonas ganaderas por la inestabilidad político-social reinante en el país. En consecuencia, el hato se redujo a unos dos millones de cabezas para 1982 (Bendaña, 2006).

Según el IV CENAGRO (2012), el hato nacional es de 4, 136,422 cabezas de ganado bovino en 136,687 fincas ganaderas, el 9% de las fincas y del hato de ganado bovino están en el departamento de Matagalpa. La mayor cantidad de ganado de leche y carne continúa desarrollándose en forma extensiva y con pastos naturales mayoritariamente en Río Blanco, Matiguás y Muy Muy. La población de ganado bovino del departamento de Matagalpa es de 380,574 cabezas que se encuentran en un total de 12,892 fincas dedicadas a la explotación bovina, el 9% del hato nacional. La población de ganado bovino en San Isidro es de 11,337 cabezas que se encuentran en 751 fincas dedicadas a la explotación bovino.

### **7.1.1 Evolución de la ganadería en Nicaragua según BCN (1992)**

La ganadería en Nicaragua data de la época colonial, sin embargo fue hasta el presente siglo, durante la década de los 60 Y 70 que alcanzo un importante desarrollo, llegando a colocar al país como el mayor exportador de carne de Centro América. Un estudio llevado a cabo en 1952 por la organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) determino que Nicaragua era el único país con potencial para producir suficientes cantidades de leche y cubrir los déficit de producción lechera del resto de naciones del área con leche en polvo, convirtiéndose esta durante los años sesenta en un importante rubro de exportación del país dentro del Mercado Común Centroamericano para 1975 el hato nacional llego a tener una población estimada en 2.54 millones de cabezas de ganado.

Esta actividad es de importancia en la agroindustria nacional como abastecedora de materia prima. Así como generadora de empleo para 60, 000 mil familias que de una u otra forma están involucradas en esta actividad (productores, intermediarios y comercializadores). El hato bovino nacional para 1975, llego a tener una población estimada en 2.54 millones de cabezas incluyendo 1 millón de vientres, cifra superior a la población humana que el país alcanzo en 1977 (2.32



millones de habitantes), la producción de carne aumento en 6.5 % anual en el periodo de 1960 a 67.7 millones en 1978.

### **7.1.2 Características importantes de la ganadería según el BCN (1992)**

- La producción ganadera además de ser básica para la satisfacción de necesidades de consumo local (carne, leche y derivados) constituye simultáneamente un importante rubro de exportación.
- Es una actividad con gran capacidad para contribuir profusamente al desarrollo agroindustrial, como etapa previa a la industrialización previamente dicha, mediante su diverso aporte a metería prima a las industrias lácteas, cárnica, farmacéutica, del cuero, del jabón y las grasas animales, de la fabricación de concentrados etc.
- Es una de las actividades con más alta relación valor de producción / insumos importantes.
- En cuanto al uso de los suelos, la actividad devuelve a este gran parte de la fertilidad absorbida en los pastos, a través del estiércol depositado en los potreros.
- La ganadería contribuye a la sustitución de importaciones de petróleo y maquinaria agrícola aportando fuerza motriz a las labores de la agricultura tradicional y al transporte rural de carga, mediante el uso de bueyes.
- Los precios nacionales e internacionales de los productos generados por la actividad tienen menor grado de fluctuación que los de otros productos de consumo local y los de otros productos de agro exportación.

- Permite una mejor planificación y control de la producción que la mayoría de los rubros agrícolas al ser una actividad continua que acusa en mucho menor grado los efectos de desajuste de oferta y demanda que caracterizan a los productos muy estacionales.
- Hace uso productivo de tierras marginales para la agricultura que de otra forma permanecería ociosa.
- Es una fuente de mano de obra permanente.
- La acumulación de ganado representa una forma simultánea de ahorro inversión y constituye una reserva de capital de relativamente fácil realización; lo cual es importante, tanto para el productor como para la economía del país.
- El ganado vacuno es comercializable en cualquier edad o etapa de su vida.
- La facultad de movilización del ganado le permite en determinado grado ponerse a salvo de fenómenos climáticos como la sequía, mediante su desplazamiento a otras zonas de pastos.

## **7.2 Sistema Silvopastoril**

Los sistemas silvopastoriles, son asociaciones de árboles maderables o frutales con animales, con o sin la presencia de cultivos. Son practicados a diferentes niveles, desde las grandes plantaciones arbóreas - comerciales con inclusiones de ganado o con complemento a la agricultura de subsistencia (Figuroa, 2009).

Los sistemas silvopastoriles son asociaciones de pastos con árboles y arbustos en manejo integrado, cuyas funciones principales son producción y protección. La producción porque se refiere a la obtención de madera, leña, alimentos, postes

para cercas, mientras que la protección representa el mejoramiento del suelo y el pasto y sombra para el ganado (Bendaña, 2006).

Un Sistema Silvopastoril es una opción de producción que involucra la presencia de especies leñosas perennes, árboles o arbustos, que interactúan con los componentes pecuarios tradicionales, forrajeras herbáceas y animales, todos ellos bajo un sistema de manejo integral (MARENA - POSAF & BID - FND, 2005).

Cuando incorporamos árboles en las fincas ganaderas no solamente ofrecemos alimento a los animales, también contribuimos a mejorar el clima, recuperar sitios degradados, intensificar el uso del suelo, diversificar la producción y generar mayores ingresos (MARENA - POSAF & BID - FND, 2005).

### **7.2.1 Características del Sistema Silvopastoril, según Mendieta & Rocha (2007)**

- 1.** La presencia del componente animal cambia y puede acelerar algunos aspectos del ciclaje de nutrimentos.
- 2.** Si la carga animal es alta, la compactación de los suelos puede afectar el crecimiento de los árboles y otras plantas asociadas.
- 3.** Las preferencias alimenticias de los animales puede afectar la composición del bosque (con el tiempo predominan las especies no apetecidas por el ganado).
- 4.** Los árboles proporcionan un microclima favorable para los animales (sombra, ambiente más fresco, etc.).
- 5.** Los animales pueden participar en la disseminación de las semillas, o escarificarlas, lo cual favorece la germinación.

**6.** La economía de estos sistemas se caracteriza por la obtención de ingresos, tanto a corto como a largo plazo, por medio de los productos animales y arbóreos.

**7.** En aquellas situaciones en donde la ganadería constituye un uso ineficiente de la tierra, cuando se agregan los productos arbóreos (leña, madera, fruta, forraje) el sistema se puede volver ecológica y económicamente más viable.

**8.** Ecológicamente, el uso de árboles (especialmente leguminosos) puede contribuir a mejorar la productividad y la sostenibilidad de los sistemas existentes, mediante un aumento en el rendimiento del pasto asociado, o bien indirectamente, a través de la alimentación de los animales, que comen fruta o follaje de los árboles.

**9.** Económicamente, el sistema se puede favorecer con el aumento y la diversificación de la producción.

**10.** El uso de árboles forrajeros puede ser ventajoso en estos sistemas; por ejemplo *Gliricidia sepium*, debido a sus raíces profundas puede soportar períodos de sequía mejor que las pasturas; esto es importante ya que en la época seca el pasto se escasea y los animales tienen la alternativa alimenticia del árbol.

**11.** En el caso de agricultores que no poseen tierra suficiente para el establecimiento de pasturas, sí pueden disponer de espacio para árboles, en pequeños grupos o en cercas vivas, especialmente si se trata de árboles de uso múltiple, que además de forraje para los animales, pueden proporcionar leña, postes.

### **7.2.2 Objetivo del Sistema Silvopastoril**

El principal objetivo de asociar árboles y pasturas es el establecimiento de un medio que recrea en la medida de lo posible el ecosistema selvático o las condiciones de la selva original, para lograr un sistema ganadero muy eficiente de producción de alimentos, de ingresos y de conservación de los suelos y de los demás recursos naturales. No es simplemente sembrar unos pocos árboles que le den sombra al ganado, o que le sirvan a las aves para anidar o que embellezcan el paisaje. Es necesario que la ganadería se desarrolle bajo muchos árboles para lograr todas las ventajas del SSP (Zapata, Mejía, & García, 2010).

### **7.2.3 Beneficios de los Sistemas silvopastoriles**

Se obtiene mayor producción de biomasa forrajera disponible por unidad de área, mejor y mayor ciclaje de nutrientes, se disminuye el requerimiento de fertilizantes para las gramíneas, se propicia un micro clima benéfico porque el ganado dispone de hábitat donde se desarrolla o produce mejor al defenderse del exceso de calor o la lluvia. También se favorece la recuperación de la entomofauna y la avifauna local y migratoria, se obtiene madera y frutos para diferentes usos en el mediano y largo plazo (Murgueitio, y otros, 2003). Los principales beneficios ambientales y productivos de los sistemas silvopastoriles son: captura y almacenamiento de carbono, conservación de la biodiversidad, regulación hídrica, prevención de derrumbes y erosión, mejoramiento en la productividad del suelo, ahorro de combustibles fósiles, proporcionan sombra para el ganado y protegen las praderas contra los vientos, producen postes, leña y productos comercializables (miel, fruta y madera) (Zorayda, Murgueitio, & Calle, 2001) .

## **7.2.4 Ventajas del Sistema Silvopastoril según SAGAR (sf)**

### **Regulación del estrés climático**

La temperatura bajo los árboles en condiciones tropicales es de 2 a 3 C° por debajo de la de zonas abiertas, y en ocasiones puede ser hasta casi 10 C° menos. Esta reducción en la temperatura favorece la eliminación de calor por evaporación y reduce la carga calórica de los animales, con lo que se incrementa la productividad animal.

### **Suministro de alimento**

Muchos árboles y arbustos son ampliamente utilizados como forraje para los animales. La Contribución de las plantas leñosas perennes a la dieta de los animales es muy alta en los ecosistemas semiáridos y en los subhúmedos, sobre todo durante el periodo seco.

### **Fijación de nitrógeno**

Dentro de las especies más conocidas por su capacidad de asociarse con microorganismos fijadores de nitrógeno atmosférico, sobresalen *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) y Madero negro (*Gliricidia sepium*).

### **Materia orgánica y reciclaje de nutrientes**

El material vegetal que es podado y dejado en el campo y las excretas de los animales constituyen la principal vía para el reciclaje de nutrientes en los sistemas silvopastoriles.

### **Control de la erosión**

En sistemas ganaderos los problemas de erosión, escorrentía y lavado de nutrientes, regularmente están asociados a praderas degradadas, es decir, con pobre cobertura y poca productividad. Las pasturas de crecimiento rastroso bien manejadas hacen una buena cobertura del suelo, previniendo pérdidas de suelo por erosión.

## **7.2.5 Desventajas del Sistema Silvopastoril según SAGAR (sf)**

### **Producción de biomasa y calidad nutritiva de las pasturas**

En general, el crecimiento de las pasturas es menor cuando éstas crecen bajo la copa de los árboles, aunque las gramíneas tropicales son más afectadas que las gramíneas templadas y las leguminosas. Las especies forrajeras que crecen bajo sombra presentan una actividad fotosintética menor que las que crecen a pleno sol.

### **Alelopatía**

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

### **Presencia de metabolitos secundarios**

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

### **Ramoneo**

En los sistemas en que los animales tienen acceso directo a las áreas donde se encuentran las plantas leñosas, éstas pueden presentar daños por la actividad animal. Si los árboles son forrajeros, es conveniente manejar el intervalo entre ciclos de uso para permitir el rebrote. En árboles maderables y frutales debe igualmente manejarse el pastoreo pero además pueden usarse repelentes o protección mecánica.

## **7.2.6. Impacto ambiental del Sistema silvopastoril según Murgueitio, Cuartas & Naranjo (2008)**

### **Fijación de Carbono**

Desde el punto de vista ambiental, la fijación de carbono se presenta como una de los aspectos de mayor importancia para el análisis de los diferentes sistemas productivos, por todo el efecto que pueden llegar a tener en la regulación del cambio climático. Hoy se reconoce que uno de los principales reservorios del C en forma estable y duradera se encuentra en la materia orgánica del suelo.

Los SSP presentan mayor potencial que los sistemas de sólo gramíneas para la fijación de carbono, por contar con una mayor producción de biomasa tanto aérea como radical, lo que genera mayor captura de carbono orgánico en un rango de profundidad más amplio en el suelo. Adicionalmente, se mejora la capacidad productiva del suelo mediante el reciclaje de nutrientes que está siendo aprovechado por el sistema radicular de las diferentes especies vegetales asociadas al sistema. Por otra parte, la alta densidad de leguminosas arbóreas en los SSP promueven la utilización de nitrógeno atmosférico, que por asociación simbiótica de las bacterias en los nódulos presentes en el sistema radicular de las leguminosas, fijan el nitrógeno manteniéndolo en niveles superiores y explicando así en gran parte. Las mayores producciones de biomasa en ese sistema.

### **Regulación del ciclo hídrico**

La presencia de árboles influye en la dinámica del agua de varias formas: como barreos que controlan la escorrentía, como cobertura que reduce el impacto de gota, y como mejoradores de suelo que incrementan la infiltración y retención del agua. Pasturas bien manejadas con bajas presiones de carga animal mantienen una buena cobertura a través del año y son muy eficientes en la captación de agua.



## **Conservación de la biodiversidad**

Una de las estrategias para mantener y conservar la biodiversidad dentro de paisajes dominantes por pasturas es la promoción de SSP, los cuales integran el manejo de árboles con la producción de ganado. Además de producir madera, forraje y frutas, provee sombra para el ganado y la conservación de suelos y el reciclaje de nutrientes, los SSP proveen estructuras, hábitad y recursos que pueden facilitar la persistencia de algunas especies de plantas y animales dentro de paisajes fragmentados, mitigando parcialmente los impactos negativos de la deforestación y la fragmentación del hábitad.

La diversificación de especies gramíneas y arbóreas dentro del sistema, no sólo beneficia al bovino sino que ofrecen un ambiente propicio para la multiplicación y conservación de diferentes comunidades biológicas (aves, hormiga, mariposas) como lo demuestran estudios realizados en la Reserva Natural El Hatico.

### **Fijación de Nitrógeno:**

Las leguminosas se asocian con bacterias del género *Rhizobium* para captar nitrógeno atmosférico haciéndolo disponible para las gramíneas en el suelo. En promedio se estima una fijación de 200 kg N/ha/año en el trópico. Profundidad de las raíces: El sistema radicular extendido y profundo de los árboles, aumenta el área disponible para captar agua y nutrientes. Acción de micro y macro fauna: La mayor presencia de materia orgánica en el suelo y el microclima (humedad y temperatura) creado por la presencia de árboles, favorece la actividad biológica de la micro y macro fauna, lo cual resulta en una mayor mineralización y disponibilidad de N en el suelo. Además, la materia orgánica que es incorporada paulatinamente al suelo por la acción de la endofauna, contribuye a mejorar la estabilidad del suelo y la capacidad de infiltración de agua (Mahecha, 2002).

## **Control de erosión**

Los árboles en sistemas silvopastoriles cumplen funciones ecológicas de protección del suelo disminuyendo los efectos directos del sol, el agua y el viento, se demostró que en suelos descubiertos o con monocultivos de gramíneas, la pérdida de suelo es mayor que en los bosques (Mahecha, 2002). El control de la erosión hídrica por parte de los árboles se debe a varios efectos:

- Reducción del impacto de la lluvia sobre el suelo
- Aumento de la infiltración
- Permanencia de materia orgánica sobre la superficie del suelo
- Efecto agregado de las partículas del suelo

## **7.3 Tipos de sistemas silvopastoriles**

Entre las opciones que pueden encontrar en fincas ganaderas, se pueden citar las siguientes:

- Cercas vivas
- Bancos forrajeros.
- Árboles y arbustos dispersos en potreros.
- Bancos de proteínas.
- Leñosas perennes en callejones.
- Pastoreo en plantaciones de árboles maderables y frutales.
- Leñosas perennes sembradas como barreras vivas.
- Cortinas rompe viento.

Según Bendaña (2006), los principales sistemas silvopastoriles son: cercos vivos, cortinas rompevientos, árboles en potreros (forrajeros, de leña, maderables, fijadores de nitrógeno), bancos de proteína (arbóreos, arbustivos o ambos), pastoreo en plantaciones, pastoreo en bosque natural.

### **Cercas vivas**

Es una de las prácticas más utilizadas en las áreas tropicales. Consiste en el establecimiento de árboles o arbustos para la delimitación de potreros o propiedades. Su establecimiento es hasta un 50% más barato que el de las cercas convencionales. Las cercas reducen la presión que existe sobre el bosque para la obtención de poste y leña se pueden instalar cercas vivas con árboles fijadores de nitrógenos y forrajeros (madero negro, guácimo, helequeme, Leucaena), de madera de alto valor comercial (pochote, caoba) arboles productores de alimentos (guayaba, jocote) (SAGAR, sf).

### **Banco de proteínas**

Según Baltodano y Chavarría (2009), es la siembra de especies forrajeras herbáceas o árboles y arbustos con follaje de alto contenido proteico, dispuesto en arreglo de altas densidades de plantas que pueden ser cosechadas y llevadas a los animales en un sistema de corte y acarreo o pueden ser pastoreados directamente, por lo general en periodos cortos (1.5-2.5 horas / días).

Se deben utilizar plantas leguminosas con alto contenido proteínico; generalmente son plantaciones densas para estimular el desarrollo foliar y las especies más utilizadas son: leucaena, madero negro, morera y helequeme, (Bendaña, 2006).

### **Árboles en potreros**

Según Bendaña (2006), consiste en la introducción de árboles en potreros con diferentes finalidades que pueden ser: arboles forrajeros y leña (guácimo madero negro, helequeme). Arboles maderables, tales como (pochote, guanacaste, genízaro, laurel). Arboles fijadores de nitrógenos como las especies leguminosas, ya sea para utilizarlas en el ramoneo directo o incrementando el nitrógeno del suelo (madero negro, genízaro, guanacaste).

### **Pastoreo en bosque natural**

Consiste en introducir al ganado en el bosque para que se alimente con el ramoneo como una fuente adicional de proteína; en la región del pacífico se utiliza este sistema en las sabanas de jícaros, donde se alimenta del fruto del árbol y de pastos naturales; en el atlántico se practica en las sabanas de pinos. En este último el sobrepastoreo impide la regeneración natural del bosque (Bendaña, 2006).

### **Cortinas rompevientos**

Se caracteriza por la formación de una a diez hileras de árboles y arbustos plantados en contra de la dirección del viento; su función principal es la protección de los cultivos, pasto, ganado y del suelo, evitando la erosión eólica. En las hileras centrales se usan árboles de mayor altura y en las laterales árboles de porte medio. Las especies más utilizadas como cortinas rompevientos son: eucalipto, casia amarilla, neem, leucaena, sardinillo, mango indio (Bendaña, 2006).

### **Leñosas perennes en callejones**

En este sistema se establecen hileras de plantas leñosas perennes con cultivos anuales sembrados entre los espacios entre las hileras. Lo más común es utilizar leguminosas de rápido crecimiento. Este sistema se considera como Silvopastoril cuando las plantas leñosas son sometidas regularmente a podas con propósitos forrajeros, o bien cuando el cultivo entre las hileras leñosas es alguna especie forrajera (SAGAR, sf).

Según SAGARPA (sf), las especies leguminosas más utilizadas son: gandul, madero negro, Leucaena, cratilia, morera las cuales se siembran con frijol, maíz y yuca.

### **Pastoreo en plantaciones**

Consiste en introducir al ganado en plantaciones después de 3-4 años de establecidas (se pueden sembrar pastos entre los surcos de árboles). El objetivo que se persigue es la obtención de leña y / o madera de la plantación y a la vez disminuir costos de control de maleza; cuando se introducen especies como cabra y ovejas, se utilizan pequeños corrales móviles para asegurar un buen control de malezas y de los mismos animales (Bendaña, 2006).

### **7.4 Árboles forrajeros comunes en Matagalpa**

**Madero negro (*Gliricidia sepium*)** según Baltodano y Chavarría (2009)

Es uno de los árboles más comunes y mejor conocidos de muchas partes de América Central, donde probablemente tuvo su origen, sin embargo, se ha propagado en distintas partes del mundo, entre ellas África occidental, las Antillas, el sur de Asia y las regiones tropicales de América.

#### **Usos**

Los usos del madero negro son muy diversos, de los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Raticida, de ahí el nombre matarratón (nombre vulgar en Colombia), se usan las raíces y follajes.
- Árbol de sombra; debido a la alta densidad de follaje.
- Elaboración de cercas vivas; para delimitar propiedades o áreas de pastoreo.
- Melífera, por poseer una floración muy llamativa y frecuentemente visitada por las abejas.
- Medicinal, mediante el cocimiento de sus hojas para enfermedades cutáneas.
- Combustible (leña), por su alto nivel calórico.
- Alimentación animal, por el alto contenido de proteína bruta.

**Nacacolo (*Caesalpinia coriaria*)** según Barrance, Beer & Boshier (2013)

Este es un árbol leguminoso, es una especie común y bien conocida en muchas partes de las planicies costeras del pacífico de América Central. Puede llegar a formar rodales puros densos, aunque en algunas áreas ha sido sobreexplotada y se ha vuelto poco común.

**Usos:**

- Construcción,
- curtir pieles,
- postes de cerca,
- consumo animal,
- leña,
- tornería,
- medicinal

**Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*)** (Sabelotodo.org, s.f.)

Es un árbol leguminoso, caducifolio muy grande y de rápido crecimiento, que puede alcanzar dimensiones gigantescas.

- Las frutas y las semillas son consumidas tiernas y cocidas por los humanos en algunas localidades.
- El ganado consume los frutos ávidamente, es un alimento de elevado contenido proteico.
- Produce gran área de sombra por lo que puede ser utilizado para este fin en parques y avenidas y como cubierta para el cafeto.
- Es árbol maderero, su madera de corazón de un grano algo tosco y de color rojizo es de aceptable calidad y puede ser utilizada para carpintería en general y el tallado de objetos. Es medianamente durable pero presenta gran durabilidad en el agua.

- Es planta fijadora de nitrógeno al suelo.
- La pulpa de los frutos contiene una saponina que es utilizada como formadora de espuma para el lavado de ropa en algunas comunidades. Produce leña de buena calidad.
- Es árbol melífero.

### **Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam)**

Se encuentra en toda América Continental desde México hasta la Argentina, y en las Antillas. Común en áreas deforestadas, potreros, sitios abiertos, márgenes de ríos, bosques secundarios, áreas secas y húmedas, laderas montañosas y terrenos planos.

**Usos:** Especie de uso múltiple, como árbol de sombra en potreros, cercas vivas, cortina rompevientos, rompe fuegos de ferrocarriles, melíferos, forrajeros, leña, fibras para sogas, como gallinero y alimento humano (fruto y mucílago). La madera es usada para interiores, construcción, confección de muebles, cajas, mangos de herramientas, culatas de fusil, hormas para zapatos, violines, carbón para pólvora, construcción de carrocerías, pulpa y papel. El mucílago se utiliza para limpiar y concentrar impurezas en la fabricación del dulce, para afeitarse, peinarse y fabricación de gomina. Las cenizas para lejía de nixtamal. Las semillas se muelen para preparar alimentos balanceados para animales. Como medicina, se usa como diurético, problemas estomacales (diarrea y disentería), padecimientos ginecológicos, astringente, contusiones, resfriados, tos, gripe, fracturas, febrífugo, antivenéreo, depurativo, y contra el sarampión (Carballo, Matus, Bentacourt, & Ruiz, 2005).

### **Tigüilote (*Cordia dentata* Poir)**

Se caracteriza por su porte irregular, tronco corto, frecuentemente torcido, corteza fisurada y de aspecto corchoso y copa muy ramificada, inflorescencia cimosas (cimas helicoides). Las hojas con muchos tricomas de forma escabrosas o crespos sobretodo en el envés. Fruto cuando maduro es mucilaginoso.

Se distribuye desde México hasta el norte de Sudamérica, también en las Antillas. En Nicaragua es común, en bosques caducifolios, en todas las zonas del país.

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. En El Sauce (Nicaragua) se utilizan hojas secas, molidas a mano y mezcladas con sorgo para suplemento de proteína a gallinas (Arboretum UNA, s.f.).

#### **7.4.1 Mediciones Dasométricas**

**Altura del árbol:** para calcular la altura del árbol necesitamos una regla, la altura de una persona de la que sepamos cuál es, la colocamos al lado del árbol, el otro individuo con la regla toma la medida de la persona y del árbol, luego utilizamos la regla de tres y calculamos la altura del árbol.

**Diámetro a la altura al pecho (DAP):** este se mide tomando la base del suelo la medición del diámetro es la operación más corriente y sencilla. En árboles en pie, el diámetro del árbol se mide con la corteza, a la altura del pecho, 1,3 m



(Bermúdez , s.f). En caso de que el DAP se tome con cinta métrica este se tendrá que dividir entre pi ( $\pi$ ): 3.1416 y se obtendrá el DAP del árbol.

**Área de copa:** se elige el árbol al cual se va a calcular el área de copa, luego se toman dos medidas en forma de cruz, tomando como referencia donde comienzan las ramas y terminan las ramas del árbol, luego se suman las dos distancias, se dividen entre el número de distancia tomadas y se divide entre dos para obtener el radio el cual se eleva al cuadrado y se multiplica por pi ( $\pi$ ).

**Tipo de copa:** La copa del árbol es el órgano que sostiene el tejido fotosintético, absorbiendo y utilizando la energía radiante en el proceso diario de vida. Una de sus funciones principales es la organización de la posición del área de la corriente fotosintética, además de proveer de renuevos de esta. Por lo que se debiera esperar que árboles que presentan copas de gran tamaño crecerán más rápido que otros de la misma especie con copas menores (Corvalán & Hernández, s.f).



## **7.5 Pastos comunes en Matagalpa**

**Los pastos:** Es la hierba que sirve de alimento al ganado, siendo consumido directamente por los animales en el lugar que ha crecido y desarrollado.

### **Principales pastos presentes en Nicaragua**

#### **Pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*)**

En Nicaragua se encuentran difundidos; el *Cynodon nlemfuensis* (pasto estrella mejorado) con tres variedades (Jamaicano, Panameño y Tocumen), que muestran altos rendimientos y calidad aceptable, resultando resistentes a las diversas formas de explotación; y el *Cynodon plectostachyus* (estrellas africanas), sobre todo en la zona del pacífico, donde se encuentra la producción especializada de leche y raza mejorada de carne (Carballo, Matus, Bentacourt, & Ruiz, 2005).

#### **Pastos Guinea (*Panicum máximum*)**

De particular interés el Guinea (*Panicum máximum Jacq.*) es la gramínea que ofrece mayor número de cultivares (55) en 20 países tropicales. Presenta hábito de crecimiento macoloso (erecto o semi decumbente) pudiendo variar ampliamente su altura (40 –400 cm).

Sus cultivares se adaptan perfectamente a una amplia serie de suelos: Arcillosos, pesados, ligeros, alcalinos y arenosos. En Nicaragua se encuentran localizados desde la zona del pacifico hasta la zona interior (Carballo, Matus, Bentacourt, & Ruiz, 2005).

### **Pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*)**

El *Hyparrhenia rufa* una gramínea nativa y vigorosa, que fue introducida durante el período Colonial, a través de semillas traídas del continente africano. Es una especie perenne, que crece en macolla formando una densa pradera. Sus tallos son delgados, pudiendo alcanzar hasta 2 m de altura. Presenta hojas delgadas (2 a 8 mm), de color verde oscuro, las hojas basales son generalmente vellosa. La inflorescencia es una panícula abierta de 30 a 60 cm de largo. Sus flores son de dos tipos: Unas masculinas y, otras de ambos sexos, masculinas y femeninas, estas últimas son la que producen semillas, las que son livianas y plumosas, con aristas retorcidas y caen al madurar (Carballo, Matus, Bentacourt, & Ruiz, 2005).

### **Pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*)**

Estos cultivares se caracterizan por un hábito de crecimiento erecto. Las cepas vigorosas y bien enraizadas, contienen alrededor de 30 a 50 hijos, cuando la siembra se realiza mediante esquejes de 3 a 5 yemas. Estos hijos, rebrote, se producen a partir de las yemas basales y de su relativamente abundante sistema rizomatoso. Los tallos crecen a una longitud máxima de 130 a 350 cm, en dependencia del cultivar y de la época, cuando no son sometidos a cortes. La coloración de los tallos es verde claro en el Taiwán A-144 y A-148 y, verde oscuro en el Taiwán A-146. Las hojas de color verde oscuro con longitudes entre 80 y 120 cm, mientras que las vainas de color amarillo verdoso, mantienen una longitud entre 15 y 25 cm, observándose vellosidad únicamente en el Taiwán A-148 cuando el pasto está totalmente pasado (Carballo, Matus, Bentacourt, & Ruiz, 2005).

### **Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)**

Se puede usar variedades de Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) que se acostumbra sembrar para la producción de azúcar, o caña japonesa (*Saccharum sianensis*). Debe ser gruesa y jugosa, para reducir la mano de obra en el momento de corte ser resistente a la sequía, o sea que, se mantenga con bastantes hojas verdes durante el verano (Carballo, Matus, Bentacourt, & Ruiz, 2005).

### **Pasto natural (*Paspalum notatum*)**

Originario de América central y América del sur. Dicha gramínea alcanza una altura de hasta 70 a 80 cm, los tallos se originan o nacen de rizomas horizontales, cortos, fuertes y leñosos. Las hojas aplastadas o ligeramente enrolladas, son medianamente suave y brillantes. Se adapta bien desde el nivel del mar hasta los 1200 – 1500 m, dependiendo de las condiciones climatológicas no es exigente en cuanto a suelos (Laguna,sf).

### **Pasto mejorados según Laguna (sf)**

Mombaza (*Panicum máximum* cv mombaza).

Pasto brizantha (*Brachiaria brizantha*).

Pasto Transvala (*Digitaria decumbens*).

Pasto Gamba (*Andropogon gayanus*).

Pasto Pará (*Brachiaria mutica*).

Pasto Angleton (*Dichanthium aristalum*)

## 7.5.1 Manejo de pastos

### 7.5.1.1 Control de Malezas según García (1996)

La presencia de malezas en los potreros, trae como consecuencias la competencia por humedad, luz, nutrientes, espacio y CO<sub>2</sub>. Además, de esta competencia directa, la excreción de exudados tóxicos de ciertas malezas, pueden adversar indirectamente el crecimiento de la especie deseada, a este efecto se le conoce como alelopatía.

Al efecto producido por la combinación de la competencia y la alelopatía, se llama interferencia y el resultado final es una reducción en el crecimiento del forraje y en el desarrollo de los animales.

Con mucha frecuencia la principal causa de la invasión de las malezas, en un potrero establecido es el sobrepastoreo y este se provoca en la mayoría de los casos durante la época seca. Al entrar las lluvias, las semillas de malezas que son transportada por el ganado, el viento y las que en forma latente se encuentran en el suelo, emergen con fuerza.

El control de malezas se puede hacer por medios mecánicos, químicos, culturales (manejo de pastos), biológicos e integrales. Cada uno tiene un momento propicio para ser usado, pero una combinación de estos medios de control, probablemente sea lo más indicado.

**Control mecánico:** es el medio de control más usado e incluye el control a mano, machete, pala, hacha, chapiadora. Se practica a manera de no permitir que la maleza llegue a floración para evitar que tire semilla.

**Control cultural:** se refiere a las buenas prácticas de manejo de pastos, como: carga animal, intensidad de pastoreo, presión de pastoreo, frecuencia de pastoreo,

la fertilización, el pastoreo de otras especies de animales como cabras, caballos y ovejas.

**Control biológico:** se relaciona con el uso de los insectos al servicio del control de las malezas. Pocos han sido los logros obtenidos por este sistema, pero hay ciertas experiencias como el control de cactus (*opuntia spp*) y cinco negro (*lantana cámara*) por medio de insectos que atacan estas malezas y logran reducir su presencia.

**Control químico:** implica el uso de herbicidas, o matamalezas y constituyen un método eficaz para eliminar una amplia variedad de malezas de los potreros. Se reconocen dos grandes desventajas: 1- elevados costos de herbicidas importados y 2- las dificultades técnicas para su aplicación adecuada. Hay que tener mucho cuidado al momento de aplicar los herbicidas, utilizar las dosis recomendadas en el envase para evitar una intoxicación en los pastos y contaminación en el suelo.

**Control integrado:** es el control en el que se hace necesario el uso combinado de las diferentes formas de control, para reducir las malezas.

#### **7.5.1.2 Fertilización según García (1996)**

El potencial de las gramíneas tropicales altamente fertilizadas, es mayor que la de zona templada, la producción de biomasa del pasto elefante no lo logra otra gramínea. Una de las razones por la que se recomienda la sustitución de las gramíneas nativas por las mejoradas, es porque las especies mejoradas responden mejor a una adecuada fertilización.

La fertilización de los pastos, generalmente aumenta la producción de forraje verde durante los meses de lluvia y con una estrategia adecuada ayuda a mejorar el desbalance estacional de la alimentación. Una vez que la producción de pasto

se incrementa con la fertilización, generalmente se requiere de un mayor número de animales para utilizar esa producción adicional en la época de abundancia.

En la fertilización de los pastos, las exigencias de fósforo y potasio, son menores que las de nitrógeno, en especial si se explota bajo un sistema de pastoreo. Se estima que el 80% de nitrógeno, fósforo y potasio consumidos por el animal, son excretados por la orina y heces retornando al suelo.

### **7.5.1.3 Control de plagas**

En la agricultura se le conoce como plaga a todo ente biótico capaz de causar daño en la producción ocasionando pérdidas económicas al productor y daños ambientales.

En general los daños ocasionados por los insectos son menores en los potreros de gramíneas, pero en algunas leguminosas, ocasionan mayores problemas. Durante la época de establecimiento de los pastos, los insectos incurren con mayor frecuencia, sin embargo ocasionalmente en potreros establecidos, se pueden observar daños considerables (García, 1996)

Insectos como el salivazo, falso medidor, gusano ejército, hormigas, gallina ciega, áfidos, nematodos, son plagas que se presentan al momento de establecimiento de los pastos y son comunes en las áreas de pasto en Centro América (García, 1996).

Para establecer un manejo adecuado de plagas es necesario llevar a cabo pastoreos apropiados (cargas animales, frecuencia e intensidades de pastoreo), realizar fertilizaciones apropiadas y oportunas e impedir el acolchonamiento de los pastos (Acosta, Albarracín, & Brieva, 2002).

El control de plagas en las áreas de pastoreo es de mucha importancia, asegura la disponibilidad en cantidad y calidad del pasto para el ganado bovino, un mal manejo en el control de plagas en las áreas de pasto puede ser catastrófico para el ganadero se verá afectada la producción y disponibilidad de biomasa para el consumo del ganado.

La utilización de insecticidas de corto poder residual y baja toxicidad. Entre estos se encuentran, los carbamatos, piretroides, malatión.

#### **7.5.1.4 Control de enfermedades**

Los pastos pueden verse afectados por enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus que merman su desarrollo y productividad. La aparición de enfermedades en el pastizal trae como consecuencia el deterioro de la calidad nutritiva del pasto y en algunas ocasiones la aparición de enfermedades en los rebaños

Para evitar su aparición se empleas prácticas como:

- Uso de variedades de pastos resistentes.
- Fertilización adecuada, con incorporación de materia orgánica y uso de fertilizantes de acuerdo con las necesidades de la planta.
- Manejo apropiado de la pradera (Acosta, Albarracín, & Brieva, 2002).

#### **7.5.1.5 Riego**

El riego es la aplicación artificial de agua al suelo, con el fin de suministrar a los vegetales la humedad requerida para su desarrollo, si la evapotranspiración supera la precipitación. En sentido más amplio, la irrigación asegura las cosechas cuando existe estrés hídrico en la planta por falta de humedad en el suelo o por



una concentración de sales. Además, mejora las condiciones ambientales afectadas por exceso de calor o frío (Zuñiga Martinez, 1998).

El agua es vital para los seres vivos y en los vegetales ocupa del 75 al 90% de su peso vivo. Es responsable de transporta los elementos nutritivos del suelo a los tejidos vegetales y de realizar otras funciones en las plantas (Zuñiga Martinez, 1998).

#### **7.5.1.5.1 Tipos de sistemas de riego**

##### **Riego por sumersión o inundación**

El sistema de riego por inundación es el clásico para el cultivo del arroz, ya sea por melgas o estanques. Consiste en cubrir el suelo con una lámina de agua de cierta de altura, dependiendo de la edad del cultivo, dejándola que cubra parte del cultivo y se infiltre en el suelo. La pendiente del terreno debe ser muy suave, siendo menor al 2% o bien 0 (cero), por lo que el caudal debe ser tal que el agua pueda correr con facilidad si provocar erosión cuando la melga está en proceso de llenado (Zuñiga Martinez, 1998).

##### **Riego por gravedad**

La característica principal del riego por gravedad es la forma de distribuir el agua en el suelo. Esta distribución es por gravedad. Al avanzar el agua sobre la superficie del suelo se produce simultáneamente la distribución del agua en la parcela y la infiltración de la misma en el perfil del suelo. El agua puede llegar hasta la parcela por medio de cualquier sistema de distribución, bien por tuberías (normalmente a baja presión) o por una red de canales y acequias donde el agua circula por gravedad (MAGRAMA, s.f.).

## **Riego por aspersión**

Este método de riego implica una lluvia más o menos intensa y uniforme sobre la parcela con el objetivo de que el agua se infiltre en el mismo punto donde cae. Tanto los sistemas de aspersión como los de goteo utilizan dispositivos de emisión o descarga en los que la presión disponible en el ramal induce un caudal de salida. La diferencia entre ambos métodos radica en la magnitud de la presión y en la geometría del emisor (Riego por aspersión, 2001).

## **Riego por goteo**

El riego por goteo es un sistema de riego que se caracteriza por una aplicación del agua lenta y localizada a la planta. De esta manera, reducimos los gastos de agua innecesarios que podemos encontrar en otros sistemas de riego. Los elementos que se utilizan para desaguar se denominan goteros, en los que el caudal es muy pequeño. Todos estos goteros suelen insertarse en una tubería de polietileno que cubre de forma permanente la superficie de cultivo (Agrohuerto, 2014)

En general las instalaciones son fijas y automatizadas, esto permite el uso frecuente del riego y el uso de aguas de mala calidad. De ahí, su importancia en la sostenibilidad tanto en huertos pequeños como el que podemos tener en nuestra parcela como jardines que podemos encontrar en las grandes ciudades.

### **7.5.2 Balance forrajero.**

El balance forrajero consiste en la comparación entre la oferta y la demanda de forraje en un establecimiento ganadero para un período de tiempo determinado. La oferta de forraje se expresa a través de la disponibilidad de recursos forrajeros Pasturas, Reservas y Suplementos, la demanda de forraje se expresa a través de los requerimientos nutritivos del rodeo, que pueden ser: Mantenimiento y Producción (Kunts, 2003).

El balance forrajero es un cálculo de la cantidad disponible de alimentos (pastos, forrajes, rastrojos de cosecha, pasto conservado) y determina para cuanto tiempo existe alimento y para cuantos alimentos. Para hacer el cálculo de los animales estos se convierten a un índice llamado Unidad de Animal Mayor (UAM), que representa animales bovinos de un peso de 450 Kg, un animal adulto consume el 12 % de su peso vivo entonces sería de 54 Kg de pasto.

Para realizar el cálculo del balance forrajero se debe hacer un estimado de producción de forraje verde, en la finca, para ello se debe de hacer una serie de muestras, en general se recomienda tomar 10 muestras por hectáreas o por manzanas distribuidas en toda el área y de manera homogéneamente y al azar según el crecimiento de las pasturas. En los lugares seleccionados al azar se corta el pasto que se encuentra en un metro cuadrado a una altura de 10 centímetros si es pasto de pastoreo o de 25 centímetros si es pasto de corte. Una vez que se corta este pasto se pesa y se anotan cada uno de los registros luego se saca una media de los diez datos y se repite según las hectáreas o manzanas de pasto que tiene la finca. Una vez que se tengan los promedios de metro cuadrado por cada una de las hectáreas o manzanas se saca la producción el cual se obtiene multiplicando la cantidad pasto que hay en un metro cuadrado por el área del pasto donde se realizó el muestreo (Laguna, 2013).

## **7.6 Ganado Bovino**

### **Categoría ganado bovino**

Se entiende por categoría el grado de jerarquía de un animal o su clasificación dentro del orden según su importancia en el hato ganadero. Las categorías muestran información por edades y sexo del ganado bovino, éstas permiten calcular el crecimiento del hato para los próximos años.

**Ternero:** bovino macho menor de un año.

**Ternera:** bovino hembra menor de un año.

**Vaquilla:** hembra mayor de un año que no ha sido incorporada a la reproducción.

**Novillo:** macho mayor de un año que no ha sido incorporado a la reproducción.

**Vaca horra:** hembra adulta que no está en periodo de gestación ni lactación.

**Vaca seca:** hembra adulta que no está en periodo de lactación, pero puede estar en periodo de gestación.

**Semental:** macho adulto que es utilizado para que se aparee con la hembra.

**Chimbolo:** macho adulto castrado o con el pene desviado, utilizado para detectar hembras que presenten celo.

**Buey:** macho adulto castrado generalmente utilizado como animal de tiro o carga.

## **Raza**

Cada raza es una población de individuos que resulta luego de diversos Cruces o mezclas de animales, pero que tiene unas características externas Morfológicas y fisiológicas similares. Individuos criados en un determinado medio ambiente, que poseen características comunes que los hacen diferenciables de otros ejemplares de su misma especie (Acosta, Albarracín, & Brieva, 2002).

Las diferentes razas de ganado bovino, económicamente, han sido clasificadas en: producción de leche, de carne, doble propósito (carne y leche), trabajo y deporte.

Dentro de los bovinos hay dos (2) especies o grupos que poseen diferente origen; estos son:

**El *Bos Indicus***, comúnmente llamado cebú, reúne aquellas razas bovinas que poseen joroba, giba o morrillo y que tuvieron su origen en la India y Pakistán (Acosta, Albarracín, & Brieva, 2002).

**El *Bos Taurus***, aquellos que se originaron en Europa no posee joroba. Cada raza posee características productivas que la hacen únicas en su 16 especie, de acuerdo a esto se dividen en tres según sus fines: ganado lechero, de carne y doble propósito (leche y carne) (Espinoza & Vargas, 2013).

### **Razas productoras de carne**

Propias de las razas indias o cebuínas (*Bos Indicus*) (Se caracterizan por la presencia de giba o prominencia en el lomo). En general son animales activos que por su tamaño y buena aptitud para la producción de carne (Espinoza & Vargas, 2013). Se han considerado como ganado de carne: Brahmán, Simmental, Hereford, Shorthorn.

### **Razas productoras de leche**

Una raza lechera se define como un grupo de animales con antepasados comunes, desarrollados para la producción de leche y que presentan características similares (Mairena & Guillén, 2002). Es aquella raza que se aprovecha para obtener de ella como producto comercial o alimenticio, la leche o sus derivados como la mantequilla, crema, cuajada, queso. Las razas de leche tenemos: Guernsey, Pardo suizo, Jersey, Holstein.

### **Principales razas de ganado que prevalecen en Nicaragua**

- **Pardo suizo:** procedente de suiza, el peso promedio de la vaca anda en 600 y 700 y el del toro entre los 900 y 1000 kg, color castaño claro y oscuro, excelente calidad para pastar (Torres, 2002). Es una raza de tamaño mediana, es reconocida por sus buenas patas y pesuñas lo cual es muy ventajoso al momento de pastar, tiene una ubre bien desarrollada, está en general bien adherida y tiene buenos pezones.

- **Brahmán:** Procedentes de la India, el peso promedio en vacas anda entre los 500 y 600kg, en toros anda entre 900 y 1000kg, de color gris claro o rojo hasta casi negro, rendimiento de canal de 58 a 65% (Espinoza & Vargas, 2013). Esta raza se adapta especialmente para ser criada en zonas tropicales y subtropicales, de igual manera que en zonas templadas. Como es común en el ganado cebú, presenta giba dorsal y piel suelta de mucosas pigmentadas, con abundantes pliegues en la zona de la papada.
- **Jersey:** Esta raza se originó en la Isla de Jersey, en el canal de la Mancha, perteneciente a Inglaterra. Se conoce como la raza mantequillera, por ser la raza con leche con mayor contenido de materia grasa. Su aspecto es elegante y vivo de temperamento nervioso, despierto, a veces los sementales son difíciles de manejar. Color puede ser crema, hasta amarilla pálida con manchas blancas, es la raza lechera más pequeña, tiene los ojos saltones. En Nicaragua llegan a producir de 16 a 18 litros al día, y la leche es la más cremosa puesto que alcanza de 5 a 6% de grasa (Laguna, 2007).
- **Ganado Reyna:** en el departamento de Rivas en el año de 1950, Don Joaquín Reyna, propietario de la finca el Pino, ubicada en Potosí, selecciono un grupo de vacas y sementales con ciertas características que el considero ideales para la ganadería del trópico seco. Creando una raza que se le conoce con el nombre de ganado Reyna (Espinoza & Vargas, 2013) , con las características siguientes:
  - Color rojo.
  - Pelo fino.
  - Grupa alta y amplia.
  - Tamaño mediano.
  - Buen convertidor de pasto en carne.
  - Producción de hasta 7.9 litros de leche con 4.5 % de grasa.
  - Excelente para el trabajo de tiro.

- Adaptado a las condiciones adversas del medio ambiente.
- Resistente a ectoparásitos y enfermedades.

Esta raza encaja muy bien en el concepto de doble propósito cuya característica primordial es la supervivencia bajo condiciones de estrés, mala alimentación, pobre manejo, y condiciones no aptas para el animal especializado que tendría consecuencias negativas en su rendimiento, además, en el trópico puede producir leche con mayor contenido de nutrientes aunque en menor volumen, su carne puede ser mucho más magra en comparación con animales especializados sometidos al mismo esquema de manejo.

- **Raza criolla:** son *Bos taurus* adaptadas al medio y que se formaron a partir de los bovinos traídos desde España por los conquistadores. Estos animales pasaron por un proceso de selección natural para lograr la adaptación al medio natural. Como resultado, desarrollaron bien las resistencias y cualidades fisiológicas para ajustarse a las condiciones de cada zona: topografía, calidad de suelos, forrajes y pastos nativos, actualmente el número de animales han sido desplazado por otras foráneas especialmente el cebú (Acosta, Albarracín, & Brieva, 2002).

## 7.7 Manejo zootécnico del ganado bovino

### 7.7.1 Manejo sanitario

**Vacunación:** Es importante vacunar a los animales para evitar cualquier enfermedad, mantener el balance reproductivo, buenas condiciones corporales. El estado de salud de los animales depende de varias condiciones como: las condiciones del animal, condiciones del clima, la presencia de agentes que producen enfermedades. Es por eso que el ganadero debe recurrir a la aplicación de vacunas periódicamente, principalmente en enfermedades recurrente como el Ántrax y la Pierna Negra (Canales, 2007).

Según Laguna (sf) a los animales se les puede proteger contra ciertos gérmenes y enfermedades aplicándoles vacunas. Las vacunas son muy importantes para frenar la propagación de enfermedades y se aplican por inyección o por vía oral.

Algunas de las enfermedades tratadas, por ejemplo, pierna negra, rabia, ántrax, peste equina africana y fiebre aftosa se previenen mediante vacunación. Algunas vacunas sólo deben aplicarse una vez al animal para protegerlo, pero otras muchas, como las del ántrax y la fiebre aftosa deben aplicarse todos los años.

Debe saber también cómo conservar las vacunas hasta el momento de su empleo. El tiempo cálido puede alterar ciertas vacunas; se le aconsejará cómo puede conservarlas, que es bajo refrigeración o llevarlas al campo en termos con baja temperatura.

Recuerde al vacunar animales que se debe cambiar con mucha frecuencia la aguja para evitar la difusión de gérmenes. Lleve registros de todos los animales vacunados. No debe utilizar ni alcohol que afecten a la vacuna u otro químico que la afecten. Recuerde que la vacuna es un preventivo y por lo tanto debe administrarse a los animales antes que la enfermedad aparezca.

El manejo sanitario se define como un sistema diseñado para optimizar la sanidad física y comportamental, así como el bienestar del rebaño del ganado bovino. Esto abarca la prevención, tratamiento y control de enfermedades y trastornos que afectan al hato, incluyendo el registro de enfermedades, lesiones, muertes y tratamientos médicos apropiados (Fornos & Herrera, 2013).

**Desparasitaciones internas y externas:** El control de parásitos internos y externos se torna de vital importancia en especial se debe de cuidar a las vaquillas primerizas, a las vaquillas de segundo servicio que aún son sensible a los parásitos (LEXUS, 2004).



En toda explotación pecuaria los aspectos sanitarios son prioritarios y fundamentales para lograr una máxima productividad y rentabilidad. En el caso de vaquillas que fueran servidas precozmente deberían desparasitarse cuando estén próximas al parto para disminuir el efecto de la depresión inmunológica (Canales, 2007).

## **Vitaminas**

Las vitaminas, son compuestos orgánicos que los animales requieren en pequeñas cantidades, las más importante para los bovinos son la A - D, las del grupo B - K son sintetizadas por las bacterias en el rumen, la deficiencia de la vitamina A disminuye el apetito, provoca pérdida de peso, diarrea, ceguera, baja fertilidad, abortos y crías débiles. Las vacas en los últimos meses de gestación necesitan una buena provisión de vitaminas A para que den crías sanas. La deficiencia de vitamina D causa raquitismo en animales en crecimiento; en animales después del parto la deficiencia de esta puede provocar la fiebre de leche. Los animales expuestos a la luz solar o los que consumen forrajes curados al sol, no necesitan vitamina D suplementaria, bajo otras condiciones, las vacas lecheras necesitan de 5,000 a 6,000 unidades internacionales de vitamina D por día (Baltodano & Chavarría, 2009).

**Clasificación de las vitaminas** según Canales (2007):

### **Liposolubles**

- ✓ Vitamina A: Esta ayuda a la fertilidad de los toros, una deficiencia de esta provoca problemas en las vías respiratorias, cegueras, problemas en la piel.
- ✓ Vitamina D: Se obtiene de la luz ultravioleta, de los rayos del sol, una deficiencia de esta provoca el raquitismo.
- ✓ Vitamina E: Se conoce como Tocoferol, se encuentra en los vegetales la deficiencia de esta retarda el celo y no hay ovulación.
- ✓ Vitamina K: Evita la hemorragia.

## **Hidrosolubles**

- ✓ Vitamina C: Sirve como anticuerpo, es procesada en el riñón.
- ✓ Vitamina B1: Una deficiencia de esta provoca diarrea y convulsiones.
- ✓ Vitamina B2: ayuda al crecimiento.
- ✓ Vitamina B3: Se encuentra en leguminosas y cereales.
- ✓ Vitamina B6: Se sintetiza en el rumen.
- ✓ Vitamina B10: Ácido Fólico, la deficiencia provoca anemia y retraso en el crecimiento.
- ✓ Vitamina B12: Una deficiencia provoca falta de apetito y retraso en el crecimiento.

## **Principales enfermedades del ganado**

**Ántrax:** también conocido como fiebre esplénica, carbón bacteriano o carbunco, enfermedad aguda de carácter zoonótico caracterizada por la presencia de fiebre y por producir la muerte rápidamente (Díaz, 2008). Es una enfermedad mortal del ganado de cualquier edad producida por una bacteria (*Bacillus anthracis*). Se caracteriza por muerte repentina con salida de sangre oscura por la nariz, boca, ano, vulva y oídos.

**Edema maligno:** es una toxemia aguda mortal en el ganado bovino (Espinoza & Vargas, 2013). Existen microorganismos que se encuentran con frecuencia en el suelo y contenido intestinal de animales, la contaminación es a través de la invasión de heridas por estos microorganismos. Aumenta el riesgo los accidentes, castración, descole, vacunación sanitaria y partos.

**Pierna Negra:** esta enfermedad es muy común en Nicaragua, al igual que el ántrax es causada por un microbio, afecta solo al ganado, cabras y ovejas, no es peligrosa para las personas, sin tratamiento el animal muere. (Mairena & Guillén, 2002). Este mal ataca al ganado joven de 3 meses hasta 3 años y se caracteriza por hinchazón de los músculos de las piernas, caderas, pecho, lomo o en las

paletas con presencia de gases debajo del cuero en la zona inflamada. Los animales se contagian principalmente al ingerir las esporas que están en el pasto o agua contaminados.

**Fiebre aftosa:** Es una enfermedad infecciosa, aguda y contagiosa, producida por un coronavirus que afecta a los animales de pezuñas hendidas, se caracteriza clínicamente por fiebre y erupciones en la boca. Se caracteriza por: cojeras, pérdida de peso, baja producción de leche, carne, algunos casos abortos, salivación con babeo abundante y espeso, inflamación de la ubre (Canales, 2007)

**Mastitis:** Es la inflamación de la glándula mamaria, reviste especial importancia en las hembras dedicadas a la producción lechera. La mastitis se clasifica en:

**Mastitis clínica:** La mama presenta los signos de inflamación (calor, rubor, dolor, y pérdida de función y esta se divide en: aguda, subaguda y crónica.

**Mastitis subclínica:** Solamente se aprecian alteraciones en la leche (LEXUS, 2004).

**Minerales** según Baltodano & Chavarría (2009)

Conocidos como compuestos inorgánicos, cuando una muestra de alimento está colocada en un horno, mantenido a una temperatura de 550°C por 24 horas, la materia orgánica está quemada y la materia restante es la parte mineral, llamada ceniza.

En las plantas el porcentaje de minerales varía entre 1% - 12%. Los forrajes usualmente contienen más minerales que semillas y granos, pero los subproductos de animales (harinas) que contienen huesos pueden tener hasta un 30% de minerales, especialmente calcio (Ca) y fósforo (P).

Estos son clasificados como:

**Macro minerales:** son los que necesita en mayor proporción el sistema fisiológico del rumiante tales como: Ca, P, Cl., K, Mg, S.

**Micro minerales:** son los que necesitan en pocas proporciones, son esenciales, entre estos tenemos: Fe, Cu, Mn, Mo, Co, Se, F.

Las funciones principales de estos minerales en el organismo del ganado, son las siguientes:

- ✓ Formación de tejidos nerviosos y musculares
- ✓ Contención a los huesos
- ✓ Fertilidad
- ✓ Regular la presión osmótica
- ✓ Formación de ácidos clorhídrico en los jugos gástricos.

### **7.7.2 Manejo Alimenticio**

En Nicaragua los sistemas ganaderos se caracterizan por periodo de escases de forrajes en la época seca y por inapropiadas prácticas de manejo del ganado realizados por el productor por lo que ellos deben de tomar en cuenta alternativas de manejo para la alimentación de su ganado en esta época utilizando principalmente el follaje y frutos de árboles así como también amonificación de rastrojos (Fornos & Herrera, 2013).

Según Blandón (2003), el manejo alimenticio durante las diferentes etapas de vida de los bovinos es vital para su crecimiento como desarrollo obteniendo alta productividad y reproductividad por lo tanto garantizar una alimentación adecuada al ganado permite:

1. Menos enfermedad y muerte de animales principalmente en terneros.
2. Buen desarrollo corporal y sexual en hembras y machos en menos tiempo
3. La edad al primer parto e intervalo entre parto más corto.
4. Más crías, más producción de leche y terneros por lo tanto mayores ingresos para el productor.

#### **7.7.2.1 Alimentación**

Una alimentación adecuada es aquella que llena los requerimientos de las diferentes nutrientes que el ganado necesita para crecer, reproducir, mantener la actividad de su cuerpo y producir leche y carne (Mairena & Guillén, 2002).

El consumo de alimentos tiene como objetivo conservar al animal para que desarrolle sus actividades vitales diarias, siendo la alimentación un factor clave para:

1. Obtener la mayor producción posible y garantizar una vida productiva larga.
2. Asegurar el estado sanitario de los animales y crías.
3. La alimentación inadecuada afecta el crecimiento, produce alteraciones en el ciclo estral de la vaca conduciendo a problemas de fertilidad e incluso la muerte del ganado (Espinoza & Vargas, 2013).

Es decir que la alimentación es uno de los factores que ayuda al animal no solo a mantenerse activo, sino a realizar todas las funciones anatomofisiológicas como producción, reproducción de una manera adecuada.

No es necesario que un productor ganadero invierta grandes cantidades de dinero en la alimentación de sus animales, muchas veces se incurre en gastos innecesarios, cuando muchas veces en sus fincas cuentan con el alimento necesario y rico en nutrientes que contribuya al desarrollo óptimo de los animales de su hato.

La calidad dependerá de la proporción de nutrientes (agua, carbohidratos, lípidos o grasas, proteínas, minerales y vitaminas) que son absorbidos durante la digestión (Balda, Campuzano, & Barco, 2009) . En la alimentación se debe tomar en cuenta que los alimentos suministrados a los animales sean de calidad, esto permitirá que la nutrición de estos sea efectiva.

## **El agua**

El agua es el nutriente que los animales requieren en mayor proporción, seguido de la energía y las proteínas (Rodríguez, 2008). El agua como nutriente es de vital importancia en la vida del animal, debido a que representa del 50 al 66% de la masa corporal en los animales adultos y el 90 % en los animales recién nacidos, por esta razón los animales pueden perder toda su grasa corporal, la mitad de su proteína y seguir viviendo, sin embargo con sólo que el animal pierda un 10 % de su contenido de agua le puede provocar la muerte.

Las funciones principales del agua en el organismo del animal según Baltodano y Chavarría (2009) son:

- Regulador de la temperatura del cuerpo.
- Capacidad de absorber calor.
- Eliminación del calor producido por las diferentes reacciones.
- Reacciones químicas en el sistema celular.
- Como lubricante de las articulaciones al ser componentes de los líquidos sinoviales.
- Transporte del sonido en el oído medio y de las imágenes en los ojos.
- Una de las fuentes para la producción de leche.

Según Rodríguez (2008), establece que una vaca lechera ingiere aproximadamente de 4 – 8 litros de agua, por litro de leche producido. Esto demuestra que puede consumir entre el 10 – 12.5 % de su peso; por lo tanto se sabe que la producción de leche es mayor cuando el agua está disponible todo el tiempo.

### **Energía** según Baltodano y Chavarría (2009)

Los animales utilizan la energía para diversas funciones corporales:

- Mantenimiento de los tejidos corporales.
- Para la formación de nuevos tejidos corporales (animales en crecimiento).
- Para la formación del feto en los animales gestantes.
- Para la producción de leche/carne.

Las fuentes de energía en los alimentos son básicamente los carbohidratos (azúcares, almidones) y las grasas.

La ingestión de energía no compensa las necesidades de mantenimiento y de producción durante las primeras semanas de lactación, debido a la alta demanda energética para producción de leche y a la limitada capacidad de consumo de alimentos, se ha comprobado que la capacidad de ingestión durante el pos-parto está más correlacionada con la pérdida de condición corporal que con la producción de leche; es más, las vacas que consumen más sustancias secas durante las primeras seis semanas de lactación son las que producen más leche y pierden menos condición corporal (LEXUS, 2004).

## **La proteína según Canales (2007)**

Las proteínas están estructuradas por Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno. El nombre de proteína viene del griego Protois que significa “Lo primero”, es decir que es de importancia primaria.

Las proteínas tienen 23 tipos de aminoácidos estos son los que componen las proteínas, estas estimulan el apetito y la digestibilidad de los alimentos, los requerimientos de proteína al comienzo de la lactación deben de ser altos el 19% de la materia seca de la ración se da en el pico de producción, por lo tanto los requerimientos de proteína son del 18%. Los requerimientos proteicos juegan un papel importante en la etapa inicial del engorde y en la producción de leche.

Según Williamson y Payne (1975) el grupo de los componentes alimenticios que están comprendidos bajo esta designación general defiere de los otros grupos en que todo el grupo proteínico contiene nitrógeno y, con frecuencia, uno o varios de los demás elementos requeridos por la síntesis de los tejidos y secreciones orgánicas. Puesto que son las únicas sustancias alimenticias capaces de convertirse en estructura corporal, tienen mayor necesidad de las mismas los animales jóvenes y en desarrollo que los adultos. Hay una gran variedad de proteínas, su carácter depende de la clase de aminoácidos contenidos en ellas.

Las fuentes de proteínas que los rumiantes pueden consumir son:

1. Proteína dietética.
2. Nitrógeno no proteico (NNP).

En los rumiantes, una buena parte de la proteína dietética es hidrolizada en el rumen hasta nitrógeno no proteico (NNP) para ser utilizado para las bacterias y formar la proteína bacteriana, la que es degradada en el abomaso y en el intestino delgado (Baltodano & Chavarría, 2009)



## **Sal común**

Esta solo contiene sodio y cloro, es por esta razón que esta fuente no es suficiente para suplir las necesidades de minerales esenciales que el ganado necesita (Mairena & Guillén, 2002).

Es por eso que surge la necesidad de suministra al ganado un suplemento nutricional que cuente con una gran variedad de minerales esenciales como el Pecutrin vitaminado combinado con la sal común, para mejorar la productividad y rendimiento del ganado.

### **7.7.3 Manejo Reproductivo**

**7.7.3.1 Reproducción:** el ganado bovino empieza su vida reproductiva con la aparición de la pubertad. Esta se define como el momento en que una hembra tiene su primer ciclo estral (celo) que a continuación se va repitiendo periódicamente cada 21 días (de 18 a 25 días) por otro lado, un macho ha alcanzado la pubertad cuando tiene una producción espermática que es igual o mayor a los 50 millones de espermatozoides; previo a esto debe haber ocurrido el desprendimiento del prepucio y la circunferencia escrotal debe ser superior a 25 cm (LEXUS, 2004). En la mayoría de las granjas o fincas ganaderas el proceso de reproducción es uno de los factores que determinan el éxito o no de la actividad económica relacionada con la producción.

Para la reproducción, es importante hacer una buena elección de los reproductores, pues de esto dependen los resultados en la producción (López & Membreño, 2010).

### **7.7.3.2 Edad de incorporación a la reproducción**

Para que se produzca el celo en la hembra, se requiere la acción de las hormonas producidas por el hipotálamo, la hipófisis y los ovarios.

Para que se inicie el ciclo estral en un animal joven, se necesita que los estrógenos actúen. La acción de esta hormona comienza en la pubertad, cuando el animal es todavía una novilla (aproximadamente desde los 6 a 18 meses de edad en algunas razas especializadas, o de 14 a 18 meses de edad en bovinos criollos y cebuinos), hasta cuando alcanza la madurez sexual, el desarrollo corporal necesario y el peso indicado. Este punto de desarrollo se conoce como (madurez somática).

El momento del primer servicio o cubrimiento depende también de la raza, pero si se dan las condiciones adecuadas de alimentación y salud para la novilla se puede realizar a los 18 meses de edad (Acosta, Albarracín, & Brieva, 2002).

### **7.7.3.3 Peso de incorporación a la reproducción**

La hembra rumiante alcanza la pubertad cuando se presenta el primer comportamiento de estro acompañado por la ovulación y maduración de cuerpo lúteo en el ovario esto se encuentra determinado por factores como: genotipo, tamaño, peso, estación del año, nutrición, temperatura, fotoperiodo y enfermedades, si todos estos factores se presentan adecuadamente se produce a los 270 Kg (Ortíz, Sosa, & Ruiz, 2005).

### **7.7.3.4 Tipos de monta**

**Monta natural:** La monta, acoplamiento o cubrimiento es el acto de unión entre los sexos (el salto de la hembra por el macho). Esto solo es posible cuando la hembra presenta celo, calor o estro (Acosta, Albarracín, & Brieva, 2002).

**Monta dirigida o vigilada:** Aquí la hembra es llevada al macho en la época escogida y cuando se encuentra en periodo de celo (la monta debe hacerse 12 horas después de manifestarse los signos del celo). Este sistema se utiliza en las explotaciones intensivas y es aplicable a la granja integral para llevar un control sobre la paternidad y la época de partos; permite emplear un gran número de hembras por cada macho; facilita la selección genética del hato, entre otras ventajas. Para tener éxito con este sistema es de suma importancia la adecuada detección del celos (López & Membreño, 2010).

**Inseminación artificial:** la inseminación artificial (I.A) es la herramienta técnica y metodológica, que consiste en el depósito mecánico del semen en el aparato reproductor de la hembra. Es necesario que quede claro, que el hombre apenas deposita el semen en el aparato reproductivo de la hembra, la fecundación, o sea, la unión de espermatozoide con el ovulo y la formación de un nuevo ser, ocurre naturalmente sin la interferencia del hombre (CONAGAN, 2011).

Según CENTRO GENETICO "ALBA" (sf) la inseminación artificial consiste en depositar el semen previamente recolectado y preparado a través de técnicas de laboratorio, en la parte más adecuada de las vías genitales femeninas o sea depositar el semen en el tracto reproductor femenino, en la época y momento más oportuno, con el objetivo de lograr la fecundación.

#### **7.7.3.5 Celos**

El celo es inducido por los estrógenos producidos por el folículo. Es el periodo durante el cual la hembra acepta al macho y dura un máximo de 18 horas en ganado europeo y 12 horas en el Cebú. El animal en celo está inquieto, monta y se deja montar por otras vacas, la vulva esta inflamada y presenta flujo de moco vaginal que contiene ferohormonas que inducen la monta. Durante este periodo la maduración del folículo ovulatorio continúa y la producción de estradiol alcanza su máximo. Los altos niveles de estradiol causan una liberación súbita de LH que

prepara el folículo para la ovulación. En la pared del folículo se desarrolla el estigma ovulatorio que en respuesta a las altas concentraciones de LH, se rompe produciendo la ovulación en el metaestro (Veléz & otros, 2003).

### **7.7.3.6 Intervalo parto – parto**

Es uno de los parámetros productivos más comunes utilizados como indicador de eficiencia productiva de una explotación y se define como el número medido de días que transcurre entre un parto y el siguiente. Durante el intervalo entre partos ocurren dos ciclos, uno de tipo reproductivo que está compuesto por la gestación (280 días aproximadamente) y los días abiertos que es el periodo transcurrido entre el parto y la nueva concepción (Valle, 1995).

El intervalo entre parto, es el lapso entre dos partos subsiguientes. Con esta medida se evalúa la eficiencia de cada vaca. IEP muy largos provocan disminución en la producción de leche en lactancias subsecuentes debido a una excesiva involución de la glándula mamaria entre partos. Los animales con intervalos entre parto – parto muy largo tiende a acumular mucha grasa corporal lo que puede ser factor de riesgo en la presentación de diferentes disturbios postpartos. Por otro lado animales con intervalos parto–parto muy cortos impiden la recuperación óptima y la reparación del tejido glandular de la ubre para iniciar una nueva lactancia lo que implica pérdidas de producción apreciable (Mejía, 2004).

Según Vergara (2008), para reducir el tiempo de intervalo entre partos (IEP) se tiene que reducir el tiempo de anestro postparto para lo cual se debe:

- Manejar animales adaptables a las condiciones edafológicas.
- Realizar separación del ternero (en sistemas de cría sin ordeño y en ordeño con ternero).

- Recuperar la condijó corporal postparto lo más pronto posible, lo cual se logra con la alimentación adecuada en cantidad y calidad.
- Además se debe de realizar chequeos semestrales de los toros, para conocer el estado de su funcionamiento sexual (calidad andrológica).

### **7.7.3.7 Aborto**

Se define como la expulsión del feto inmaduro el cual es incapaz de vivir independientemente de la madre, o como la expulsión de un feto muerto. Hay que diferenciar el aborto del mortinato (que nace vivo, normal y luego muere) y del natimorto (que nace a tiempo, pero muerto) (Veléz & otros, 2003).

En el vacuno los abortos pueden deberse a infecciones, pero también a factores internos o de manejo. Entre los agentes infecciosos que pueden causar un aborto están: protozoos, bacterias, virus y hongos (Veléz & otros, 2003).

Las mayores causas de abortos son la inseminación de una vaca preñada con lo que se lesiona el cérvix uterino; lesiones físicas relacionadas con el manejo; la ingestión de alimentos con alto contenido de toxinas o estrógenos y en algunos casos infecciones microbianas (Bello,1991).

La gran mayoría de las enfermedades abortivas, son incidentes y subclínicas (ya que causan infertilidad, muerte embrionaria entre otras) los abortos son causados por agentes infecciosos y agentes tóxicos, enfermedades metabólicas y causas hereditarias, aunque la mayoría de las veces son indetectables. Factores predisponentes, para reducir resistencia en épocas críticas: exceso de calor o frío, falta de pasturas, exceso de lluvias. Falta de vacunación contra las enfermedades infecciosas que causan aborto (Fornos & Herrera, 2013).

**Las causas más comunes de aborto** según Fornos y Herrera (2013) son:

- Endotoxinas
- Administración de corticosteroides
- Alteraciones genéticas
- Asincronía hormonal
- Problemas teratogénicos
- Plantas tóxicas

**Causas infecciosas de aborto.**

- Bacterianas:
- Brucelosis
- Leptospirosis
- Vibriosis
- Haemophilosis
- Ureaplasma
- Clamidiasis
- Virus
- IBR
- DVB
- VRSB
- Hongos (micotoxinas)
- Protozoarios

**Causas de abortos de acuerdo a la etapa de gestación.**

**Abortos tempranos (0 a 3 meses)**

- Lengua azul
- Diarrea viral bovina
- Trichomoniasis

### **Abortos en período intermedio (4 a 6 meses)**

- Arcanobacteriosis
- Diarrea viral bovina
- Brucelosis
- Campylobacteriosis
- Rinotraqueitis infecciosa bovina
- Tricomoniasis (hasta el 5 ° mes)
- Levaduras (candidiasis)

### **Abortos a término (7 a 9 meses)**

- Arcanobacteriosis
- Anaplasmosis
- Bacillus spp.
- DVB
- Brucelosis
- Aborto epizoótico bovino
- IBR
- Leptospirosis
- Listeriosis
- Neosporosis
- Ureaplasmosis

Las pérdidas de productividad causadas por este mal pueden tener gran importancia, principalmente, debido a descenso en la producción de leche a causa de los abortos de las vacas. La infertilidad como secuela, frecuentemente, aumenta el período entre la lactancia, y en un rebaño infectado el promedio entre los partos puede prolongarse durante varios meses. Además de la pérdida de producción de leche, existen también pérdidas de terneros e interferencias con los planes de crianza (Fornos & Herrera, 2013).

## **7.8 Problema de la ganadería en la época seca**

En el trópico, durante la época seca, el ganado bovino experimenta una reducción drástica en sus niveles productivos (carne y leche), lo cual es causado principalmente por la marcada estacionalidad de la producción de pastos y forrajes (tanto en cantidad como en calidad), que se caracteriza por una época de sobreproducción, que coincide con la época de lluvia, durante las cuales se produce más forraje del que los animales pueden consumir, y por una época de escasez de forraje durante la época seca, cuando se presenta sobre pastoreo, disminución en la producción de leche, reducción del periodo de lactancia, pérdida de peso, ausencia de celo, disminución de la tasa de preñez y aumento de la mortalidad, entre otros (Reyes, Mendieta, Fariñas, & Mena, 2008).

En muchas áreas de América Latina la deficiencia, desbalance mineral, limitan la industria ganadera. Con excepción de la sal común, el ganado en pastoreo frecuentemente no recibe la suplementación mineral necesaria y depende grandemente de los forrajes para suplir sus necesidades. Sin embargo, solo en muy contadas ocasiones los forrajes pueden satisfacer completamente los requerimientos minerales (López & Rivera, 2008).

Los principales problemas que enfrentan los ganaderos son: alimentación deficiente a pesar que la producción de especies forrajeras por su alta tasa fotosintética producen una biomasa alimenticia barata para el rumiante, la alta utilización de pasturas naturales, naturalizadas y mejoradas que su ciclo productivo es menor en el periodo de lluvias, también la alta incidencia de malezas en los pastizales, falta de infraestructura sobre todo de cercas, impidiendo el uso óptimo de la producción de pasturas, falta de áreas de pastos de corte, de alternativas de alimentación para el periodo de verano, deficiencia de minerales en la dieta es otro de los factores que limitan la producción de leche y carne, además de la falta de un manejo adecuado como la atención inadecuada al ternero, la poca importancia al calostro y las enfermedades respiratorias.



Los problemas sanitarios de mayor trascendencia en la producción ganadera de los productores son las altas incidencia de parasitosis sobre todo cuando los animales están en crecimiento, parásitos externos tales como: tórsalos (*Dermatobia hominis*) y garrapatas (*Boophilus microplus*) es otra de las causas que inciden en la baja productividad y calidad de leche y carne (López & Samayoa, 2011).

En Nicaragua, en la época seca, una vaca pierde 50 kg de peso aproximadamente. Si consideramos que para reponer 1 kg de peso se necesita la misma cantidad de nutrientes que para producir 10 litros de leche, esto significa que una vaca pierde en peso el equivalente a 500 litros de leche (Reyes, Mendieta, Fariñas, & Mena, 2008).

Por otro lado, si asumimos una duración promedio de la época seca de 180 días y que las vacas lactantes reducen su producción en un litro de leche por día, tendríamos una disminución en producción de 180 litros de leche, los que sumados a los 500 litros anteriores genera una reducción total de 680 litros por vaca durante la época seca (Reyes, Mendieta, Fariñas, & Mena, 2008).

Se conocen algunas tecnologías de conservación y almacenamiento de forraje que sin deteriorar su calidad permiten que el exceso de forraje que se produce durante la época lluviosa pueda ser guardado para ser utilizado en la época y momento más propicio (Reyes, Mendieta, Fariñas, & Mena, 2008).

## **7.9 Alternativas de alimentación de verano**

En la región ecuatorial del planeta (el trópico) las estaciones del año podemos dividir las en dos: época lluviosa que representa para el sector ganadero un aumento en los índices productivos tanto de carne como de leche por la relativa abundancia de alimento debido a las lluvias, y el verano que representa un

momento crítico para los ganaderos medianos y pequeños pues la deficiencia de alimento representa una reducción drástica en los niveles productivos (Carne y leche), aumenta el sobre pastoreo los índices reproductivos se ven afectados hay ausencia de celos, las lactancias disminuyen disminuye la tasa de preñes y aumenta la de mortalidad (Ganadería Internacional, 2012).

En este sentido buscar estrategias de alimentación que permitan mitigar el efecto del verano sobre los animales permitirá mantener los animales en una condición corporal que les permita ser productivos y además disminuirá los costos de producción que se tiene por el uso de alimentos concentrados y la sobre y des alimentación a la que se ven expuestos los ganaderos en busca de soluciones para mitigar las pérdidas en la producción (Ganadería Internacional, 2012).

**Los pastos:** se refiere a toda especie vegetal que puede ser consumida y palatable por el ganado, que crece y se desarrolla en la unidad productiva, la cual provee energía, proteína, vitaminas y minerales.

**Forraje seco:** heno, paja, panca, chala y otros alimentos de alto contenido de fibra.

**Alimento con alto contenido de energía:** cereales, concentrados, subproductos de molienda y de la industria azucarera, frutas, raíces, nueces.

**Las leguminosas:** Se caracterizan por su gran aporte y nutrientes especialmente proteínas, esto permite que el animal mejore sus condiciones de manera general. Estas además aportan cantidades apreciables de minerales como: calcio y magnesio (CONAGAN,1998).

**Residuos de cosecha:** Los residuos de cosecha o subproductos Agroindustriales son productos obtenidos durante la cosecha y/o procesamiento de alimentos o fibras, indispensables para llenar necesidades básicas en humanos, pero que, por sus características nutricionales y disponibilidad a bajo costo en la mayoría de las ocasiones se constituyen en un recurso importante como fuente de alimento para animales (Reyes, et al., 2008). Se recomienda que los productores aprovechen cada uno de los recursos con los que cuentan en sus fincas esto les facilitara el manejo de los animales de su hato, a bajos costos ya que en la misma finca tienen lo que necesitan sus animales.

### **Amonificación de rastrojos de cosechas y pastos maduros**

Una suplementación adecuada de carbohidratos y fuentes de nitrógeno fácilmente degradables por la microflora ruminal (Reyes, et al., 2008). Son rastrojos de cosechas que se mejoran para que el animal reciba más nutrientes, a través de estos.

**Amonificación:** en la aplicación de agua con urea sobre los pastos maduros y/o residuos de cosecha y su posterior almacenamiento hermético para mejorar la forma en que estos pueden ser aprovechados por el animal (Reyes, et al., 2008). La amonificación se utiliza de igual manera que la henificación y el ensilaje para que se aproveche al máximo todos los recursos que tienen los productores en sus fincas.

### **Ventajas**

1. Es una metodología relativamente barata
2. Es fácil de hacer
3. Se mejora el consumo de rastrojos por parte de los animales.
4. Se aprovechan los recursos alimenticios que de otra manera serian desperdiciados (Reyes, et al., 2008).

**Ensilaje:** Es una técnica de conservación del forraje verde, para la época seca, mediante fermentación anaeróbica en este proceso se corta el forraje, luego se procede a ensilar el cual consiste en ir introduciendo el forraje en un recipiente o en un saco y compactándolo, cada cierto tiempo se le puede ir agregando la melaza, luego una capa de forraje y otra de melaza hasta hacer el silo, luego se saca el aire y se cierra o se amarra con cabuya en caso de que sea con saco y se tapa en caso de que sea un recipiente.

Según Williamson y Payne (1975) casi todos los forrajes pueden ser ensilados siendo este un método simple de conservación. Siempre existe alguna merma, pero con una buena administración esta merma se reduce al mínimo.

El forraje se ensila comprimiéndolo en un recipiente de una u otra especie, del cual expulsa el aire. La respiración de la planta continúa efectuándose por algún tiempo después de haberse llenado el silo, y las bacterias, fermentos, mohos y enzimas presentes inician un proceso de fermentación.

**Henilaje:** Es el proceso tecnológico mediante el cual se puede preservar la calidad de una especie de forraje, cortada a un nivel de desarrollo vegetativo adecuado y llevada a un grado de humedad óptimo para que se pueda almacenar durante un tiempo relativamente variable (Canales, 2007).

Para hacer el henilaje se corta el forraje se deja secar al sol durante varias horas hasta adquirir un color café y un 20 a 30 % de humedad , no hay que dejar que se deseque mucho tiempo porque pierde mucho contenido nutricional, luego se procede a almacenar en bolsas o barriles luego se tapa y se almacena.

### **Bloques multinutricionales**

Es un suplemento alimenticio que provee al animal de una fuente de energía y minerales a un bajo costo. Los ingredientes para la elaboración de este suplemento alimenticio son los siguientes: melaza, sal común, sal mineral

(pecutrin vitaminado), semolina o harina de especies con alto contenido de proteína (leucaena, madero negro, marango, guanacaste, genizaro entre otros), cemento y cal.

Según CATIE (2009), en algunos casos se puede agregar urea, semillas de (leucaena, madero negro, gandul, cratylia y guanacaste). Por su dureza el animal consigue los nutrientes en pequeñas dosis al lamer o morder el bloque.

**Pastos de corte:** Son fuente de alimentación para el ganado especialmente este es utilizado en el tiempo de escasez de los pastos naturales, en verano. Se caracterizan por su alto valor energético, tamaño, adaptabilidad a la sequía, fibra, alto contenido en minerales y poco contenido de proteína. Los más utilizados son: El Taiwán, Caña Japonesa, King Grass y la Caña de azúcar (Canales, 2007).

### **7.11 Características Morfológicas, Zoométricas y Fanerópticas.**

La calificación lineal es un sistema de valoración morfológica de tipo descriptivo, que se originó en Estados Unidos en 1976. En él se describen distintos caracteres, llamados rasgos descriptivos lineales, lineales por poseer una variación lineal en la escala biológica, adscribiendo esa variación a una escala de puntos, por lo general del 1 al 9 ó de 0 a 50, y descriptivos por su interés en la descripción del animal. Este sistema de calificación se empezó a utilizar en España en 1984. En la actualidad se valoran 23 rasgos descriptivos, 16 primarios y 7 secundarios (SEZ, 2009).

La calificación lineal tiene, sin duda, un alto interés práctico. Al describir las hijas de un semental con este sistema podemos tener una imagen clara de cómo serán sus productos, lo que nos va a permitir poder tener en la explotación el “tipo” de animal que queramos y, sobre todo, poder hacer el ACLOPAMIENTO, es decir inseminar a cada vaca con el toro apropiado, que corrija sus posibles defectos y que nos permita obtener una ternera y una futura vaca, que cumpla con nuestras

expectativas morfológicas. Además la calificación lineal es una ayuda valiosa para la compra y venta del ganado, al tener una información racional, por parte de técnicos cualificados, de cómo son realmente los animales (SEZ, 2009).

Dentro de la calificación lineal encontramos las características morfológicas el cual se calcula por medio de la vista tomando en cuenta ciertos parámetros. Las principales características morfológicas son: profundidad corporal, condición corporal, anchura inserción posterior, profundidad de ubre, fortaleza del lomo y textura de ubre entre otros. Además dentro de la calificación lineal encontramos características Zoométricas las cuales se calculan midiendo ciertas partes del cuerpo del bovino como: anchura de grupa, longitud de grupa, longitud de pezones, perímetro torácico, altura isquion, anchura de pecho y ángulo podal entre otros.

Las características Fanerópticas abarca el estudio de la piel, como carácter étnico, en su sentido más amplio y sus producciones: Caracteres de la dermis, dotación glandular, caracteres del pelo y de la lana (estructura), coloraciones, encornaduras, uñas, pezuñas (Cevallos, 2012).

**1. Color del Pelaje** En las regiones cálidas con intensa luz solar, los pelajes claros como blancos o crema absorben 40 a 50 % menos calor y reflejan una mayor proporción de las longitudes de onda infrarrojas incidentes de efectos calóricos que las capas negras u oscuras, lo que contribuye a mantener y regular la temperatura corporal (Bavera, 2004).

**2. Tipo de Pelaje** El efecto del viento es mayor en el pelaje corto que en el largo, al renovar la capa de aire saturado por otro más seco. El pelaje corto, lustroso y ralo se observa en los animales adaptados al clima tropical, ya que al retener menos aire favorece la transferencia térmica por radiación y convección; es una capa menos aislante (Bavera, 2004).

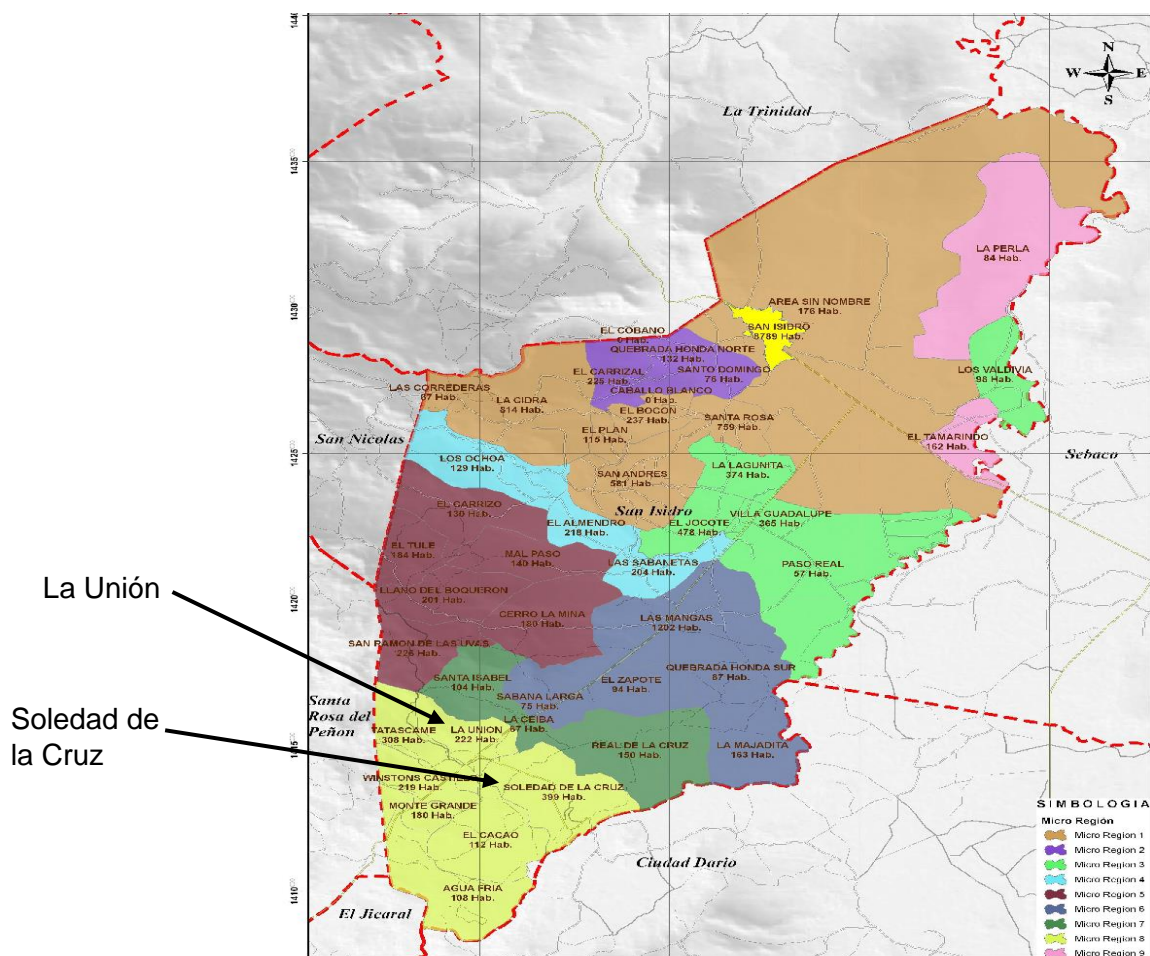
Se basa en la utilización de caracteres derivados de la piel y sus producciones, caracteres Fanerópticas. Es un tipo de identificación ampliamente utilizado en los animales domésticos, si bien su importancia difiere según especies en base a la variabilidad de los caracteres Fanerópticas, y especialmente de la capa. Los caracteres utilizados son fundamentalmente la capa, tipo de pelo o lana, distribución de la cubierta dérmica, presencia de pliegues cutáneos, y color, tamaño y dirección del cuerno.

## VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

### 8.1 Área de estudio

La presente investigación se realizará en el municipio de San Isidro que está ubicado en el departamento de Matagalpa, a 39 Kms de la cabecera departamental y a 117 Kms al norte de Managua capital de Nicaragua. La extensión territorial del municipio es de 282.71 Km<sup>2</sup>. La altitud es de 477.93 msnm (metros sobre el nivel del mar) (AMUPNOR,sf).

Mapa 1. Municipio de San Isidro, Matagalpa



Fuente: AMUPNOR, (sf)



### **8.1.1. Clima y precipitación**

El clima del municipio de San Isidro es tropical de sabana con temperaturas media anual que varía desde los 24.5° C hasta los 28.6° C. La intensidad de lluvia en el municipio de San Isidro, varía de acuerdo a su topografía y relieve. El período lluvioso inicia en el mes de Mayo con precipitaciones de 114.5 mm, finalizando en el mes de Octubre con precipitaciones de 296.9 mm, este último representa el mes de mayor intensidad de lluvia. Dentro de este período lluvioso se da la canícula o veranillo en los meses de julio y Agosto, con precipitaciones de 85.8 mm y 150 mm (AMUPNOR,sf).

### **8.1.2. Habitantes**

El municipio de San isidro está compuesto por once barrios y cuarenta y cuatro comunidades. El municipio tiene aproximadamente 18,645 habitantes con una densidad de población de 66 Hab/ Km<sup>2</sup> (AMUPNOR,sf).

### **8.1.3. Relieve**

La topografía del municipio ocupa todo el territorio municipal al extremo noroeste del valle de Sébaco, con planicie totalmente definida y con ondulaciones en su extremo Suroeste al aproximarse a las alturas de las montañas de Tatascame. Esta característica hace que el municipio carezca de fenómenos orográficos e hidrográficos notables con la salvedad del Río Viejo que riega parte de sus tierras municipales y le sirve de límite con el municipio de Sébaco, el río en su curso alimenta la generación de energía de la planta hidroeléctrica Santa Bárbara finalizando con su desembocadura en el lago de Managua (AMUPNOR,sf).

Los suelos son arcillosos, pertenecen al orden de los vertisoles; estos suelos son fértiles y mecanizables, el uso actual es para cultivos de arroz, granos básicos en su mayoría, hortalizas en menor escala. En la parte alta del Valle de Sébaco se encuentran serranías donde predominan los suelos franco arcillosos, arenosos; son suelos poco fértiles, altamente erosionados, donde predomina durante el invierno la agricultura tradicional principalmente de granos básicos (maíz y frijol) y la ganadería extensiva bovina (Laguna, 2010).

#### **8.1.4. Zona Agro-Silvopastoril**

Conformado por aquellas áreas donde se logra establecer los sistemas agrícolas (cultivos permanentes y temporales) el componente arbóreo (Plantaciones forestales, cercas vivas, linderos maderables, árboles en potreros) y la actividad pecuaria ganadería mayor y menor) como un sistema integral donde cada uno de ellos aportan un beneficio al sistema: sombra, forraje, alimentos, productos maderables, entre otros (INAFOR, 2013).

En esta zona debe prevalecer el manejo sostenible de la agricultura combinada con el componente arbóreo y fragmentos de bosques. Estas áreas requieren de acciones urgentes para favorecer la restauración de los ecosistemas degradados, sobre todo los terrenos escarpados que han sido de vocación forestal y que actualmente son áreas agrícolas. Pertenecen a esta zona las comunidades de: Llano del Boquerón, Mal Paso, El Almendro, Las Mangas, Las Sabanetas y San Andrés (INAFOR, 2013).

#### **8.1.5. Uso forestal**

En las partes más alta del territorio predominan los bosques energéticos y arbustivos al norte del municipio en las comunidades El Tamarindo y Palos Verdes, al sur de la comunidad de Las Mangas también existe presencia de

bosques en las comunidades de Las Sabanetas, San Martín, Cerro La Mina, El Almendro, San Ramón de las Uvas, Boquerón y al sur de Soledad de la Cruz.

El bosque de galería predomina en las riveras del río Viejo límite municipal con Sébaco especialmente en las comunidades de la Majadita, Quebrada Honda sur y El Cacao.

**De acuerdo a su potencialidad las zonas estudiadas se pueden clasificar en:**

Bosques bajos cerrados: comprenden un área aproximada de 49 km<sup>2</sup> especialmente al este de La Sabaneta y la comunidad de Palos Verdes.

Bosques Latifoliados abiertos: comprenden un área de 24.96 Kms<sup>2</sup> en las comunidades de San Martín, Cerro la Mina, Las Sabanetas, El Hatillo, San Ramón de las Uvas, y El Boquerón.

Bosques de Galería: este se ubica principalmente sobre las riveras del Río viejo, en las comunidades de La Majadita, Quebrada Honda Sur y El Cacao.

Bosques de Coníferas (Pinares): se localizan en las comunidades del Llano del Boquerón, y San Ramón de las uvas. Representan unas 529 manzanas. De bosque natural característico en la zona alta del municipio en los 1000 msnm, cabe señalar que zona eco sistémica es frontera natural de estas especies, dado que hacia el pacífico únicamente alcanza hasta los bosques de Totumbra en Ciudad Darío, bajo este contexto y dado su valor biológico existe interés de las autoridades municipales promover una iniciativa para que sea decretado parque ecológico municipal (INAFOR, 2013).

## **8.2 Tipo de investigación**

Es una investigación no experimental debido a que en el estudio que se realizó no habrá manipulación deliberada de las variables y en el cual solo se observan los fenómenos en su ambiente natural, para después analizarlos (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2003).

Según la profundidad de la investigación es de carácter descriptivo se mide, evalúan, y recolectan datos sobre diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2003).

Según Galindo, (1998) el estudio es de enfoque mixto con variables cuantitativas y cualitativas debido a que se caracterizó los sistemas silvopastoriles de las comunidades Soledad de la Cruz y la Unión a través de parámetros numéricos y no numéricos porque se incrusta conocimientos de los encuestados para mejor comprensión del fenómeno. Este estudio se realizó en el municipio de San Isidro en dos comunidades durante el primer semestre de año 2015.

Según el periodo y secuencia del estudio es de corte transversal debido a que la investigación se realizó en un periodo de tiempo determinado en el primer semestre 2015 (Pedroza, 2012).

## **8.3 Población y muestra**

La población en estudio son dos comunidades: Soledad de la Cruz y La Unión, ambas en el municipio de San Isidro, Matagalpa, donde se encuentran 17 fincas, dentro del proyecto MARENA PAGRICC 9 en Soledad de la Cruz y 8 en La Unión, tomándose toda la población para la toma de datos, siendo esta la muestra.

#### 8.4 Técnicas de investigación

La forma de recolección de la información fue a través de encuestas, observación y hoja de campo, estas fueron útiles para la recolección de la información acerca de la características morfológicas, zoométricas y fanerópticas del ganado así como también para cálculo de disponibilidad de pasto presente en cada finca, utilizando el método del zig - zag y el instrumento del cuadrado el cual tiene una medida de 0.25m<sup>2</sup>, se tomaron diez muestras de pasto por manzana y se dividen entre el número de muestras, cortando el pasto a diez centímetros por encima del suelo, el promedio del peso obtenido se multiplica por cuatro, luego de saber el área del potrero, esta se multiplica por la cantidad de pasto que hay en un metro cuadrado.

Para cálculo de la altura de los árboles se utilizó el método de la regla, donde se utiliza una regla, una persona se coloca a la par del árbol, otra persona con la regla anota los centímetros que mide la otra persona a la par del árbol y los centímetros que mide el árbol. Para el cálculo de diámetro de altura al pecho (DAP), se hizo uso de una cinta métrica, midiendo la circunferencia del fuste del árbol a una altura de 1.30 metros. Para el cálculo del área de copa de los árboles se utilizó una cinta de 30 metros, teniendo la siguiente ecuación  $Dm = \frac{D1+D2+Dn}{n}$  donde Dm es el diámetro medio, D1 y D2 son las distancias en cruz, Dn: en caso de que fueran más de dos medidas, luego el dato obtenido se divide entre 2, el resultado se eleva al cuadrado y se multiplica por  $\pi$ , utilizando la formula  $Ac = \pi r^2$  Donde AC es el área de copa,  $\pi$  tiene un valor de 3.141592.

Para el cálculo del inventario de las especies de árboles se tomó como muestra un potrero por finca contabilizando la cantidad de árboles existentes en dicho potrero y separándolos por especies para el reconocimiento de las especies se utilizó guías de especies arbustivas y forestales así como el conocimiento de los productores para la identificación. A través de estos parámetros se tomaran las

características que tienen estas fincas ganaderas y de esta forma saber si implementan sistemas silvopastoriles

El municipio de San Isidro cuenta con 751 fincas de explotación pecuaria bovina (CENAGRO, 2012) .Para el estudio investigativo se tomó una muestra de dos comunidades siendo esta Soledad de la Cruz 9 fincas y La Unión 7 las cuales forman una población de 17 unidades productivas. Las cuales fueron todas evaluadas para obtener la información de las fincas donde están implementando los sistemas silvopastoríl.

## 8.5 Operacionalización de variables

Objetivos	Variables	Sub – variables	Indicador	Instrumento
Clasificar los árboles utilizados en los sistemas silvopastoriles en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión	Arboles	Diversidad	Especie	Observación Hoja de campo
		Abundancia	Número de especie	Observación
		Altura	Metro	Regla Método de la regla para altura.
		Diámetro de altura al pecho (DAP)	cm	Cinta métrica Hoja de campo
		Tipo de copa	Globosa Elipsoidal Columnar Sombrilla Triangular Colgante	Observación Hoja de campo
		Área de copa	Metros cuadrado	Método de los radios para área de copa Hoja de campo Cinta métrica
		Uso	Sombra Madera Alimento para el ganado	Revisión bibliográfica Hoja de campo
		Permanencia del follaje en los arboles	Caducifolio Perennifolio	Observación Hoja de campo
		Ubicación	Disperso en potreros Cerca viva	Observación Hoja de campo

<p>Describir los pastos utilizados en los sistemas silvopastoriles en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión</p>	<p>Pastos</p>	<p>Tipos</p>          <p>Manejo de pastos</p>          <p>Disponibilidad de pastos o balance forrajero</p>	<p>Nombre común Nombre científico Pastos pastoreo Pastos de corte</p>          <p>Control de malezas Fertilización Control de plagas y enfermedades Riego Tipo de riego</p>          <p>Kg</p>	<p>Revisión Bibliográfica Encuesta al productor</p>          <p>Encuesta al productor Hoja de campo</p>          <p>Método del cuadrado Hoja de campo</p>
<p>Categorizar el ganado bovino en los sistemas silvopastoriles en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión</p>	<p>Ganado bovino</p>	<p>Razas</p>          <p><b>Características Fanerópticas</b></p> <p>Color de cabeza Color mucosa Color patas Color abdomen Color del lomo Color oreja</p>          <p><b>Características Morfológicas</b></p> <p>Condición corporal</p>	<p>Tipo de razas</p>          <p>color color color color color color color</p>          <p>Flaco Normal Gordo</p>	<p>Observación Encuesta al productor Revisión Bibliográfica Hoja de campo</p>          <p>Observación Hoja de campo</p>          <p>Observación Revisión Bibliográfica Cinta bovino métrica Hoja de campo</p>



		Profundidad corporal	Ancho Intermedio Poco profundo	
		Anchura inserción posterior	Ancho Intermedio Estrecha	
		Profundidad de la ubre	Ancha Intermedia Estrecha	
		<b>Características Zoométricas</b>		
		Anchura de grupa vacas lactantes	Cm	Hoja de campo Revisión Bibliográfica Cinta bovino métrica
		Longitud de grupa vacas lactantes		
		Longitud de pezones		
		Perímetro torácico		
		Altura al isquion		

Determinar el manejo zootécnico que se da al ganado en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión	Manejo zootécnico	Manejo Sanitario	Vacunación Vitaminación Desparasitación interna – externa	Encuesta al productor Observación
		Manejo reproductivo	Edad y peso de incorporación Monta natural Inseminación artificial Presencia de celo Intervalo parto – parto abortos Mortalidad terneros	Encuesta al productor
		Manejo Alimenticio	Alternativas de alimentación de verano Sales minerales	Encuesta al productor
		Producción	Litros vacas Litros diarios	Encuesta al productor
		Ordeños	mañana tarde	Encuesta al productor

Identificar el impacto ambiental que han tenido los SSP en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión	Impacto ambiental	Diversidad de fauna	Especie y cantidad de mamíferos  Especies y cantidad de aves  Otras especies	Encuesta al productor Hoja de campo Observación
--	-------------------	---------------------	--	---

### 8.6 Procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información que se recopiló en campo, se realizó mediante un sistema de procesamiento estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences versión 19). Esto permitió la obtención de media aritmética, porcentajes, mínimos y máximos. Los cuales fueron presentados en cuadros y gráficos, se trabajó usando Microsoft Office Excel 2013 para obtención de cuadro y la descripción se realizó en Microsoft Office Word 2013.

## IX. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADO

### 9.1 Área de las fincas

**Cuadro 1: Área fincas**

Área de las fincas	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
Área	Media	Media
	29 Manzanas	22 Manzanas

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 1, se observa la media del área de las fincas en las comunidades estudiadas en La Unión es de 29 Manzanas y en Soledad de la Cruz es de 22 manzanas. Estos datos obtenidos son considerables según el área promedio por comunidad estas se encuentran en el rango de medianas.

La extensión de las fincas es de mucha importancia ya que grandes extensiones de terreno se verán reflejados en mayores números de potreros o apartos para la siembra de pastos y árboles, lo que a su vez proporcionara grandes cantidades de alimentos para el ganado bovino, además de que habrá mayor superficie para establecer diferentes tipos de cultivos que proporcionaran alimentos e ingresos al productor. Según el tamaño de las explotaciones en San Isidro, un 58% de los productores y productoras, tienen fincas con menos de 5 manzanas. Las explotaciones entre 5.1 a 20 manzanas pertenecen al 23% de los productores: entre 20.1 y 50 manzanas, el 13%. En el municipio hay 63 fincas en el rango de 100 hasta más de 500 manzanas (CENAGRO, 2012).

En el estudio realizado por López y Membreño (2010), en la finca San Ramón se encontró que el área de la finca es de 148.7 manzanas este dato es mucho mayor que el encontrado en el presente estudio realizado donde el promedio de superficie de las fincas es de entre 29 manzanas y 22 manzanas.

## 9.2 Árboles utilizados en los sistemas silvopastoriles

### 9.2.1 Especies de árboles

**Cuadro 2: Género y especies de árboles**

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Carbón	<i>Acacia pennatula</i>	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Cachito	<i>Acacia farnesiana</i>
Jícaro	<i>Crescentia alata</i>	Marango	<i>Moringa oleífera</i>	Acacia	<i>Cassia siamea</i>
Mora	<i>Maclura tinctoria</i>	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Neem	<i>Azadirachta indica</i>
Chaperno	<i>Lonchocarpus atropurpureus</i>	Palo obero	<i>Astronium graveolens</i>	Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>
Nacascolo	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Sarguayan	_____	Quebracho	<i>Lysiloma auritum</i>
Brasilillo	<i>Caesalpinia violaceae</i>	Quiebra machete	<i>Matayba camtoneura</i>	Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Güiligüiste	<i>Karwinskia calderonii</i>	Linga	<i>Capparis indica</i>	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Vainilla	<i>Senna atomaria</i>	Jiñocuabo	<i>Bursera simaruba</i>	Guacuco	<i>Eugenia salamensis</i>
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caoba	<i>Switenia humilis</i>	Manzana	<i>Garcinia intermedia</i>
Coñancuabo	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Yuca	<i>Manihot esculenta crantz</i>	Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Limón	<i>Citrus limón</i>	Corteza	_____
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Jocote	<i>Spomdias purpurea</i>	Cornizuelo	<i>Acacia collinsii</i>
Brasil	<i>Caesalpinia velutina</i>	Vara blanca	<i>Caesearia javitensis</i>	Muñeco	<i>Cordia panamensis</i>
Tigüilote	<i>Cordia dentata Poir</i>	Genizaro	<i>Samanea saman</i>	Chilincoco	<i>Cordia espinescens</i>
Palo prieto	<i>Ateleia herbert</i>	Chilca	<i>Cascabela ovata</i>	Ceiba	<i>Ceiba pentandra (L)</i>
Chiquirín	<i>Myrospermum frutescens</i>	Comida de ardilla	<i>Randia sp</i>	Barrenillo	<i>Mortoniendron anisophyllum</i>
Guayabo	<i>Terminalia oblonga</i>	Escobillo	<i>Phyllostylon brasiliensis</i>	Anona	<i>Annona glabra</i>
Bum bum	<i>Dyospirus salicifolia</i>	Zarza	<i>Mimosa albida</i>	Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Clavellina	_____

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 2, se observa que en las comunidades estudiadas se encontraron 57 especies de árboles tanto en cercas vivas como dispersos en potreros lo cual indica que existe una amplia diversidad de especies de árboles. La importancia de esta gran diversidad de especies de árboles es porque provee un hábitat para el desarrollo y reproducción de especies de flora y fauna.

En el estudio realizado por López y Membreño (2010), en la finca San Ramón se encontraron especies de árboles siendo estas, pertenecientes a 21 especies, lo cual indica que existen menos especies de árboles en toda la finca, en comparación con el presente estudio donde se contabilizaron 57 especies de árboles en total en las dos comunidades.

## 9.2.2 Número de árboles / Manzana

**Cuadro 3: Inventario arbóreo**

nombre común del árbol	Nombre de la comunidad		Total	nombre común del árbol	Nombre de la comunidad		Total
	La Unión	Soledad de la Cruz			La Unión	Soledad de la Cruz	
Carbón	1	103	104	Jiñocuabo	1	1	2
Jícara	13	29	42	Neem	1	1	2
Madero negro	6	17	24	Escobillo	1	1	2
Brasilillo	1	6	7	Aceituno	1	0	1
Guácimo	1	5	6	Aguacate	2	0	2
Güiligüiste	2	4	6	Anona	1	0	1
Coñancuabo	1	4	5	Barrenillo	1	0	1
Tigüilote	0	3	3	Bum bum	1	0	1
Brasil	1	3	4	Cachito	1	0	1
Laurel	2	3	5	Cedro	1	0	1
Vainilla	4	3	7	Ceiba	1	0	1
Nacascolo	9	2	11	Chilincoco	1	0	1
Caoba	1	2	3	Chiquirín	3	0	3
Quiebra machete	0	1	1	Comida de ardilla	1	0	1
Linga	1	1	2	Cornizuelo	1	0	1
Palo prieto	2	1	3	Corteza	1	0	1
Guanacaste	1	1	2	Guapinol	1	0	1
Eucalipto	1	1	2	Limón	1	0	1
Chaperno	12	1	12	Manzana	1	0	1
Genizaro	0	1	1	Marango	2	0	2
Chilca	1	1	1	Mora	1	0	1
Guayabo	3	1	4	Nancite	1	0	1
Jocote	1	1	2	Naranja	2	0	2
Muñeco	0	1	1	Quebracho	1	0	1
Palo obero	1	1	2	Sarguayan	1	0	1
Acacia	0	1	1	Vara blanca	1	0	1
Mango	4	1	5	Yuca	1	0	1
Clavellina	1	1	2	Zarza	1	0	1
Guacuco	0	1	1	<b>Total</b>	103	203	305

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 3, se observa que los árboles encontrados en promedio por manzana de potrero en mayor cantidad en Soledad de la Cruz son: el carbón (103), jícaro (29) y madero negro (17) mientras que en La Unión son: el jícaro (13), chaperno (12) y nacascolo (9) y en menor cantidades de 1 a 49 especies de árboles tanto Soledad de la Cruz y La Unión. Los árboles actúan como modificadores del ambiente para los animales, aporte de ingresos adicionales en la actividad ganadera, de acuerdo a la especie de árbol asociado, provee forraje a través del follaje y frutos que son consumidos como alimento por el ganado, esto permite un mejor manejo y un aumento de la eficiencia ganadera. La mayoría de los árboles encontrados son del tipo forrajeros lo que indica que el ganado tendrá un aporte extra de alimento para el crecimiento y desarrollo de estos mismos.

En el estudio realizado por López y Membreño (2010), en la finca San Ramón se encontró abundancia de especies de árboles con un total de 205 árboles en promedio por manzana, en comparación con los potreros muestreados en el presente estudio, el número de árboles en promedio Soledad de la Cruz es de 203 árboles por potrero, y en La Unión 103 árboles por potrero, con un promedio en las dos comunidades de 153 árboles por manzana.



## 9.2.4. Altura de los árboles

**Cuadro 4: Altura árboles**

Nombre común del árbol	Nombre de la comunidad		Nombre común del árbol	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz		La Unión	Soledad de la Cruz
	Media	Media		Media	Media
Genizaro	.	16.245	Palo prieto	14.69	12.828
Quebracho	11.515	.	Caoba	6.247	12.690
Guapinol	9.067	.	Vainilla	6.846	11.863
Bum bum	8.790	.	Tigüilote	.	11.655
Ceiba	8.550	.	Guácimo	6.574	11.526
Sarguayan	8.440	.	Muñeco	.	10.617
Chiquirín	8.147	.	Escobillo	6.695	10.330
Aceituno	7.890	.	Neem	2.990	10.260
Cornizuelo	7.690	.	Nacascolo	0.446	9.658
Anona	6.410	.	Guayabo	3.761	9.560
Comida de ardilla	6.030	.	Quiebra machete	.	9.320
Mora	5.830	.	Clavellina	11.983	9.230
Manzana	5.590	.	Chaperno	5.310	8.810
Cedro	5.558	.	Coñancuabo	9.420	8.483
Vara blanca	4.940	.	Brasilillo	0.250	7.811
Zarza	4.640	.	Acacia	.	7.480
Barrenillo	3.680	.	Güiligüiste	6.736	7.405
Cachito	3.433	.	Palo obero	5.436	7.300
Chilincoco	3.420	.	Chilca	3.940	7.130
Corteza	3.170	.	Laurel	8.574	7.009
Nancite	3.010	.	Linga	9.610	6.798
Yuca	0.510	.	Jiñocuabo	5.420	6.350
Aguacate	0.306	.	Brasil	5.600	5.832
Marango	0.289	.	Jocote	3.105	5.760
Naranja	0.283	.	Mango	0.787	5.470
Limón	0.252	.	Carbón	3.932	4.999
Eucalipto	10.920	16.356	Jícaro	5.453	4.805
Guanacaste	10.270	13.557	Madero negro	3.246	4.047
Guacuco	.	13.110			

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 4, se observa que los árboles que presentan mayor altura en promedio en Soledad de la Cruz son el Eucalipto 16.36 m, Genizaro 16.25 m y Guanacaste 13.56 m, mientras tanto en La Unión son Palo prieto 14.69 m, clavellina 11.98 m y Quebracho 11.52 m. Dependiendo de la altura de los arboles desempeñan un papel importante ya sea como cortinas rompe vientos en la protección del suelo y pastura, y determinara si las especies introducidas están listas para ser consumidas por el ganado y puedan resistir el ramoneo de los mismos, cuando los árboles están muy altos para que el ganado realice el ramoneo se debe de efectuar derrame de las hojas para que pueda ser aprovechado las alturas encontradas son bastante considerable lo que indica que el productor tendrá a su disposición madera, leña y alimento dependiendo de la especie existente en la finca en cualquier momento que lo necesiten.

En el estudio realizado por López y Membreño (2010), en la finca San Ramón se encontraron alturas de árboles dispersos en potreros, siendo los de mayor altura en promedio el guanacaste 25.27 m, seguido por el pochote 19.81 m en toda la finca siendo estas alturas mayores que las obtenidas en el presente estudio donde las mayores alturas se obtuvieron en el Eucalipto 16.36 m y el Genizaro 16.25 m.

## 9.2.5. Diámetro a la altura del pecho en árboles

**Cuadro 5: DAP árboles**

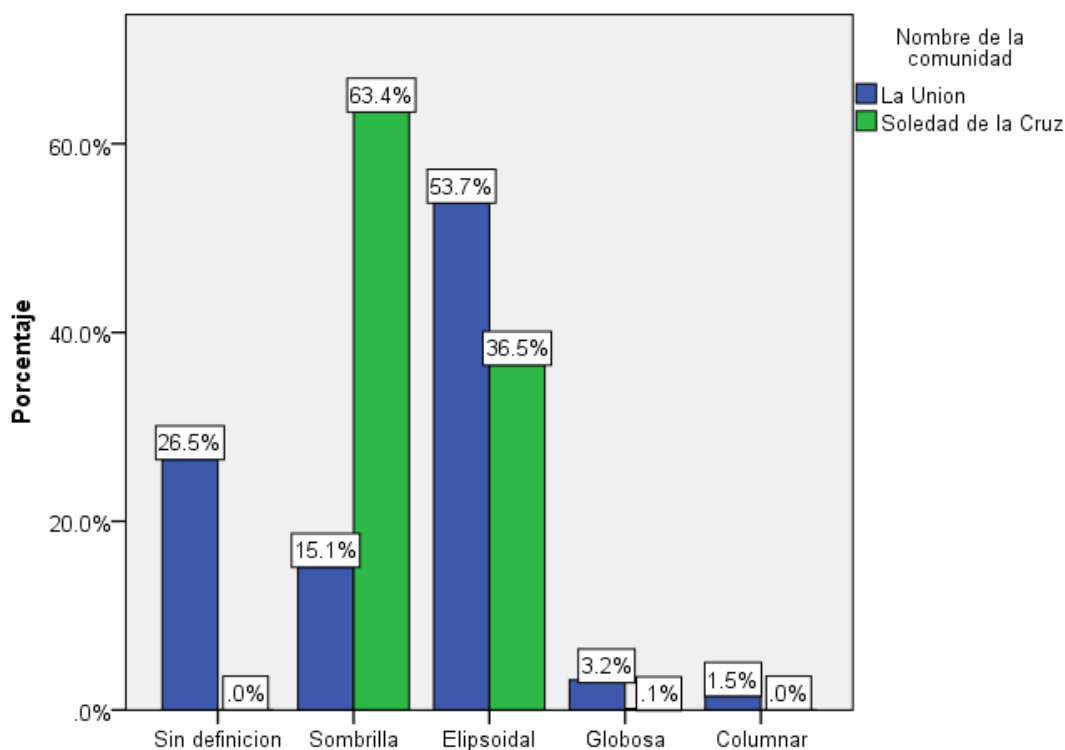
Nombre común del árbol	Nombre de la comunidad		Nombre común del árbol	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz		La Unión	Soledad de la Cruz
	Media	Media		Media	Media
Manzana	95.17	.	Palo obero	20.52	48.22
Aceituno	13.52	.	Nacascolo	2.30	45.18
Aguacate	0	.	Jocote	16.38	44.24
Anona	6.04	.	Palo prieto	17.85	39.54
Barrenillo	4.6	.	Muñeco	.	36.55
Bum bum	17.50	.	Jiñocuabo	17.09	35.96
Cachito	8.64	.	Jícara	26.41	35.56
Cedro	10.94	.	Neem	7.16	34.37
Ceiba	70.02	.	Eucalipto	27.21	33.90
Chilincoco	7.79	.	Mango	0.96	30.39
Chiquirín	14.89	.	Tigüilote	.	26.96
Comida de ardilla	17.02	.	Linga	31.99	26.61
Cornizuelo	6.68	.	Guanacaste	20.02	26.07
Corteza	10.50	.	Güiligüiste	31.95	25.04
Guapinol	30.03	.	Brasil	36.28	25.01
Limón	0	.	Carbón	15.87	21.66
Marango	0	.	Guayabo	8.83	20.90
Mora	11.14	.	Vainilla	12.78	20.67
Nancite	24.06	.	Coñancuabo	23.74	19.86
Naranja	0	.	Madero negro	9.01	18.66
Caoba	11.15	4.45	Escobillo	17.82	18.14
Quebracho	29.92	.	Chaperno	14.64	16.79
Sarguayan	25.14	.	Acacia	.	16.61
Vara blanca	16.97	.	Laurel	19.26	15.53
Yuca	0	.	Guacuco	.	14
Zarza	53.79	.	Chilca	8.43	13.58
Quebra machete	.	79.57	Clavellina	17.99	12.89
Genizaro	.	71.22	Brasilillo	0	11.12
Guácimo	29.25	69.29			

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 5, se observa que los árboles que presentan en promedio mayor diámetro de altura al pecho (DAP), en Soledad de la Cruz son: Quiebra machete 79.57 cm, Genizaro 71.22 cm y el Guácimo 69.29 cm, mientras tanto en La Unión: Manzana 95.17 cm, Ceiba 70.02 cm y Zarza 53.79 cm. El DAP es muy importante ya que por medio de este se conoce la fortaleza del fuste que posee el árbol y de esta manera ser utilizado para la obtención de leña y madera para construcción.

En el estudio realizado por López y Membreño (2010), en la finca San Ramón se encontró DAP, siendo los de mayor DAP en promedio Guanacaste 64.50 cm, seguido por el Pochote 52 cm en toda la finca, estos datos son menores que los encontrados en el presente estudio siendo los mayores DAP encontrados Manzana 95.17 cm y Quiebra machete 79.57 cm.

### 9.2.6. Tipo de copa de los árboles



Fuente: Resultado de investigación.

### **Gráfico 1: Tipo de copa**

En el gráfico 1, se observa en Soledad de la Cruz un 63.4% de los árboles posee copa tipo sombrilla, 36.5% copa tipo elipsoidal y 0.1% copa tipo globosa, mientras tanto en La Unión un 53.7% de los árboles posee copa elipsoidal, 15.1% copa tipo sombrilla, 3.2% copa tipo globosa ,1.5% copa tipo Columnar y un 26.5% son árboles en desarrollo menores de 50 centímetros.

Esto significa que la mayoría de los árboles tienen copa tipo sombrilla y elipsoidal, lo cual indica que darán una mayor cobertura de sombra y protección al ganado contra los rayos solares, de esta manera evitando el estrés calórico en los animales y al momento de fuertes lluvias reduce la velocidad de las gotas de agua, evitando erosión por salpicadura, pero tiene una desventaja importante tanto como para la producción de pasto como para el hato, es decir que el crecimiento de las pasturas será afectado siendo este menor debido a que crecen bajo la copa de los árboles. Las especies forrajeras que crecen bajo sombra presentan una actividad fotosintética menor que las que crecen a pleno sol.

Por lo tanto las prácticas agroforestales contribuyen a reducir los riesgos de erosión hídricas por medio de la protección brindada por la copa de los árboles (López & Membreño, 2010).

## 9.2.7. Área de copa de los árboles

**Cuadro 6: Área de copa**

Nombre común del árbol	Nombre de la comunidad		Nombre común del árbol	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz		La Unión	Soledad de la Cruz
	Media	Media		Media	Media
Genizaro	.	274.06	Guanacaste	116.13	56.47
Aceituno	14.11	.	Palo obero	17.20	55.44
Aguacate	0	.	Clavellina	46.08	54.36
Anona	10.28	.	Jiñocuabo	58.90	50.26
Barrenillo	6.58	.	Tigüilote	.	50.01
Bum bum	19.32	.	Palo prieto	20.79	46.38
Cachito	10.61	.	Jícara	19.71	46.34
Cedro	9.82	.	Eucalipto	29.03	44.05
Ceiba	28.46	.	Muñeco	.	44.01
Chilincoco	11.46	.	Escobillo	12.81	41.90
Chiquirín	18.85	.	Güiligüiste	30.77	39.61
Comida de ardilla	10.94	.	Mango	3.33	36.53
Cornizuelo	9.91	.	Guayabo	12.19	31.57
Corteza	6.39	.	Vainilla	24.63	31.42
Guapinol	54.10	.	Carbón	14.11	30.27
Limón	0	.	Linga	33.38	30.05
Manzana	60.82	.	Jocote	8.07	27.73
Marango	0	.	Laurel	31.37	26.79
Mora	16.33	.	Neem	3.14	23.92
Nancite	14.65	.	Madero negro	8.1	23.80
Naranja	0	.	Coñancuabo	30.90	20.80
Quebracho	67.98	.	Chaperno	10.07	16.74
Sarguayan	23.33	.	Brasil	17.49	16.05
Vara blanca	13.07	.	Acacia	.	13.73
Yuca	0	.	Chilca	12.81	13.44
Zarza	29.60	.	Brasilillo	0	13.35
Quiebra machete	.	85.60	Guacuco	.	11.32
Guácimo	19.01	76.04	Caoba	11.97	6.42
Nacascolo	1.23	70.28			

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 6, se observa que los árboles que presentan mayor área de copa en promedio en Soledad de la Cruz son el Genizaro 274.06 m<sup>2</sup>, Quiebra machete 85.60 m<sup>2</sup> y Guácimo 76.04 m<sup>2</sup> mientras tanto en La Unión son Guanacaste 116.13 m<sup>2</sup>, Quebracho 67.98 m<sup>2</sup> y Manzana 60.82 m<sup>2</sup>. Área de copas extensa de árboles son de mucha importancia ya que los animales tendrán mayor área para poder protegerse de los rayos solares y las fuertes lluvias. Aunque si el área es demasiado grande presentaría problemas de producción de pasto y por lo tanto disminuye la cantidad de alimento por lo que se debe de estar realizando podas de mantenimiento.

En el estudio realizado por López y Membreño (2010), en la finca San Ramón se encontraron área de copa con mayor área, siendo los de mayor área de copa en promedio el Guanacaste 268.52 m<sup>2</sup>, seguido del pochote con 129.15 m<sup>2</sup> en toda la finca estos resultados son menores que los obtenidos en el presente estudio donde las mayores áreas de copa corresponden a Genizaro 274.06 m<sup>2</sup> y Guanacaste 116.13 m<sup>2</sup>.

### 9.2.8. Uso de los árboles

**Cuadro 7: Uso árboles**

Uso de los árboles		
Uso	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
Consumo ganado	51 árboles	167 árboles
Consumo humano	29 árboles	22 árboles
Sombra	74 árboles	182 árboles
Leña	40 árboles	108 árboles
Poste	29 árboles	15 árboles
Construcción	12 árboles	8 árboles
Muebles	12 árboles	8 árboles
Medicina humana	1 árbol	0 árboles

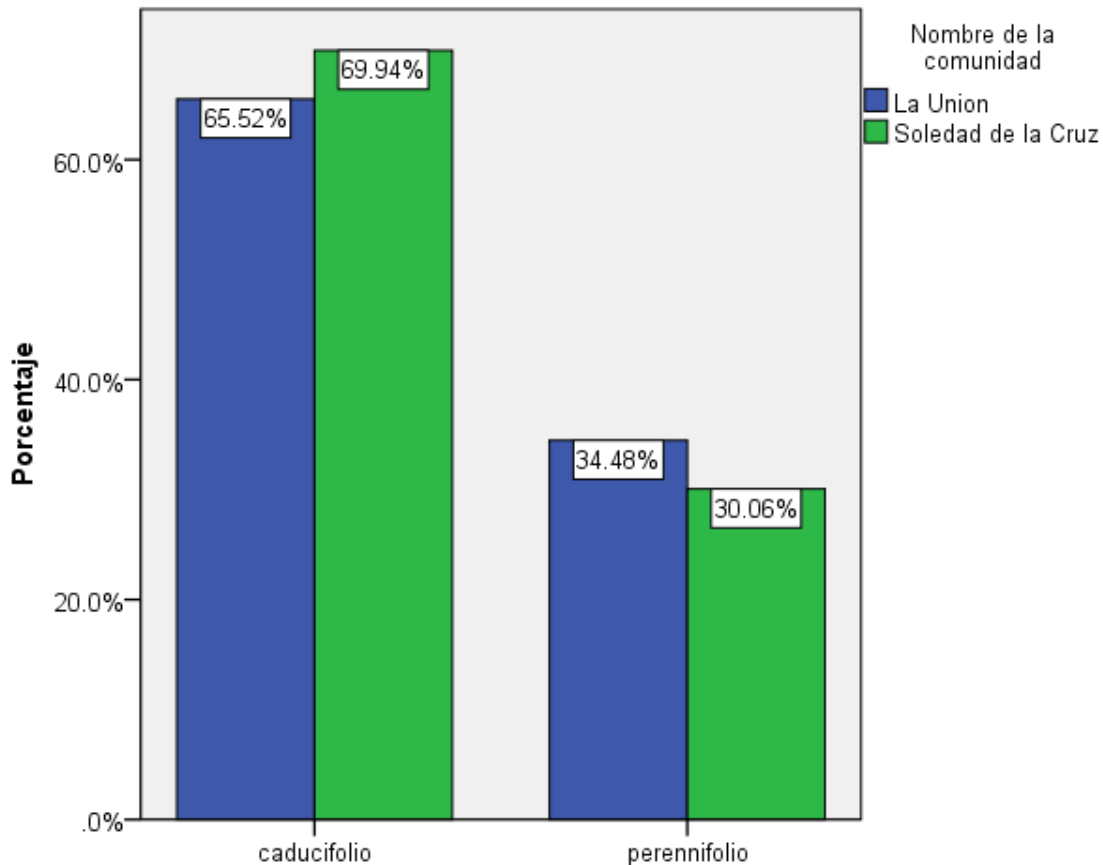
Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 7, se observa el uso que le dan los productores a sus árboles, siendo en Soledad de la Cruz 182 árboles utilizados para sombra, 167 árboles consumo ganado y 108 árboles para leña, en cambio en La Unión 74 árboles utilizados para sombra, 51 árboles para alimento ganado y 40 árboles para leña, Los resultados obtenidos indican que los productores tendrán a su disposición muchos recursos como madera, postes y leña que son utilizados para hacer muebles, delimitar la propiedad, para remodelar sus hogares.

En el estudio realizado por López y Membreño (2010), en la finca San Ramón se encontró que el uso que le dan los productores a los arboles es como cercas vivas y es utilizado para sombra de los animales. Estos resultados de utilización de árboles son muy pocos en comparación con el presente estudio en donde los árboles son utilizados para leña, madera, muebles, construcción, poste, sombra, alimento humano y animal. Estas diferencias están relacionadas con la zona ya que la finca San Ramón presenta condiciones climáticas favorables para el crecimiento del pasto mientras tanto en las comunidades estudiadas tienen que hacer mayor uso del recurso forestal para alimentar el ganado y suplir sus necesidades.



### 9.2.9. Permanencia del follaje en los árboles



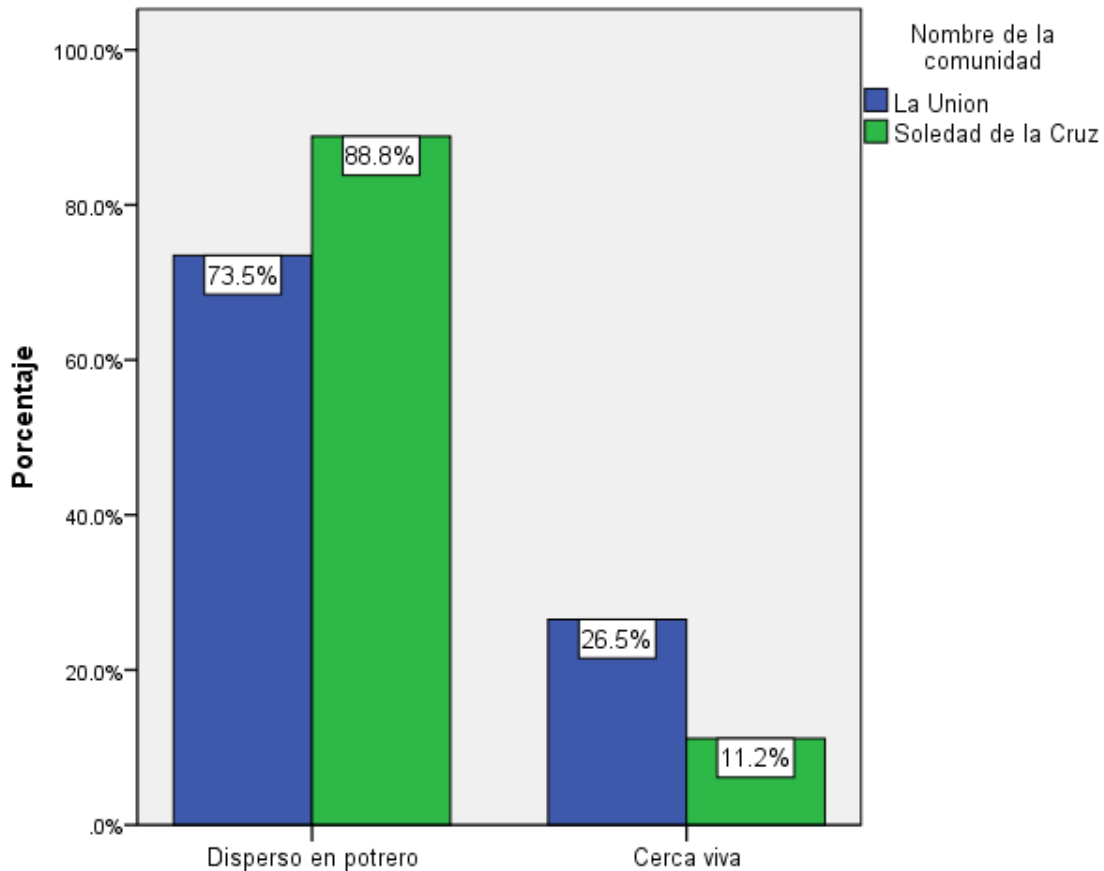
Fuente: Resultado de investigación

#### Gráfico 2: Permanencia follaje

En el gráfico 2, se observa que en Soledad de la Cruz, el 69.94% de los árboles son caducifolios y un 30.06% son perennifolios, mientras en La Unión, el 65.52% de los árboles son caducifolios y un 34.48% son perennifolios. Gran parte de los árboles presentes en estas comunidades pierden su follaje, lo que indica que durante la época seca habrá absorción e incorporación de nutrientes al suelo por la hojarasca en descomposición, además proporcionan alimento a los microorganismos que se encuentran en el suelo. Muchas plantas de zonas que presentan un periodo seco durante el año tienen las características de que botan sus hojas durante la mayor parte del periodo seco.

Es un proceso de desarrollo cuidadosamente controlado y dirigido por cambios hormonales, conocido como abscisión foliar (Vargas, 2011).

### 9.2.10. Ubicación de los árboles en los potreros



Fuente: Resultado de investigación.

#### Gráfico 3: Ubicación árboles

En el gráfico 3, se observa la ubicación de los árboles en promedio por potrero en Soledad de la Cruz un 88.8 % (180), árboles que se encuentran disperso en potreros y 11.2 % (23) árboles que se encuentra como cerca viva, en cambio en La Unión un 73.5 % (75), árboles que se encuentran dispersos en potreros y 26.5 % (27) árboles que se encuentran como cerca viva, el que más predominó en Soledad de la Cruz fue el Carbón (*Acacia pennatula*) con un total de 100 árboles dispersos en potreros, mientras tanto el que más predominó en La Unión fue el Chaperno (*Lonchocarpus atropurpureus*) con 12 árboles disperso en potreros, la

mayoría de los árboles encontrados en las fincas ya estaban establecidos. La ubicación de los árboles de los potreros determina la protección que estos pueden brindarle a los animales en cuanto la disponibilidad de sombra, alimento en caso de especies forrajeras, así como protección a los pastos de fuertes vientos en caso de las cercas vivas, delimitación de los potreros, conservación de la biodiversidad y suelos.

En el estudio realizado por López y Membreño (2010), en la finca San Ramón se encontraron abundancia de especies de árboles en cercas vivas con un número de 441 árboles y dispersos en potreros un número de 852 árboles en promedio por potrero siendo estos mucho mayores que los obtenidos en el presente estudio donde se encontró un promedio de 127 árboles disperso en potreros y 25 árboles como cerca viva en promedio por potrero.

### 9.3. Pastos

#### 9.3.1.1 Tipos de pastos forrajes encontrados

**Cuadro 8: Genero y especies pastos**

Nombre común	Nombre científico
Gamba	<i>Andropogon gayanus</i>
Jaragua	<i>Hyparrhenia rufa</i>
Pasto natural	<i>Paspalum notatum</i>
Pasto estrella	<i>Cynodon nlemfuensis</i>
Pasto estrella africano	<i>Cynodon plectostachyus</i>
Pasto guinea	<i>Panicum maximun</i>
Toledo	<i>Brachiaria brizantha</i>
Mulato	<i>Brachiaria hibrido</i>
Angleton	<i>Dichanthium aristatum</i>

Fuente: Resultado de investigación

En la zona de estudio se encontraron 9 especies de pasto, siendo principalmente las especies naturales y naturalizadas. Existe muy poca presencia de especies mejoradas. Es de mucha importancia tener áreas de pastos para poder proveer de alimentos a los animales para su normal funcionamiento y desarrollo. Para ello es necesario tener especies resistentes a las condiciones edafo climáticas presentes en la zona para obtener mejores resultados en el crecimiento de las gramíneas establecidas.

Las gramíneas forrajeras constituyen la principal fuente de alimentación de los herbívoros tanto domésticos como salvajes ya que crecen de manera espontánea en la mayoría de los potreros. Generalmente las gramíneas son pobres en proteína por tal motivo se recomienda asociarlas con leguminosas, se encontraron gramíneas con mayor volumen de masa como: pasto guinea, toledo y mulato los cuales proveen mayor cantidad de alimento para el hato.

### 9.3.1.1 Especies de pastos

**Cuadro 9: Especies de pastos en las comunidades estudiadas**

Nombre común pasto	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
Gamba	25 %	0 %
Gamba, jaragua, pasto natural	37.5 %	0 %
Gamba, Pasto estrella africano	12.5 %	11.1 %
Gamba, Pasto estrella africano, Toledo, Mulato	0 %	11.1 %
Gamba, Pasto estrella africano, Toledo, Mulato, jaragua, Pasto guinea, pasto estrella	0 %	11.1 %
Gamba, pasto estrella africano, Toledo, Mulato, pasto guinea	0 %	11.1 %
Gamba, pasto estrella, Toledo, Mulato	0 %	11.1 %
Gamba, pasto guinea, pasto estrella africano	0 %	11.1 %
Gamba, pasto natural, pasto estrella africano	12.1 %	0 %
Gamba, pasto estrella africano, Mulato	0 %	11.1 %
Pasto estrella africano	0 %	22.2 %
Pasto estrella, angleton, pasto natural	12.5 %	0 %
<b>Total</b>	100 %	100 %

Fuente: Resultado de investigación

Existe una gran diversidad de especies de pastos en Soledad de la Cruz siendo el de mayor presencia el pasto estrella africano con 22.2%, en cambio en La Unión el Gamba, Jaragua, Pasto natural 37.5% y el Gamba 25%. El pasto es el alimento indispensable para la alimentación del ganado bovino ya que ayuda al crecimiento, desarrollo y mantenimiento del animal, la diversificación de los pastos proporciona mayor cantidad de materia verde que será consumido por el ganado, una deficiencia en la calidad y cantidad de pasto en esta zona del corredor seco del país puede acarrear en una baja condición corporal del animal, además de que el animal será más susceptible al ataque de enfermedades (Trillas, 2008).

En el estudio realizado por López y Membreño (2010), en la finca San Ramón se encontraron diferentes tipos de pasto siendo estos los siguientes: Gamba, Brizantha y Jaragua en comparación con el presente estudio donde se encontró mayores especies de pastos como: Gamba, Jaragua, Pasto natural, Pasto estrella, Pasto estrella africano, Pasto guinea, Toledo, Mulato y Angleton.

### **9.3.1.2 Pasto de corte**

El 100% de los productores en Soledad de la Cruz y La Unión no utilizan o no tienen establecidos pastos de corte en sus unidades productivas, esta es una gran desventaja al momento de la alimentación, debido que estos producen una gran cantidad de forraje y azúcares lo cual no podrá ser aportado por los pastos de pastoreo. Además de ser aprovechado en épocas secas el pasto de corte ayuda a mantener la producción y reproducción en el hato.

En el estudio realizado en San Ramón por Espinoza y Vargas (2013), se encuentran pastos de cortes siendo los más utilizados: el Taiwán 77.3%, Pasto jaragua 70.5% y Caña Japonesa con 34.1% siendo estos muchos mayores ya que en el presente estudio no se encontraron ningún tipo de pasto de corte.

## **9.3.2. Manejo de pastos**

### **9.3.2.1 Control de malezas**

El 100% de los productores de Soledad de la Cruz y La Unión realizan el control de malezas en las áreas de pastos, lo que indica que dan buen manejo eliminando las malezas, con el fin de que estas no afecten el desarrollo y crecimiento de los pastos al competir por agua, luz y nutrientes, con el propósito de aumentar la disponibilidad de pastos en los potreros.

La presencia de malezas en los potreros, trae como consecuencias la competencia por humedad, luz, nutrientes, espacio y CO<sub>2</sub>. Además, de esta competencia directa, la excreción de exudados tóxicos de ciertas malezas, pueden

adversar indirectamente el crecimiento de la especie deseada, a este efecto se le conoce como alelopatía (García, 1996).

El 100% de los productores de Soledad de la Cruz y La Unión realizan el control de malezas de forma manual, es decir por medio de la chapia, ya que disminuyen los costos en el mantenimiento de potreros, el control es realizado por los propios productores, evitando la compra de herbicidas, así como la contaminación de los suelos, las fuentes de agua superficiales y subterráneas.

El control mecánico es el más usado e incluye el control a mano, machete, pala, hacha, chapiadora. Se practica a manera de no permitir que la maleza llegue a floración, para evitar que tire semilla. El control interfiere continuamente el ciclo de reproducción de las malezas, de forma que con el tiempo se reduce la frecuencia de las especies indeseadas, especialmente si se acompaña con medidas culturales o buenas prácticas de manejo de pastos: carga animal, intensidad de pastoreo, presión de pastoreo, frecuencia de pastoreo y fertilización (García, 1996).

#### **9.3.2.2. Fertilización de los pastos**

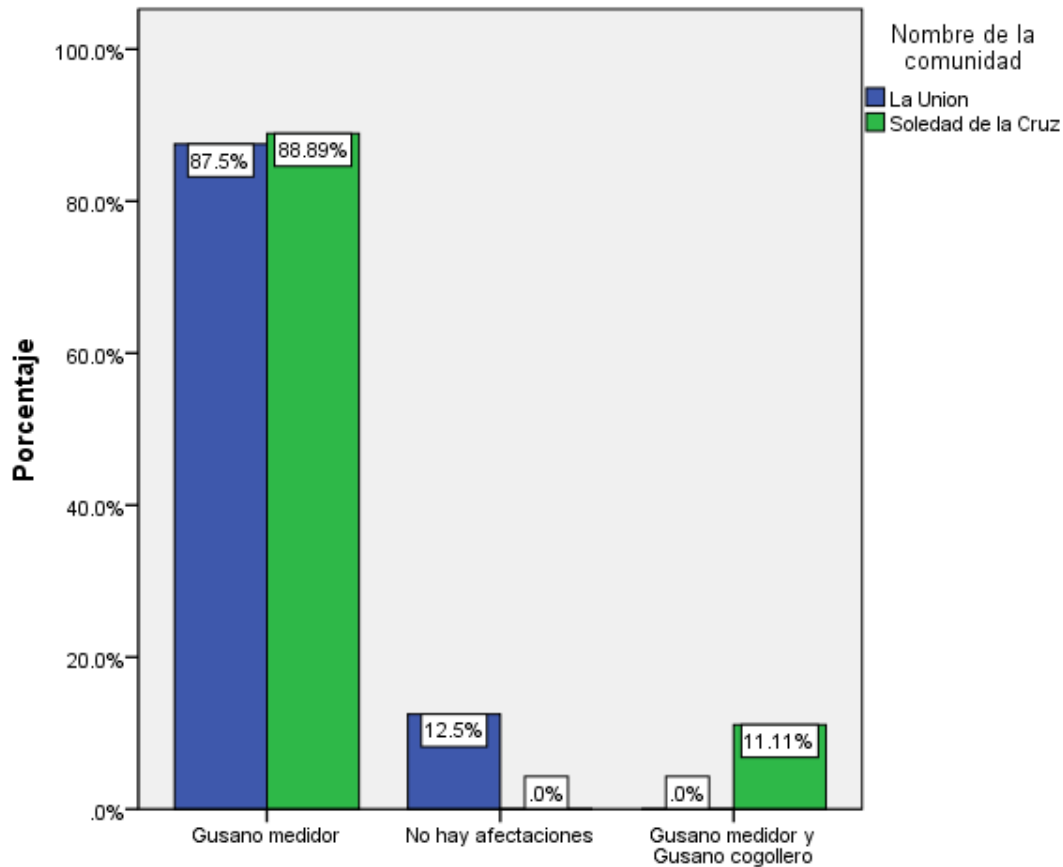
El 100% de los productores de Soledad de la Cruz y La Unión no realizan la fertilización de los pastos, como producto de esto se obtienen pastos con poco crecimiento y desarrollo, por consiguiente la biomasa disponible para la alimentación del ganado bovino se verá mermada, es de mucha importancia brindarle una adecuada fertilización a las áreas de pastos ya que de esto dependerá la ganancias de peso de los animales en la unidad productiva.

La fertilización de los pastos, generalmente aumenta la producción de forraje verde durante los meses de lluvia y con una estrategia adecuada ayuda a mejorar el desbalance estacional de la alimentación. Una vez que la producción de pasto se incrementa con la fertilización, generalmente se requiere de un mayor número

de animales para utilizar esa producción adicional en la época de abundancia (García, 1996).

### 9.3.2.3. Control de plagas y enfermedades

#### 9.3.2.3.1. Plagas



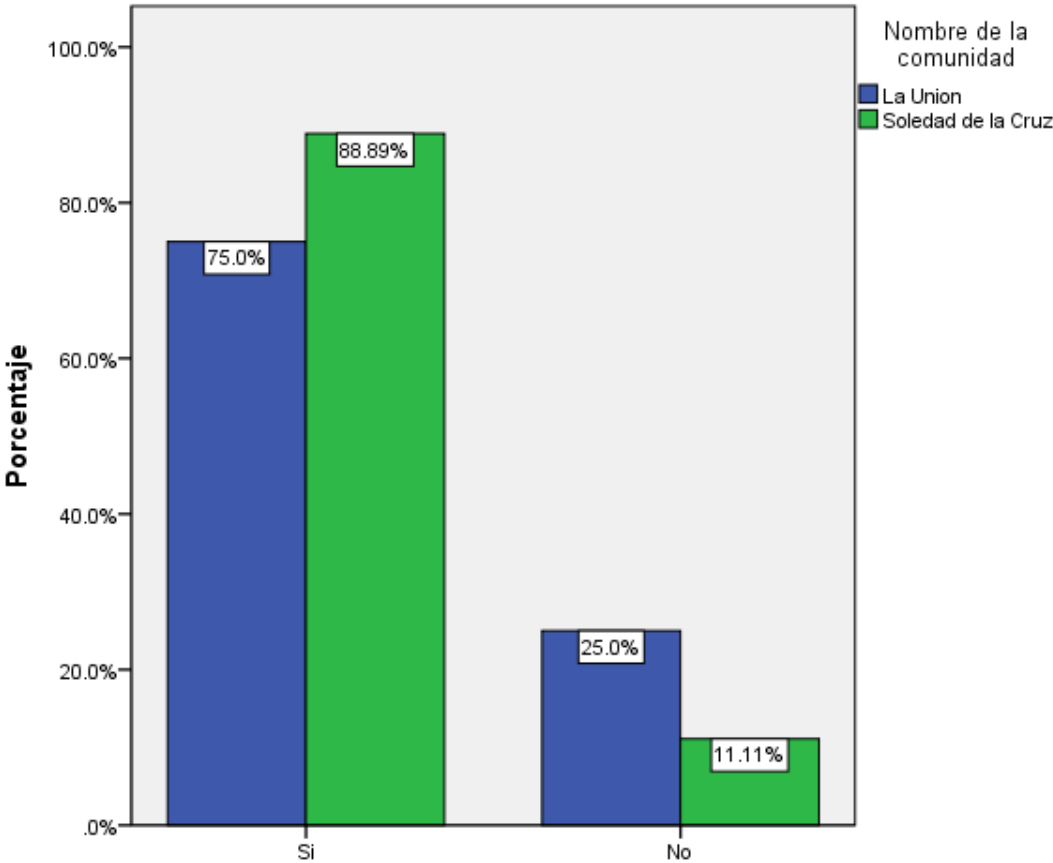
Fuente: Resultado de la investigación

#### Gráfico 4: Tipos plagas

En el gráfico 4, se observa que en Soledad de la Cruz un 88.89 % presenta afectaciones por el gusano medidor y un 11.11 % afectaciones del gusano medidor y cogollero, mientras en La Unión un 87.5 % de los productores es afectado por el gusano medidor y un 12.5 % no presenta afectaciones de ningún tipo de plaga. En la agricultura se le conoce como plaga a todo ente biótico capaz de causar daño en la producción ocasionando pérdidas económicas al productor y daños ambientales.



Insectos como el salivazo, falso medidor, gusano soldado, hormigas, gallina ciega, áfidos y nematodos, son plagas que se presentan al momento de establecimiento de los pastos y son comunes en la áreas de pasto en Centro América (García, 1996).



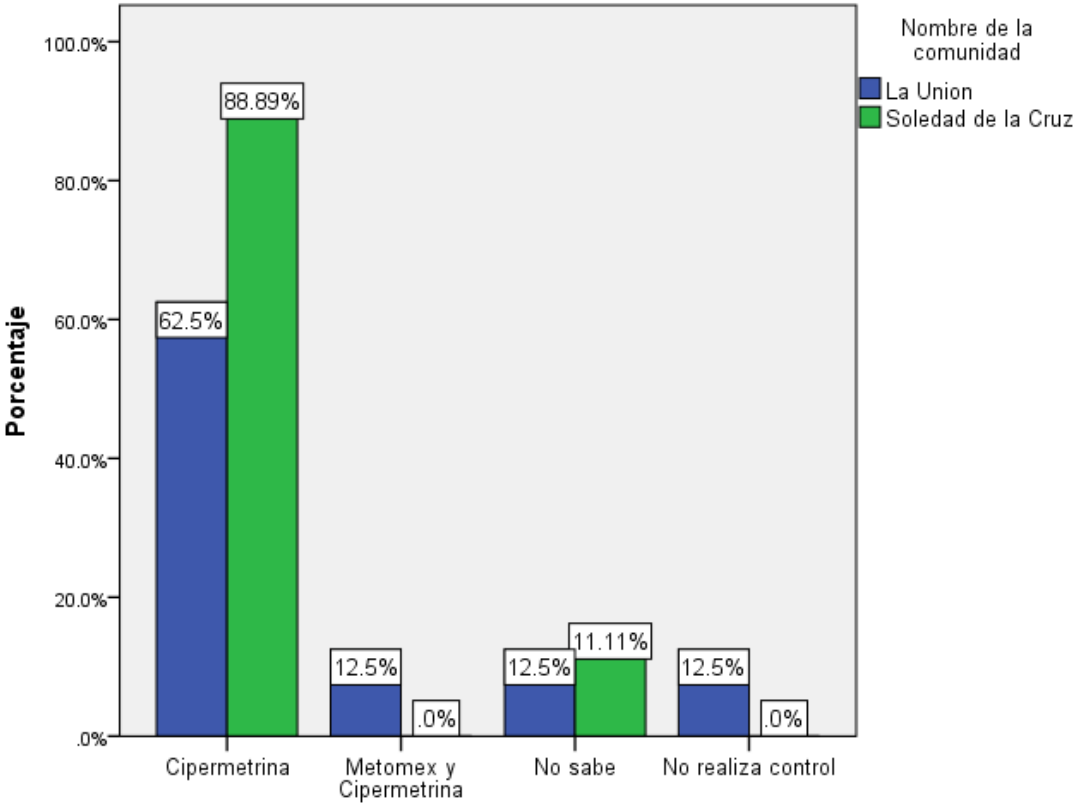
Fuente: Resultado de la investigación

**Gráfico 5: Control plagas**

En el gráfico 5, se observa que en Soledad de la Cruz un 88.89 % realiza control de plagas y un 11.19 % no realiza control de plagas, en La Unión un 75 % de los productores realiza control de plagas, 12.5 % no realiza control y un 12.5 % no presenta afectaciones de plagas. El control de plagas en las áreas de pastoreo es de mucha importancia, asegura la disponibilidad en cantidad y calidad del pasto

para el ganado bovino, un mal manejo en el control de plagas en las áreas de pasto puede ser catastrófico para el ganadero y se verá afectada la producción y disponibilidad de biomasa para el consumo del ganado.

En general los daños ocasionados por los insectos son menores en los potreros de gramíneas, pero en algunas leguminosas, ocasionan mayores problemas. Durante la época de establecimiento de los pastos, los insectos incurren con mayor frecuencia, sin embargo ocasionalmente en potreros ya establecidos, se pueden observar daños considerables (García, 1996).



Fuente: Resultado de la investigación

**Gráfico 6: Producto utilizado para control de plagas**

En el gráfico 6 se observa que en Soledad de la Cruz un 88.89 % de los productores realiza control con Cipermetrina y un 11.11 % realiza el control, pero desconoce el nombre del producto, en cambio en La Unión un 62.5 % de los

productores utiliza Cipermetrina, 12.5 % Metomex y Cipermetrina, un 12.5 % controla pero desconoce el nombre del producto y un 12.5 % no realiza control. Al utilizar productos para el control de plagas se debe de utilizar en las dosis recomendadas en el envase para evitar una intoxicación en la persona que haga la aplicación, se debe utilizar el equipo necesario para una aplicación adecuada del producto como guantes, botas de hule y mascarilla.

Para establecer un manejo adecuado de plagas es necesario llevar a cabo pastoreos apropiados (cargas animales, frecuencia e intensidades de pastoreo), realizar fertilizaciones apropiadas y oportunas e impedir el acolchonamiento de los pastos (Acosta, Albarracín, & Brieva, 2002).

#### **9.3.2.3.2. Enfermedades**

En 100 % de los pastos utilizados por los productores tanto en Soledad de la Cruz como en La Unión no presentan afectaciones por enfermedades, lo que significa que la producción de biomasa no será afectada en cantidad y calidad, por tanto el ganado tendrá a disponibilidad el forraje en épocas críticas donde el consumo del pasto es primordial para la sobrevivencia del ganado.

Para evitar la aparición de enfermedades en las áreas de pastoreo es de vital importancia utilizar variedades de pastos resistentes, fertilización adecuada de acuerdo a las necesidades de la planta y manejo apropiado de los potreros (Acosta, Albarracín, & Brieva, 2002).

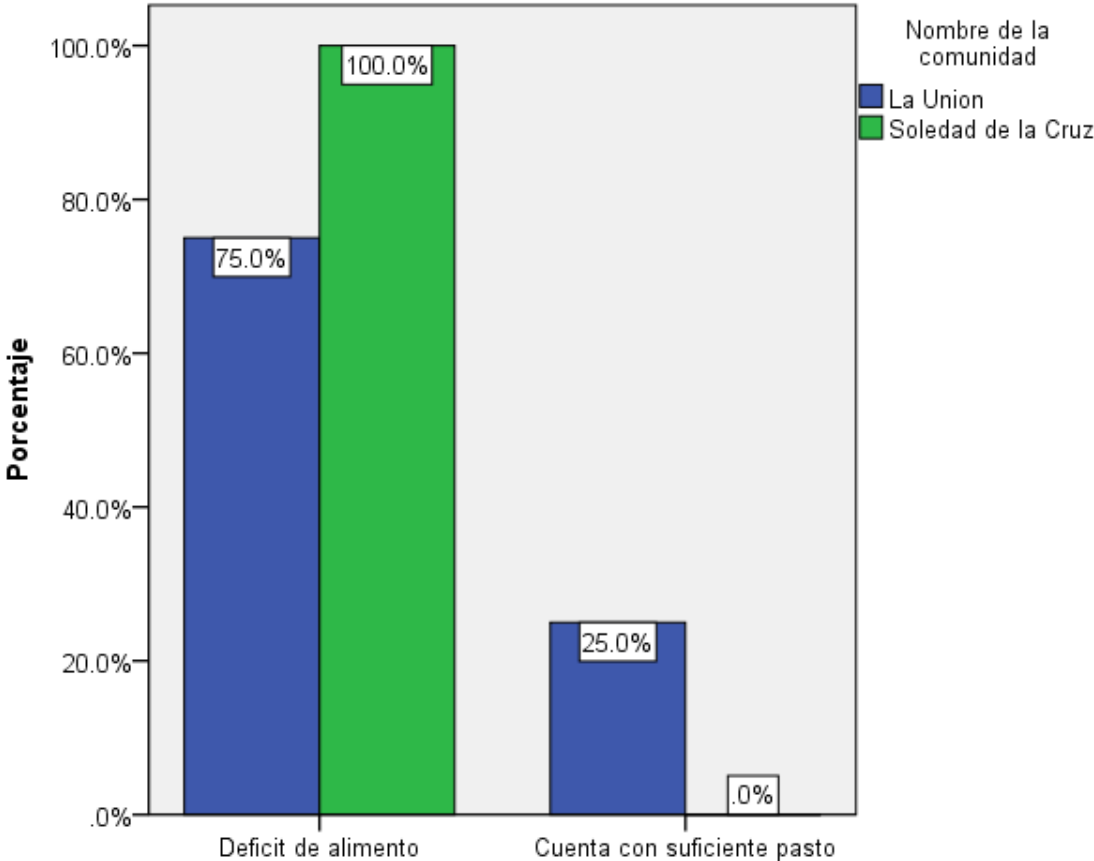
#### **9.3.2.4. Riego de pastos**

El 100 % de los productores no utilizan ningún tipo de sistema de riego en pastos tanto en Soledad de la Cruz y La Unión, quizá este es el principal factor por el cual el crecimiento, desarrollo y producción de los pastos sea tan baja y deficitaria, ya que estas comunidades están ubicadas en el llamado corredor seco del país.

Según estos resultados demuestran que los productores en la época de sequía o verano carecen de pasto para sus animales bajando de esta manera la condición corporal del hato, disminuyendo los índices productivos, una de las principales causas de no utilizar riego es la disponibilidad de agua en la zona y los altos costo que significa instalarlos.

En el estudio realizado en San Ramón por Espinoza y Vargas (2013), encontraron que un 64.29% de los productores utilizan riego por gravedad y un 35.71% por aspersión en comparación con el presente estudio en el cual no se utiliza riego.

**9.3.3. Disponibilidad de pasto**



Fuente: Resultado de la investigación

**Gráfico 7: Disponibilidad**

En el gráfico 7, se observa que en Soledad de la Cruz el 100 % de las unidades productivas posee un déficit alimentario y en la Unión el 75 % de unidades productivas posee este déficit y solo un 25 % de las unidades productivas cuentan con suficiente pasto para el alimento del ganado, esto significa que la condición corporal del ganado se verá afectada por falta de alimento, generalmente esto se debe a la falta de lluvia en esta zona seca de Matagalpa que ayude al rebrote de los pastos o debido al sobre pastoreo.

La alimentación animal bovina en Nicaragua es muy deficiente debido a la escasa producción de alimentos, lo cual baja la productividad y aumenta la aparición de enfermedades, es muy importante conocer los requerimientos nutricionales de los animales para así lograr una adecuada alimentación, estos necesitan comer para crecer (Fornos & Herrera, 2013).

## 9.4 Ganado bovino

### 9.4.1 Razas bovino

**Cuadro 10: Tipos de razas**

tipos de razas presentes			
Razas	Comunidad		Total
	La Unión	Soledad de la Cruz	
Pardo suizo	20	24	44
Brahmán	31	7	38
Holstein	4	15	19
Suindico	24	58	82
Holstein con Brahmán	14	1	15
Holstein con Pardo	1	2	3
<b>Total</b>	94	107	201

Fuente: Resultado de la investigación

En el cuadro 10, se observa en Soledad de la Cruz que la raza de mayor predominancia es el Suindico con 58 individuos y Pardo suizo con 24, en cambio en La Unión el brahmán con 31 individuos y Suindico 24. La gran mayoría de los animales son un cruce conocido como Suindico el cual es un cruce entre brahmán y Pardo Suizo, este cruce tiene una buena adaptabilidad al clima y condiciones que hay en las comunidades. La raza es uno de los aspectos genéticos que

inciden en la producción tanto de carne como de leche, al igual que ayuda a conocer el ambiente propicio para su explotación.

En el estudio realizado en Apante Grande por Fornos y Herrera (2013), se encontró que las razas que más predominaron son las razas del tipo lechero. En la finca San Luis se encuentran animales de raza Guernsey, en cambio en la finca El Socorro los animales encontrados son de raza Holstein. En el presente estudio las razas predominantes fueron el cruce Suindico en Soledad de la Cruz y raza brahmán en La Unión.

## 9.4.2. Características Fanerópticas

### 9.4.2.1. Color de cabeza

**Cuadro 11: Color de la Cabeza de las vacas**

color de cabeza de vacas		
Color	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
Amarillo	4.80%	0%
Amarillo con blanco	2.40%	0%
Blanco	16.70%	8.50%
Café	7.10%	4.30%
Café con blanco	9.50%	6.40%
Café con negro	2.4 %	14.90%
Crema	7.10%	6.40%
Crema con negro	0%	4.30%
Gris	4.80%	0%
Negro	26.20%	31.90%
Negro con blanco	7.10%	8.50%
Rojo	11.90%	14.90%
<b>Total</b>	100%	100%

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 11, se observa que los colores de cabeza que más predominaron en Soledad de la Cruz son el color negro 31.90 %, el rojo 14.90 % y café con negro con 14.90 %, mientras tanto en La Unión fue el negro con 26.20 %, y el blanco con 16.70 %.

En el estudio realizado en la finca San Ramón por López y Membreño (2010), en los colores de cabeza en vacas lactantes, se obtuvo color negro 54 %, color blanco con café 19 % y en menores proporciones el color café y negro con blanco 8 %. Al comparar el actual estudio, se encontró que el color de cabeza que más predominó es el negro.

#### 9.4.2.2. Color de mucosa

**Cuadro 12: Color de las Mucosas de las vacas**

<b>Color de mucosas vacas</b>		
Color	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
Blanco	57.1 %	8.5 %
Café	0 %	4.3 %
Café con negro	0 %	4.3 %
Crema	2.4 %	6.4 %
Crema con café	0 %	4.3 %
Crema con negro	0 %	2.1 %
Crema con rojo	2.4 %	0 %
Negro	23.8 %	51.1 %
Negro con blanco	7.1 %	6.4 %
Rojo	4.8 %	12.8 %
Rojo con negro	2.4 %	0 %
<b>Total</b>	100 %	100 %

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 12, se observa que en Soledad de la Cruz los colores de mucosa que más predominaron son el negro con 51.1 % y el rojo 12.8 %, mientras en La Unión los que más predominaron son el blanco 57.1 % y el negro con 23.8 %.

En el estudio realizado en la finca San Ramón por López y Membreño (2010), en vacas lactantes se obtuvieron colores de mucosa en ganado con color negro 81.1 %, el color blanco que obtuvo 18.9%. Otro estudio realizado en Argentina por

Martínez (2014), se ha detectado una mayor frecuencia de individuos de mucosa pintada 70 % y en segundo lugar se encuentran los de mucosas negras 19 % en relación con el estudio realizado en San Ramón se encontró una similitud en los colores, ya que en ambos casos los colores negro y blanco fueron los más representativos, en cambio en el estudio realizado en Argentina los colores que más predominaron fueron el pintado y el negro.

#### 9.4.2.3. Color de patas

**Cuadro 13: Color de las Patas de las vacas**

<b>Color de patas vacas</b>		
Color	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
Blanco	33.3 %	14.9 %
Blanco con crema	0 %	2.1 %
Café	0 %	2.1 %
Café con blanco	2.4 %	0 %
Café con crema	0 %	4.3 %
Café con negro	0 %	4.3 %
Crema	4.8 %	4.3 %
Crema con negro	2.4 %	6.4 %
Negro	26.2 %	31.9 %
Negro con blanco	23.8 %	19.1 %
Rojo con blanco	4.8%	6.4 %
Rojo con crema	0 %	2.1 %
Rojo con negro	2.4 %	2.1 %
<b>Total</b>	100 %	100 %

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 13, se observa que en Soledad de la Cruz los colores de patas que más predominaron fueron el negro 31.9 % y el negro con blanco con 19.1 % y en La Unión los que más predominaron fueron el blanco con 33.3 % y el negro con 26.2 %.



En el estudio realizado en la finca San Ramón por López y Membreño (2010), en vacas lactantes se obtuvieron colores de patas el que más prevaleció fue el color café 35 %, seguido por el color negro 30 % y los de menores porcentaje fueron los de color blanco y negro con blanco 8 % en relación con el presente estudio donde los colores que más predominaron fueron blanco y negro.

#### 9.4.2.4. Color de Abdomen

**Cuadro 14: Color de Abdomen de las vacas**

Color abdomen vacas		
Color	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
Blanco	35.7 %	21.3 %
Blanco con café	4.8 %	0 %
Blanco con crema	0 %	4.3 %
Café	0 %	8.5 %
Café con crema	0 %	4.3 %
Café con negro	0 %	2.1 %
Crema	31 %	10.6 %
Crema con negro	0 %	4.3 %
Gris	4.8 %	0 %
Negro	11.9 %	23.4 %
Negro con blanco	7.1 %	10.6 %
Rojo	4.8 %	0 %
Rojo con crema	0 %	8.5 %
Rojo con negro	0 %	2.1 %
<b>Total</b>	100 %	100 %

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 14, se observa que en Soledad de la Cruz los colores de abdomen que más predominaron fueron el negro con 23.4 % y el blanco con 21.3 %, mientras en La Unión los colores que más predominaron son blanco con 35.7 % y el crema con 31 %.

En el estudio realizado en la finca San Ramón por López y Membreño (2010), en vacas lactantes se obtuvieron colores de abdomen, prevaleciendo el blanco 35 %, seguidos por los colores café con blanco y café 16 % y en menor porcentaje blanco con negro 5 %, en cambio en el presente estudio se encontraron en mayor cantidad los colores crema y blanco.

#### 9.4.2.5. Color de lomo

**Cuadro 15: Color de Lomo de las vacas**

<b>Color lomo vacas</b>		
Color	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
Blanco	28.6 %	10.6 %
Blanco con crema	2.4 %	0 %
Café	7.1 %	6.4 %
Café con blanco	7.1 %	2.1 %
Café con crema	2.4 %	8.5 %
Café con negro	4.8 %	21.13 %
Crema	2.4 %	8.5 %
Crema con negro	0 %	2.1 %
Crema con rojo	2.4 %	4.3 %
Gris	2.4 %	0 %
Negro	19 %	19.1 %
Negro con blanco	7.1 %	8.5 %
Rojo	9.5%	8.5 %
Rojo con blanco	4.8 %	0 %
<b>Total</b>	100 %	100 %

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 15 se observa que en Soledad de la Cruz los colores de lomo que más predominaron son café con negro con 21.13 % y negro con 19.1%, mientras que en La Unión los colores que más predominaron son el blanco con 28.6 % y el negro con 19 %.

En el estudio realizado en la finca San Ramón por López y Membreño (2010), en vacas lactantes se obtuvieron color de lomo con más prevalencia el color negro 25 %, seguido por los colores negro con blanco y rojo con 20 % y en menor porcentaje el blanco 4 %, en cambio en el presente estudio se encontraron colores en mayor cantidad blanco y café con negro.

#### 9.4.2.6. Color de oreja

**Cuadro 16: Color de las orejas de las vacas**

Color orejas de vacas		
Color	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
Blanco	26.2 %	8.5 %
Blanco con negro	16.7 %	2.1 %
Café	4.8 %	8.5 %
Café con blanco	4.8 %	0 %
Crema	4.8 %	8.5 %
Crema con café	2.4 %	0 %
Crema con negro	0 %	8.5 %
Gris	4.8 %	0 %
Negro	21.4 %	44.7
Negro con café	0 %	6.4 %
Rojo	11.9 %	12.8 %
Rojo con negro	2.4 %	0 %
<b>Total</b>	100 %	100 %

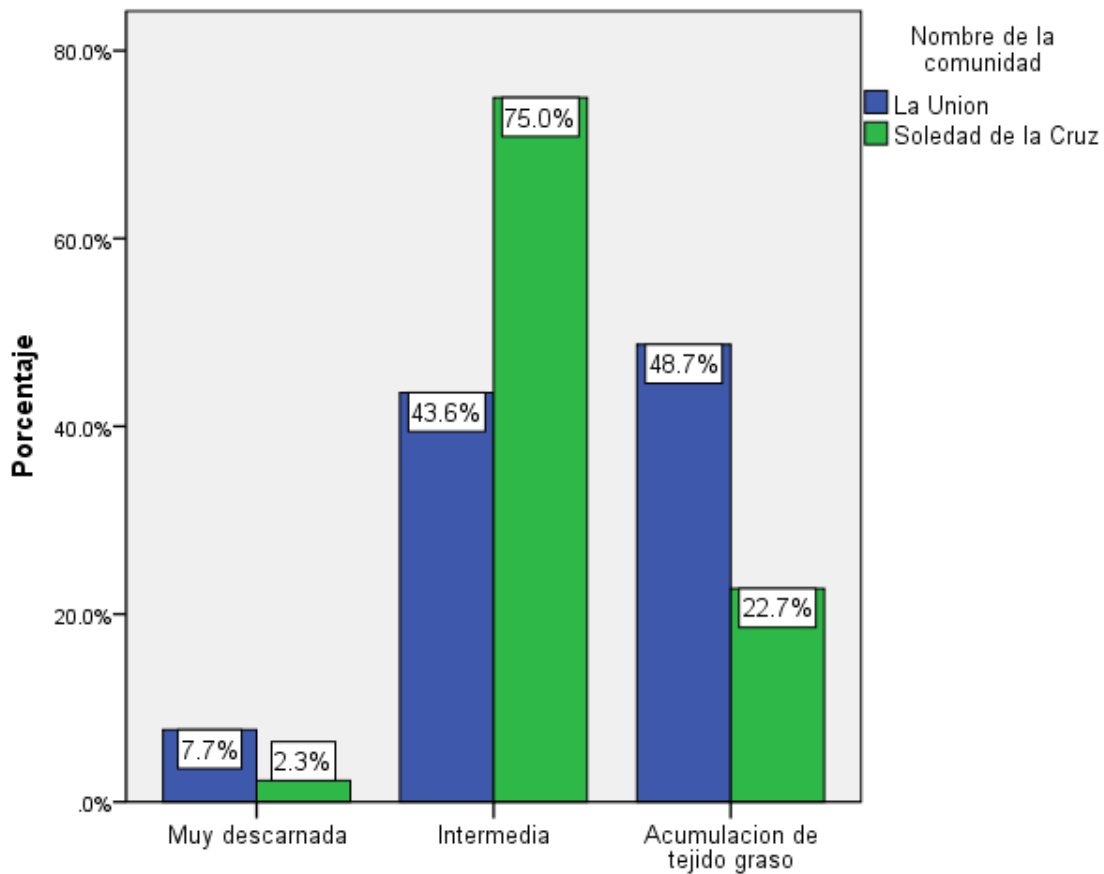
Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 16 se observa que en Soledad de la Cruz los colores de oreja que más predominaron son negro con 44.7 % y el rojo con 12.8 %, mientras en La Unión son el blanco con 26.2 % y el negro con 21.4 %.

En el estudio realizado en la finca San Ramón por López y Membreño (2010), en vacas lactantes se obtuvieron colores de oreja el que más prevaleció el negro 29 %, seguido por los colores blanco y blanco con café con un 25 % y en menor porcentaje el color negro con blanco 3 % en comparación en el presente estudio los que más predominaron fueron el negro y blanco.

### 9.4.3. Características Morfológicas

#### 9.4.3.1. Condición corporal



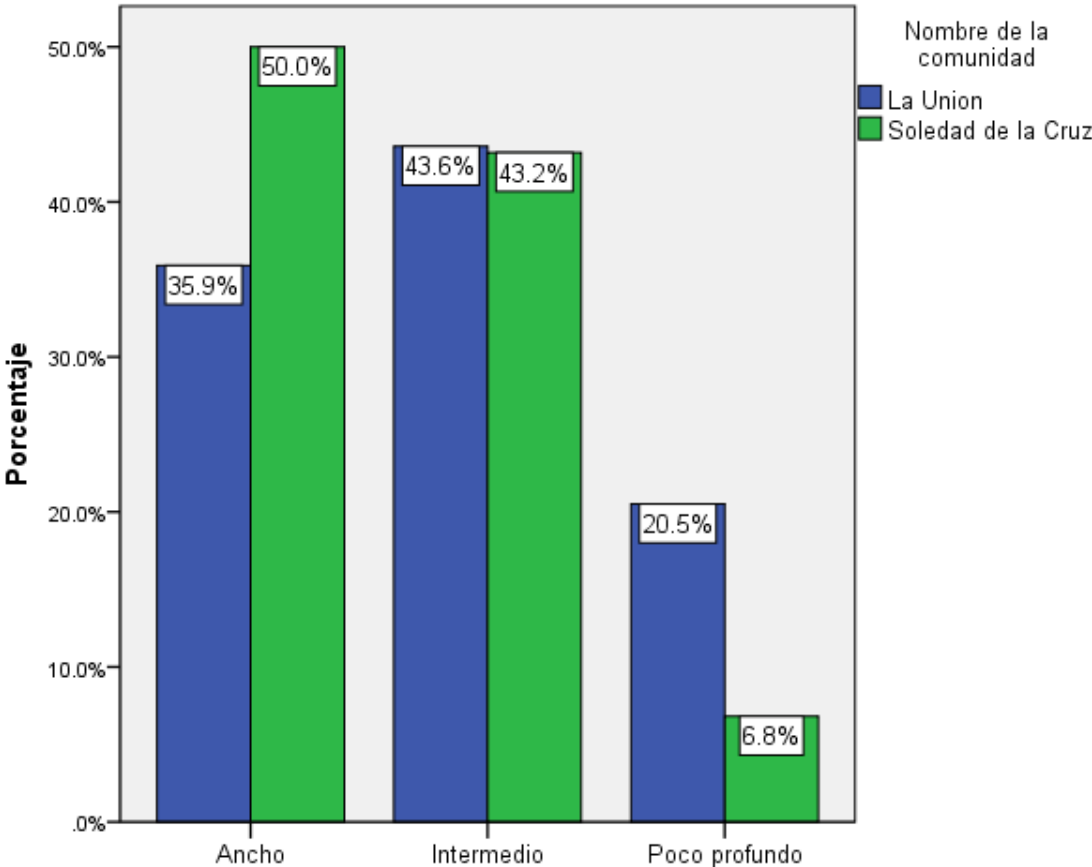
Fuente: Resultado de la investigación

#### Gráfico 8: Condición corporal

En el gráfico 8, se observa la condición corporal en Soledad de la Cruz presentan el 75 % una condición intermedia, 22.7 % acumulación de tejido graso y 2.3 % muy descarnada, mientras que en La Unión el 48.7 % presentan acumulación de tejido graso, el 43.6 % intermedia y el 7.7 % muy descarnada. Esto significa que los productores están dándole una adecuada alimentación al ganado y brindándoles las condiciones óptimas para su normal desarrollo.

La condición corporal es el estado del animal a simple vista, que permite valorar si el animal está flaco, normal y gordo, refleja el trato que el animal ha recibido y además, permite deducir si ha sido bien alimentado o no. La condición corporal de los animales es un parámetro que se debe de tomar en cuenta al momento del servicio para que la gestación transcurra de manera normal (Díaz & Pérez, 2013).

**9.4.3.2. Profundidad corporal**



Fuente: Resultado de la investigación

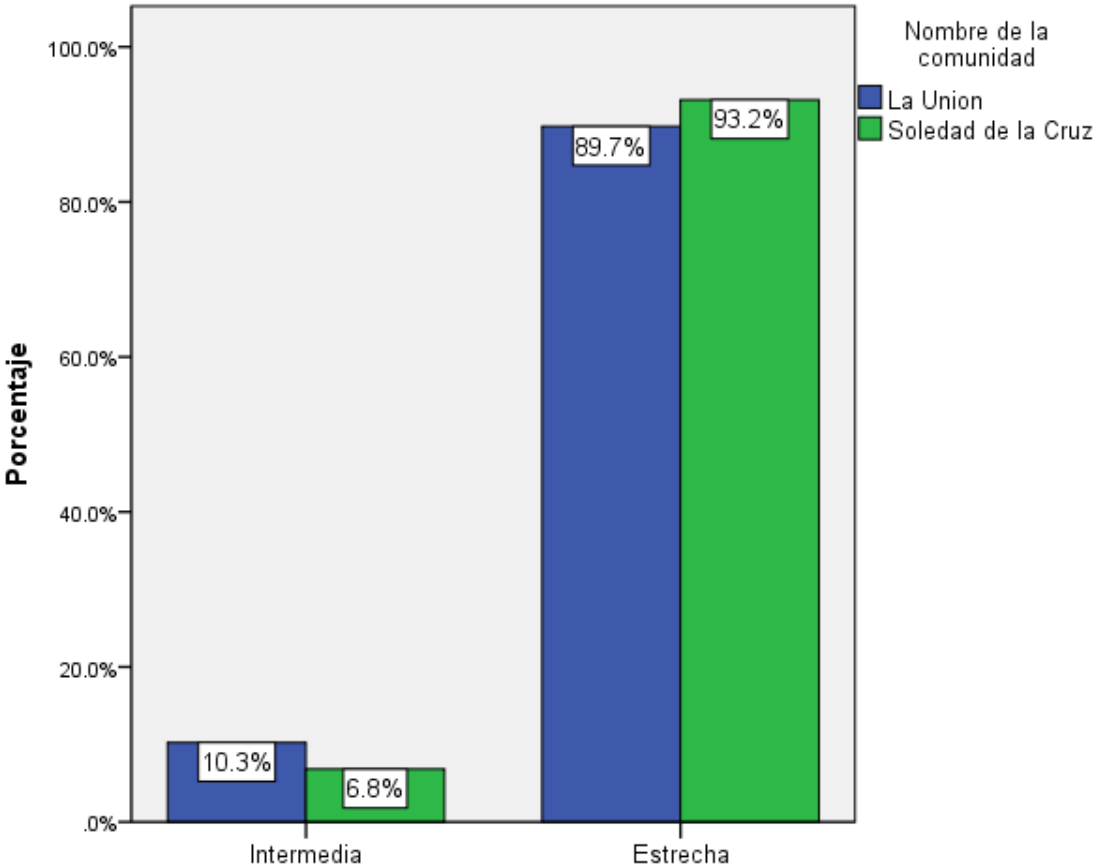
**Gráfico 9: Profundidad corporal**

En el gráfico 9, se observa la profundidad corporal en Soledad de la Cruz el 50 % ancho, el 43.2 % intermedio y el 6.8 % poco profundo, mientras que en La Unión el 43.6 % es intermedia, el 35.9 % ancho y el 20.5 % poco profundo. La profundidad corporal proporciona la capacidad de almacenamiento de forrajes o alimentos en

el aparato digestivo de la vaca, cuya característica incide directamente sobre la producción de leche, según los datos obtenidos la mayoría de los animales están entre intermedio y ancho porque los animales tendrá mayor almacenamiento de alimento, lo que a su vez se traduce en una mayor de ganancia de peso diaria.

En el estudio realizado en Zulia por Riera y otros (2012), se evaluaron 4189 animales con profundidad intermedia el cual representa el 68.16 %, 1503 animales poco profundos, que equivalen al 24.46 %, 325 animales evaluados profundos que corresponden al 5.29 %, 120 animales fueron catalogados sin profundidad corporal representando el 1.96 % y 8 animales como muy profundos equivaliendo este último al 0.13 % de la población evaluada, en cambio en el presente estudio se presenta entre intermedio y ancho.

**9.4.3.3. Anchura inserción posterior**

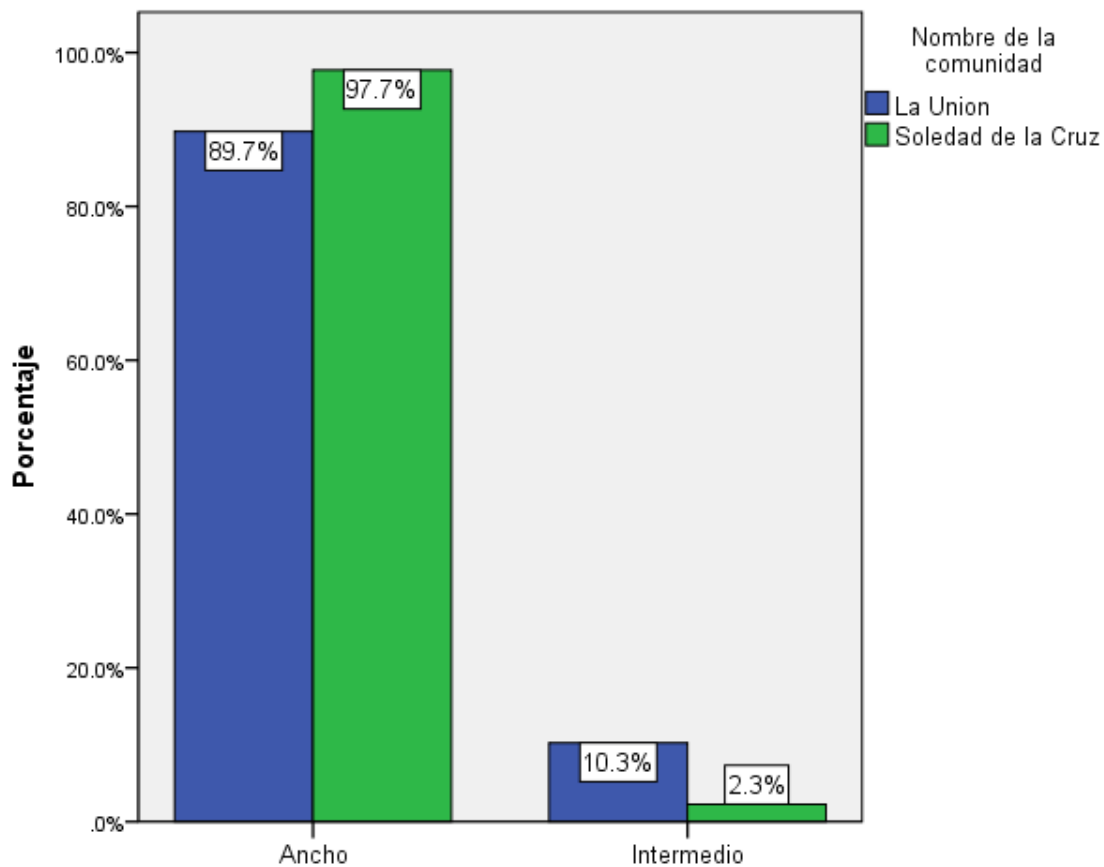


Fuente: Resultado de la investigación

### Gráfico 10: Anchura inserción posterior

En el gráfico 10, se observa la anchura inserción posterior en Soledad de la Cruz el 93.2 % es estrecha y el 6.8 % intermedia, mientras que en La Unión el 89.7 % es estrecha y el 10.3 % intermedia, esta característica se refiere al agarre que tiene la ubre al cuerpo de la vaca, es decir, la elasticidad. Los datos obtenidos en el presente estudio refleja la característica que más prevaleció es la menos deseada, porque prefieren vacas intermedia ya que la ubre tendrá un mayor agarre al cuerpo de la vaca evitando que se lastime cuando se movilice.

#### 9.4.3.4. Profundidad ubre



Fuente: Resultado de la investigación

### Gráfico 11: Profundidad ubre

En el gráfico 11, se observa que la profundidad de ubre en Soledad de la Cruz es de 97.7% para ancho y el 2.3% es intermedio, mientras en La Unión el 89.7% es ancho y el 10.3% intermedio. Los ganaderos deben de buscar vacas con características de profundidad de ubre intermedio porque se facilita el ordeño y se evita las lesiones en los pezones. Los datos obtenidos en el presente estudio muestran la característica que más prevaleció es ancho, por lo que habrá dificultad en el ordeño y menos almacenamiento de leche durante la lactación.

Generalmente se evalúa la disposición de la ubre tomando en cuenta la base de la ubre y el corvejón. Las vacas que tienen una ubre más alta que los corvejones tendrán menos cantidad de lesiones en la ubre y pezones y generalmente se espera que sean más longevas. Las ubres caídas, colgantes y por debajo del corvejón son mucho más susceptibles a sufrir lesiones (Dickson, s.f).

#### 9.4.4. Características Zoométricas

##### 9.4.4.1 Medidas Zoométricas

**Cuadro 17: Medidas Zoométricas**

Medidas Zoométricas	Nombre de la comunidad					
	La Unión			Soledad de la Cruz		
	Mínimo	Máximo	Media	Mínimo	Máximo	Media
Anchura grupa cm	14 cm	28 cm	23 cm	16 cm	23 cm	20 cm
Longitud grupa cm	40 cm	52 cm	44.4 cm	27 cm	51 cm	44.2 cm
Longitud de pezones cm	3 cm	9 cm	5.7 cm	1 cm	7 cm	5.4 cm
Perímetro torácico cm	112 cm	193 cm	164 cm	112 cm	188 cm	166 cm
Altura isquion cm	110 cm	134 cm	120 cm	109 cm	149 cm	121 cm

Fuente: Resultado de la investigación

En el cuadro 17, se observa la anchura de grupa siendo en Soledad de la Cruz 16 cm mínimo, máximo 23 cm y media de 20 cm y en La Unión el mínimo 18 cm, máximo 28 cm con una media de 23 cm. Los datos obtenidos en el presente estudio muestran que el mínimo es de 16 cm y el máximo es 28 cm, según SEZ (2009) la anchura de grupa se encuentra entre ancha e intermedia.



Esta es una medida muy importante al momento del parto vacas con anchura de 18 cm y 22 cm tendrán partos normales, mientras que anchuras menores se verán reflejado en partos distócicos y anchuras mayores provocaran prolapso uterino.

En el estudio realizado en Argentina por Martínez (2008), se obtuvieron anchura de grupa en vacas mínima 17 cm, máximo 23 cm y una media 19.75 cm en comparación con el presente estudio los valores están muy parecidos con excepción de que el máximo es de 28 cm.

Para longitud de grupa, en Soledad de la Cruz resulto 27 cm mínimo, máximo 51 cm y media de 44.2 cm y en La Unión el mínimo 40 cm, máximo 52 cm con una media de 44.4 cm.

En el estudio realizado en Argentina por Martínez (2008), se obtuvieron longitud de grupa en vacas mínima 45.62 cm, máximo 60.99 cm y una media 52.17 estos datos son mayores en comparación con el presente estudio donde el mínimo fue 27 cm, máximo 52 cm y la media 44.2 cm.

Se obtuvieron longitud de pezones siendo en Soledad de la Cruz 1 cm mínimo, máximo 7 cm y media de 5.4 cm y en La Unión el mínimo 3 cm, máximo 9 cm con una media de 5.7 cm.

La longitud de pezones apropiada para realizar un ordeño adecuado y evitar lesiones es de 4 cm a 6 cm (SEZ, 2009). Al comparar estos datos con los obtenidos se observó que la longitud de pezones se encuentra entre deseables y muy largos. Longitud de pezones muy largos propician lesiones en la ubre al momento de que la vaca camine. Longitudes cortas provocan lesiones al momento del ordeño, incidiendo en la aparición de mastitis.

En cuanto a perímetros torácicos en Soledad de la Cruz resulto ser de 112 cm mínimo, máximo 188 cm y media de 166 cm y en La Unión el mínimo 112 cm, máximo 193 cm con una media de 164 cm. El perímetro torácico es muy importante ya que por medio de este se calcula el peso del ganado.

En el estudio realizado en Argentina por Martínez (2008), se obtuvieron perímetros torácicos en vacas mínima 169 cm, máximo 203 cm y una media 183.55 cm siendo estos mayores que los datos obtenidos en el presente estudio donde el mínimo fue 112 cm, máximo 193 y una media de 166 cm.

En cuanto a altura al isquion en Soledad de la Cruz resulto ser de 109 cm mínimo, máximo 149 cm y media de 121 cm y en La Unión mínimo 110 cm, máximo 134 cm y con una media de 120 cm, según WHFF (s.f) los datos están entre baja e intermedia.

En el estudio realizado en Argentina por Martínez (2008), se obtuvieron alturas al isquion en vacas mínima 115 cm, máximo 138 cm y media 127.11 cm siendo estos datos mayores y en el presente estudio el mínimo fue 110 cm máximo 149 cm y una media de 121 cm.

## **9.5. Manejo zootécnico**

### **9.5.1. Manejo sanitario**

#### **9.5.1.1. Vacunación**

El 100 % de los productores en Soledad de la Cruz y La Unión realizan vacunación, de igual manera el 100% vacuna contra pierna negra y ántrax y el 100 % realiza la vacunación cada 6 meses. Las vacunas son de gran importancia en el manejo sanitario porque ayudan a prevenir enfermedades las cuales pueden ser contagiosas y no existen tratamientos, el propósito de la vacuna es para evitar tanto la mortalidad en el hato ganadero así como pérdidas económicas a los productores, es de vital importancia aplicarlas en tiempo y forma.

Es importante vacunar a los animales para evitar cualquier enfermedad, mantener el balance reproductivo, buenas condiciones corporales. El estado de salud de los animales depende de varias condiciones como: las condiciones del animal, condiciones del clima, la presencia de agentes que producen enfermedades. Es por eso que el ganadero debe recurrir a la aplicación de vacunas periódicamente, principalmente en enfermedades recurrente como el Ántrax y la Pierna Negra (Canales, 2007).

### 9.5.1.2. Vitaminación

**Cuadro 18: Vitaminación**

Vitaminación		Nombre de la comunidad	
		La Unión	Soledad de la Cruz
Producto	Si	100%	100%
	AD <sub>3</sub> E	0%	33.33%
	Coloidal	37.50%	0%
	Complejo B	12.50%	11.11%
	No sabe	25%	55.56%
	AD <sub>3</sub> E y Dematopan	12.5 %	0%
	Complejo B y Coloidal	12.5 %	0%
	<b>Total</b>	100%	100%
Frecuencia	Cada 3 meses	75%	33.33 %
	Cada 4 meses	0%	22.22 %
	Cada 6 meses	25%	11.5 %
	1 vez al año	0%	33.33 %
	<b>Total</b>	100%	100%

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 18, se observa que en Soledad de la Cruz y La Unión el 100% de los productores realizan la vitaminación, siendo en Soledad de la Cruz el producto que más utilizan el AD<sub>3</sub>E con 33.33% y en La Unión el Coloidal 37.50%, la frecuencia de aplicación que más se utiliza en Soledad de la Cruz es cada 3 meses 33.33% y 1 vez al año 33.33% y en La Unión es cada 3 meses 75%. La aplicación de vitaminas al ganado bovino es de mucha importancia ya que a través de estas se da la incorporación de ciertos elementos nutritivos que los pastos no aportan a los animales y deben ser administrados en las dosis correctas, ya que una deficiencia o desproporción de estos compuestos puede afectar negativamente el desarrollo del animal.

En el estudio realizado en San Ramón por Espinoza y Vargas (2013), la vitamina más utilizada es AD<sub>3</sub>E con un 69.3 % y la frecuencia de aplicación que más se utiliza es cada 4 meses con un 91.7 % en comparación con el presente estudio las vitaminas que más se usan es el Coloidal 37.50 %, y la frecuencia de aplicación más usada es cada 3 meses 75 %.

### 9.5.1.3. Desparasitación Interna - externa

#### 9.5.1.3.1. Desparasitación interna

**Cuadro 19: Desparasitación Interna**

Desparasitación interna		Nombre de la comunidad	
		La Unión	Soledad de la Cruz
Producto	Si	100%	100%
	Ivermectina	100%	66.67%
	Ivomec (ivermectina)	0%	33.33%
	<b>Total</b>	100%	100%
Cada cuanto desparasita interna	Cada 3 meses	62.50%	44.44%
	Cada 6 meses	37.50%	33.33%
	Una vez al año	0%	22.22%
	<b>Total</b>	100%	100%

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 19, se observa que en Soledad de la Cruz y La Unión el 100 % de los productores realiza la desparasitación interna, el producto que más utilizan en Soledad de la Cruz es ivermectina 66.67 % y en La Unión ivermectina 100 %. La frecuencia que más se presentó en Soledad de la Cruz cada 3 meses con 44.44 % y La Unión es cada 3 meses 62.5 %. Es de vital importancia realizar la desparasitación interna en el ganado para evitar el ataque de enfermedades gastrointestinales como salmonelosis bovina, coccidiosis y fascioliasis.

Las enfermedades gastrointestinales afectan la digestión de los alimentos y la absorción de los nutrientes, producen diarrea y vómito, en consecuencia debilidad y deshidratación de los animales, desequilibrio electrolítico y en muchos casos se ven afectados los tejidos estomacales e intestinales (Espinoza & Vargas, 2013).

### 9.5.1.3.2. Desparasitación externa

**Cuadro 20: Desparasitación externa**

Desparasitación externa		Nombre de la comunidad	
		La Unión	Soledad de la Cruz
Producto	Si	100%	100%
	Nuvan (Diclorvos)	37.50%	22.22%
	Cipermetrina	0%	33.33%
	Butox (Deltametrina)	0%	11.11%
	Butox y Neguvon (triclorfón)	0	11.11%
	Butox y Cipermetrina	25%	0%
	Bovitraz (Amitraz)	12.50%	0%
	Nuvan y Cipermetrina	12.50%	0%
	No sabe	12.50%	11.11%
	Cipermetrina y Amitraz	0%	11.11%
	<b>Total</b>	100%	100.00%
	cada cuanto desparasita externa	cuatro meses	0%
dos meses		12.50%	22.22%
Mes		25%	0%
mes y medio		12.50%	11.11%
quince días		0%	22.22%
tres meses		37.50%	0%
veinte días		12.50%	22.22%
<b>Total</b>		100%	100%

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 20, se observa que en Soledad de la Cruz y La Unión el 100 % de los productores realiza la desparasitación externa, el producto más utilizado en Soledad de la Cruz es cipermetrina 33.33 % y en La Unión es nuvan 37.50 %, el periodo de aplicación más utilizado en Soledad de la Cruz es cada quince días, veinte días, dos meses y cuatro con 22.22 % cada uno y en La Unión es cada tres meses 37.5 %. Se deben realizar regularmente los baños al ganado bovino para evitar la aparición de parásitos externos como: pulgas, garrapatas y tórsalos los cuales pueden provocar enfermedades como: anaplasmosis y piroplasmosis.

El control de parásitos externos se torna de vital importancia en especial se debe de cuidar las vaquillas primerizas y las vacas de segundo servicio que aún son sensibles a los parásitos (Canales, 2007).

## 9.5.2. Manejo reproductivo

### 9.5.2.1. Edad y peso de incorporación de la hembra a la reproducción

**Cuadro 21: Edad y peso de incorporación**

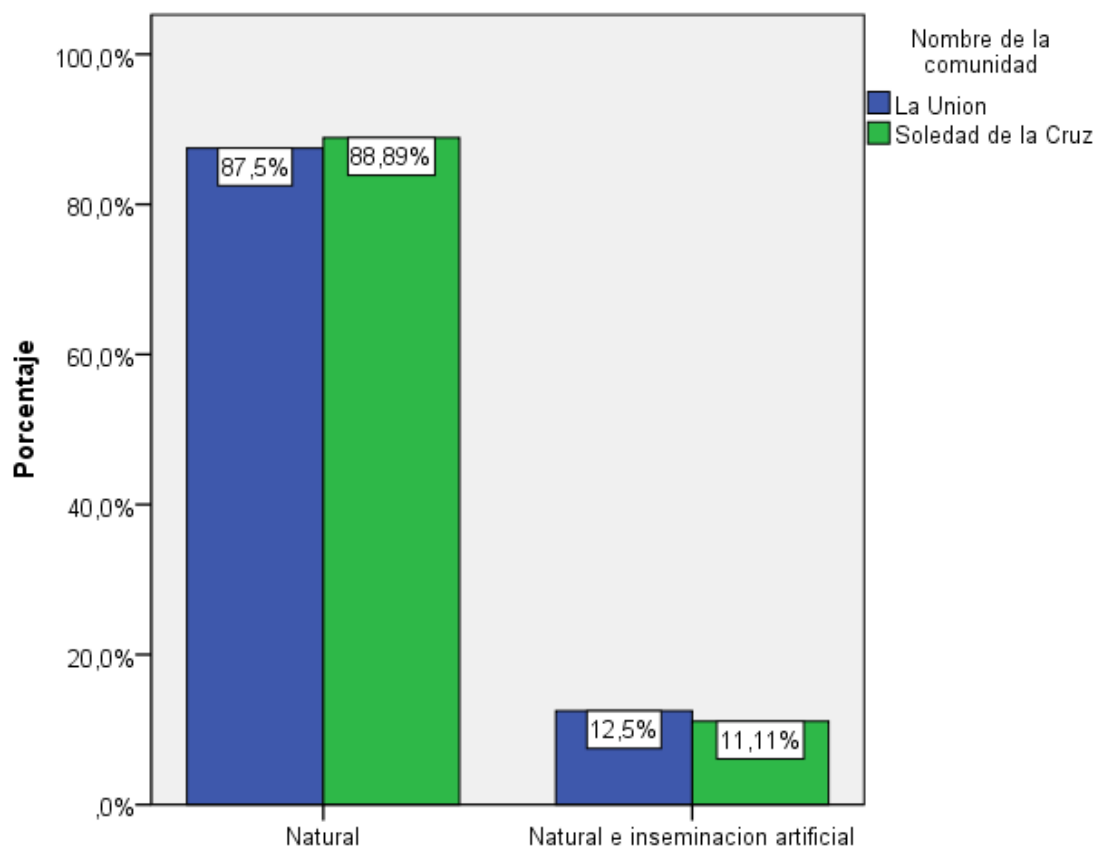
Edad de incorporación a la reproducción	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
2 años	12.50%	11.11%
2 años y medio	25.00%	33.33%
3 años	37.50%	44.44%
3 años y medio	12.50%	11.11%
4 años	12.50%	0%
<b>Total</b>	100%	100%
Peso de incorporación a la reproducción	La Unión	Soledad de la Cruz
170 Kg	12.50%	0%
200 Kg	12.50%	11.11%
250 Kg	12.50%	33.33%
280 Kg	12.50%	0%
300 Kg	12.50%	33.33%
330 Kg	12.50%	0%
350 - 400 Kg	25%	0%
350 Kg	0%	11.11%
400 Kg	12.50%	11.11%
<b>Total</b>	100%	100%

Fuente: Resultado de la investigación

En el cuadro 21, se observa la edad y peso de incorporación en Soledad de la Cruz es 3 años 44.44 %, peso 250 Kg 33.33 % y 300 Kg 33.33 %, mientras tanto en La Unión es 3 años 37.50 % y peso de 350 – 400 Kg 25 %. Hay factores como el estrés calórico y la mala alimentación que inciden en el peso y en la madurez sexual de los animales jóvenes por lo que esto demora su reproducción.

En el estudio realizado en Apante Grande por Fornos y Herrera (2013), encontraron en la finca San Luis es de 14 meses con 270 Kg de peso y en El Socorro 2 años con 250 Kg en relación con el presente estudio en Soledad de la Cruz es 3 años con un peso de 250 – 300 Kg y en La Unión es 3 años y peso de 350 – 400 Kg.

### 9.5.2.2. Monta natural e inseminación artificial



Fuente: Resultado de la investigación

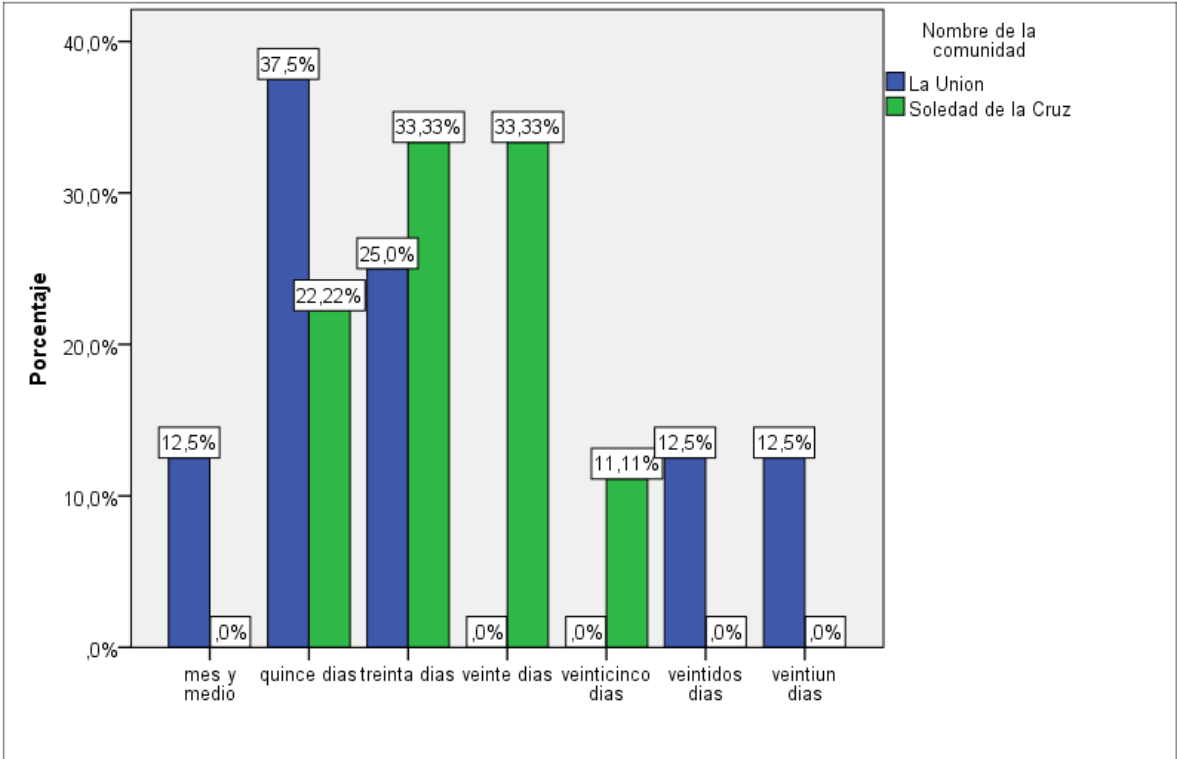
#### Gráfico 12: Tipo de servicio

En el gráfico 12, se observa que en Soledad de la Cruz, 88.89 % de los productores utiliza la monta natural y un 11.11 % monta natural e inseminación artificial mientras tanto en La Unión el 87.5 % de los productores utiliza la monta natural y un 12.5 % monta natural e inseminación artificial. Según los datos obtenidos es más rentable implementar la monta natural ya que es más costoso utilizar la inseminación artificial.

En el estudio realizado en San Ramón por Espinoza y Vargas (2013), encontraron que en su mayoría se realiza la monta de manera natural con un 85.3% y un 6.8% combinada monta natural e inseminación seguido de la inseminación artificial con

7.9% estos datos son casi iguales con el presente estudio con excepción que no se utiliza solo la inseminación.

**9.5.2.2. Presencia de celo**



Fuente: Resultado de la investigación

**Gráfico 13: Frecuencia de celo**

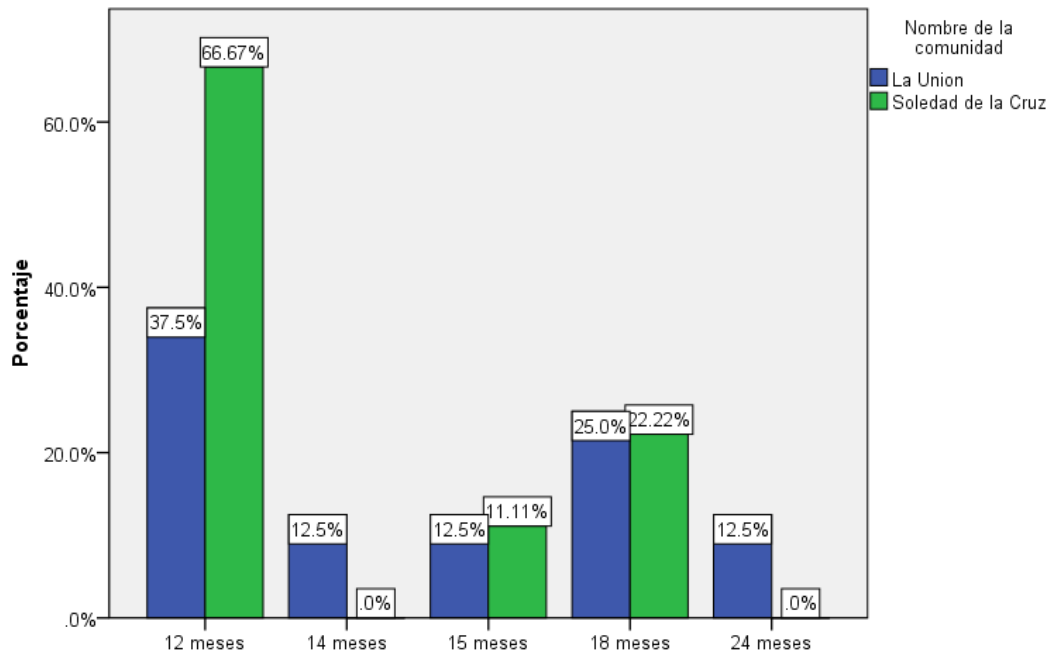
En el gráfico 13, se observa la frecuencia de celos en vacas predominando en Soledad de la Cruz con un 33.33 % cada treinta días y 33.33 % cada veinte días y en La Unión 37.5 % cada quince y con 25 % cada treinta días. Según los datos obtenidos los rangos de presencia de celos andan en los parámetros normales lo que significa que las vacas quedaran preñada más rápidamente.

La recomendación tradicional para detectar el celo es observar las vacas durante 30 minutos al amanecer y otros 30 minutos al atardecer. Aproximadamente el 28% de los celos se manifiesta durante las hora de oscuridad. De las 6 de la mañana al medio día se manifiesta el 22 % de celo, 10 % de medio día a las 6 de la tarde, de



las 6 de la tarde a media noche 25 % y de media noche a 6 de la mañana 43 % (Osorio, 2003).

### 9.5.2.3. Intervalo parto – parto



Fuente: Resultado de la investigación

#### Gráfico 14: Intervalo entre partos

En el gráfico 14, se observa que los intervalos entre partos que más se presentan en Soledad de la Cruz es con un 66.67 % cada 12 meses y 22.22 % cada 18 meses, mientras tanto en La Unión con un 37.5 % cada 12 meses y 25 % cada 18 meses. El periodo de intervalo entre partos que más prevaleció tanto en La Unión y Soledad de la Cruz es el de 12 meses esto indica un buen periodo entre partos y partos, esto se verá reflejado en el aumento de la población de terneros. A nivel nacional: 21.08 meses y el índice técnico: 12 meses.

En el estudio realizado en San Ramón por Canales (2007), se encontraron intervalos entre partos con un 59 % cada 12 meses y 21 % cada 14 meses estos datos son similares ya que en el presente estudio la frecuencia que más prevaleció es con un 66.67 % cada 12 meses.

#### 9.5.2.4. Abortos

**Cuadro 22: Abortos**

Abortos	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
Si	12.50%	33.33 %
No	87.50%	66.67%
Total	100%	100.00%
Causas del aborto	La Unión	Soledad de la Cruz
Clima	100%	33.33%
Consumo alimentos tóxicos	0%	33.33%
Deficiencia nutricional	0%	33.33%
<b>Total</b>	100%	100%

Fuente: Resultado de la investigación

En el cuadro 22, se observa que en Soledad de la Cruz un 66.67 % de los productores no tiene problemas de aborto y un 33.33 % si tiene problemas de aborto y en La Unión el 87.5 % de los productores no tiene problemas de aborto y un 12.5 % si tiene problemas de aborto. Según los datos obtenidos la gran mayoría de los productores no tiene problemas de aborto lo que indica que le dan un buen manejo sanitario y reproductivo.

El aborto es considerado como la expulsión de un feto no viable antes de que la preñez llegue a término. Este acontecimiento ocurre en un 5 % de los casos de preñez (Bello, 1991). Este se define como la expulsión uterina en cualquier etapa de la gestación de un feto muerto o vivo que no alcanzado el grado de desarrollo para ser viable (Urbano, 2010).

En el cuadro 22, se observa que las principales causas en Soledad de la Cruz con 33.33 % el clima, 33.33 % consumo de alimentos tóxicos y un 33.33 % deficiencia nutricional y en La Unión el 100 % consideran que el clima es el responsable.

La gran mayoría de las enfermedades abortivas, son incidentes y subclínicas (ya que causan infertilidad, muerte embrionaria entre otras) los abortos son causados por agentes infecciosos y agentes tóxicos, enfermedades metabólicas y causas hereditarias, aunque la mayoría de las veces son indetectables. Factores que reducen la resistencia en épocas críticas: exceso de calor o frío, falta de pasturas, exceso de lluvia y falta de vacunación contra enfermedades infecciosas que causan abortos (Fornos & Herrera, 2013).

### 9.5.2.5. Mortalidad ternero

**Cuadro 23: Mortalidad de ternero y causas de la mortalidad**

Mortalidad de terneros al momento del parto	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
Si	25%	33.33%
No	75%	66.67%
<b>Total</b>	100%	100%
Causas mortalidad	La Unión	Soledad de la Cruz
Clima	0%	33.33%
Clima y golpes	50%	0%
Déficit alimenticio	0%	33.33%
Parto distócico	50%	33.33%
<b>Total</b>	100%	100%

Fuente: Resultado de la investigación

En el cuadro 23, se observa si los productores tienen mortalidad de terneros en Soledad de la Cruz un 33.33 % tiene problemas de mortalidad y un 66.67 % no tiene problemas de mortalidad, mientras tanto en La Unión 25 % tienen problemas de mortalidad y un 75 % no tiene problemas de mortalidad. Hay que ser muy responsable en el cuidado de los terneros durante y después del parto ya que estos serán los futuros productores de carne, leche y reproductores de la finca.

En una finca ganadera el cuidado del ternero es importante porque de esto depende la estimulación de las glándulas mamarias de la vaca para que haya producción de leche, además se asegura el incremento del hato ganadero. La mortalidad de terneros según los índices nacionales es del 10% (Díaz & Pérez, 2013).

En el Cuadro 23, se observan las causas de mortalidad de terneros en Soledad de la Cruz son el clima 33.33 %, déficit alimenticio 33.33 % y parto distócico 33.33 %, mientras tanto en la Unión las principales causas son el clima y golpes 50 % y parto distócico 50 %. Hay que tener especial cuidado con los terneros especialmente después del parto, se debe limpiar la boca y fosas nasales para estimular la respiración, limpiar al ternero con una toalla para estimular la circulación, dar a beber el calostro y por ultimo cortar y desinfectar el ombligo.

Debido a que el ternero nace con muy pocos de anticuerpos, ésta es muy susceptible a infecciones sistémicas. Los terneros pierden la habilidad de absorber el calostro a las 6 a 12 horas de nacidas. Una ternera recién nacida necesita entre 80 a 100 gramos de inmunoglobulina para obtener una protección adecuada, lo que se encuentra aproximadamente en 2 a 3 litros de calostro. Importante es no mezclar el calostro de varias vacas (Calderón, 2006).

### 9.5.3. Manejo alimenticio

#### 9.5.3.1. Alternativas alimentación verano

**Cuadro 24: Alternativas alimentación verano**

Alternativas	Nombre de la comunidad		Total
	La Unión	Soledad de la Cruz	
No utiliza alternativa	0	1	1
Alimento balanceado	3	5	8
Henilaje	4	2	6
Gallinaza	1	6	7
Pollinaza	1	7	8
Cascarilla de maní	0	4	4
Paca de heno	3	3	6
Bloque multinutricionales	2	1	3
Semolina	1	2	3
Ensilaje	1	0	1
Torta de maní	1	0	1
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>17</b>

Fuente: Resultado de la investigación

En el cuadro 24, se observa que las alternativas de alimentación de verano más utilizadas en Soledad de la Cruz son: pollinaza 7 productores, gallinaza 6 productores y alimento balanceado 5 productores, mientras tanto en la Unión el más utilizada el henilaje 4 productores. El uso de alternativas de alimentación de verano en épocas críticas donde escasea el pasto es de mucha importancia para mantener el crecimiento y los niveles productivos del hato así como evitar mortalidad tanto en adultos como en terneros.

En Nicaragua los sistemas ganaderos se caracterizan por periodos de escasez de forraje en la época seca y por inapropiadas prácticas de manejo del ganado realizado por el productor por lo que ellos deben de tomar en cuenta alternativas de manejo para la alimentación de su ganado en esta época utilizando principalmente el follaje y frutos de árboles así como amonificación de rastrojos (Zamora, Pinheiro, & Rua, 2001).

### 9.5.3.2. Sales minerales

**Cuadro 25: Uso de sales minerales y tipos de sales minerales utilizadas**

Utiliza sales minerales	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
Si	100%	100%
No	0%	0%
<b>Total</b>	100%	100%
Tipo de sales utilizado	La Unión	Soledad de la Cruz
Sal común	25%	33.33%
Pecutrin	0%	0%
Sal común y Pecutrin	75%	66.67%
<b>Total</b>	100%	100%

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 25, el 100 % de los productores les suministra sal a los animales en Soledad de la Cruz y La Unión, proveer sales minerales es de vital importancia a los animales ya que los pastos no aportan sales minerales.

Las funciones principales de las sales minerales en el organismo del ganado son: formación de tejidos nerviosos y musculares, contención a los huesos, fertilidad, regulación de la presión osmótica, formación de ácido clorhídrico en los jugos gástrico (Baltodano & Chavarría, 2009).

En el cuadro 25, se observa los tipos de sales minerales utilizados en Soledad de la Cruz con un 33.33 % sal común y 66.67 % sal común con Pecutrin mientras tanto en La Unión son la sal común 25 % y sal común con Pecutrin 75 %. La sal mineral más usada y utilizada en el país es la sal común por su precio accesible y bajo costo.

Los minerales más importantes para los bovinos son calcio, fósforo, magnesio, sodio, cobre, cobalto, yodo y selenio. Los bovinos necesitan también hierro, manganeso, azufre, potasio, zinc y molibdeno. La deficiencia de estos minerales provocan: fiebre de la leche, deformación de los huesos, hipomagnesemia, falta de apetito, baja producción y pérdida de peso por deshidratación del cuerpo (Trillas, 2008).

#### 9.5.4. Producción de leche

##### 9.5.4.1. Litros diario vacas

**Cuadro 26: litros vacas**

Litros de leche	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
	Media	Media
Cantidad total de leche diario	3.4 litros	2.9 litros

Fuente: Resultado de la investigación

En el cuadro 26, se muestra la producción de leche diario por vacas siendo en promedio en Soledad de la Cruz 2.9 litros y en La Unión 3.4 litros. La cantidad de leche producida por la vaca es muy importante para el ganadero, cantidades considerables de leche ayudarán al productor ya que tendrá suficiente para dar al ternero, consumo propio y comercializar teniendo ingresos extras de dinero.

En un estudio realizado en San Ramón por Espinoza y Vargas (2013), encontraron una producción promedio general de leche por vaca diario anual de 5.77 litros siendo estos datos mayores en comparación con el presente estudio en donde hay una media en Soledad de la Cruz 2.9 litros y en La Unión de 3.4 litros.

#### 9.5.4.2. Litros diarios / finca

**Cuadro 27: litros diario**

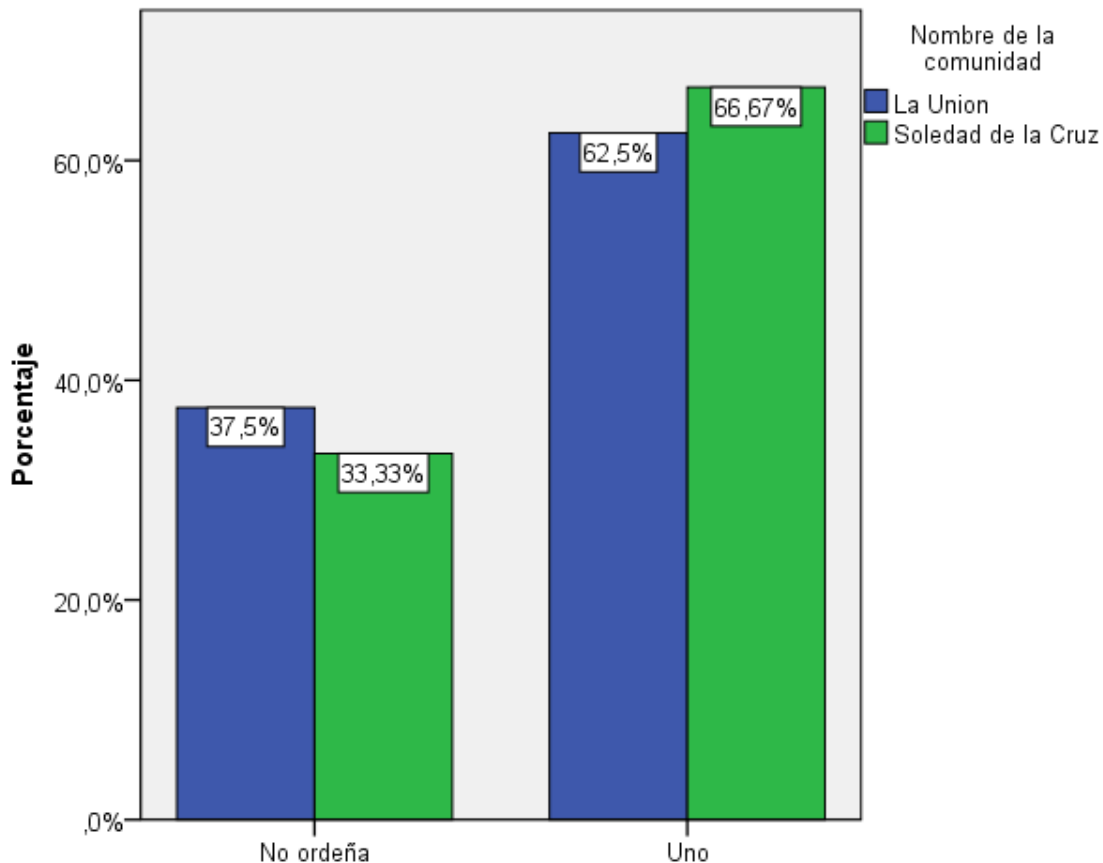
Cantidad de leche ordeñada diariamente	Nombre de la comunidad	
	La Unión	Soledad de la Cruz
No ordeñan	3	3
10 litros	1	0
12 litros	0	1
14 litros	0	1
15 litros	1	0
2.5 litros	0	1
20 litros	0	1
3 litros	1	0
5 litros	0	1
6 litros	1	0
8 litros	1	0
9 litros	0	1
<b>Total</b>	8	9

Fuente: Resultado de la investigación

En el cuadro 27, se observa que la producción de leche por cada unidad productiva presentándose los mayores índices de producción en Soledad de la Cruz 20 litros 1 productor y 14 litros 1 productor, mientras tanto en la Unión con 15 litros 1 productor y 10 litros 1 productor. Según los datos obtenidos los niveles más altos de producción se presentan en Soledad de la Cruz quizás esto por la diversidad en cantidad y especies de árboles presentes en las fincas utilizados por los ganaderos como alimento para el ganado.

El principal factor que incide en la baja producción de leche, es la alimentación deficiente del hato bovino, la misma está basada en pastura de secano de baja productividad, las cuales no cubren los requerimientos necesarios del hato para la producción de leche (Molinares & Hernández, 2011).

### 9.5.5. Ordeños



Fuente: Resultado de la investigación

#### Gráfico 15: Número de ordeños / día

En el gráfico 15, se observa que en Soledad de la Cruz el 33.33 % no ordeña y un 66.67 % está ordeñando, pero solo realiza un ordeño al día, mientras tanto en La Unión 37.5 % de los productores no está ordeñando y un 62.5 % está ordeñando, pero solo realiza un ordeño al día. La gran mayoría de los productores están ordeñando lo que indica un alto índice en la natalidad o parición, quizá el otro porcentaje de animales que no se ordeñan estén cubiertas o próximas a parto.

El ordeño constituye una actividad en la que se emplea gran parte del trabajo de la ganadería y a la vez tiene una influencia directa en la calidad de la leche. Los problemas de un ordeño afectan la producción y calidad de la leche, entre ellos se



encuentra la falta de higiene ya que en la mayoría de los ordeños se hacen manualmente (Canales, 2007).

## 9.5. Impacto ambiental

### 9.5.1. Especies de mamíferos

**Cuadro 28: Mamíferos**

Especies		Nombre de la comunidad		Especies		Nombre de la comunidad	
		La Unión	Soledad de la Cruz			La Unión	Soledad de la Cruz
Mamíferos antes SSP cantidad	Mas	0	0	Mamíferos después SSP cantidad	Mas	4	9
	Menos	5	9		Menos	0	0
	Igual	0	0		Igual	3	0
	Nada	3	0		Nada	1	0
tipos de mamíferos antes SSP	Ardilla	5	9	tipos mamíferos después SSP	Ardilla	4	9
	Conejo	5	5		Conejo	6	5
	Zorro cola pelada	1	6		Zorro cola pelada	0	6
	Armadillo	1	1		Guatusa	0	1
	Guatusa	0	1		Armadillo	1	0
	Gato montes	3	0		Gato montes	2	0
	Zorro mión	1	0		<b>Total</b>	8	9

Fuente: Resultado de investigación

En el cuadro 28, se observa que según la cantidad de especies antes de implementar el SSP en Soledad de la Cruz 5 productores dicen que es menor en la Unión 9 productores coinciden con lo mismo, entre las especies de mamíferos que más predominaron en Soledad de la Cruz fueron la ardilla (*Sciurus vulgaris*) con 9, en La Unión se encuentran la ardilla y el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) con 5 productores que dicen haber visto estas especies, en la actualidad después de haber sido implementado el SSP se observa que 9 productores han visto un aumento en la población de mamíferos en Soledad de la Cruz y en La Unión 4 productores, siendo las especies que predominan en Soledad de la Cruz la ardilla con 9 y en La Unión el conejo con 6 productores.

La vegetación sirve de refugio, alimento y encubrimiento de las diferentes poblaciones animales, a la vez que recibe beneficios de estas y existen muchos ejemplos de simbiosis entre ambos reinos. En Nicaragua se estima que habitan unas 259 especies de mamíferos, comprenden carnívoros y herbívoros de cierto porte (jaguar, puma, tapir, manatí, coyote) (OCEANO, 2008).

## 9.5.2. Especies de aves

**Cuadro 29: Aves**

Especies		Nombre de la comunidad		Especies		Nombre de la comunidad	
		La Unión	Soledad de la Cruz			La Unión	Soledad de la Cruz
		Recuento	Recuento			Recuento	Recuento
Aves antes SSP Cantidad	Mas	0	1	Aves después SSP Cantidad	Mas	4	5
	Menos	8	8		Menos	0	1
	Igual	0	0		Igual	4	3
tipos de aves antes del SSP	Codorniz	3	2	tipos de aves después del SSP	Codorniz	3	2
	Paloma ala blanca	2	3		Paloma ala blanca	1	3
	Paloma azulona	3	2		Paloma azulona	3	2
	Rodadora	1	1		Rodadora	1	1
	Corralera	4	3		Corralera	4	3
	Guarda barranco	3	4		Guarda barranco	4	4
	Renquito	1	1		Renquito	1	1
	Tijul	8	6		Tijul	8	6
	Loro	4	7		Loro	4	7
	Sinsontle	4	1		Sinsontle	3	1
	Chiltote	5	4		Chiltote	4	3
	Perico	1	0		Perico	1	0
	Chocoyo	2	3		Chocoyo	3	2
	Colchona	3	5		Colchona	4	4
	Zanate	5	6		Zanate	5	6
	Paloma	2	3		Paloma	3	3
	Carpintero	1	0		Carpintero	1	0
	Colibrí	1	0		Colibrí	1	0
	Urraca	1	7		Urraca	2	6
	Alcaraban	0	1		Búho	2	0
	Garza	0	2		Coco loca	1	0
	Búho	2	0		Garza	1	1
	Coco loca	1	0		Alcaraban	1	1
Paloma castilla	1	0	Paloma castilla	1	0		
				Productores	8	9	

Fuente: Resultado de la investigación

En el cuadro 29, se observa que según la cantidad de especies de aves antes de implementar el SSP en Soledad de la Cruz 8 productores dicen haber visto menos, en la Unión 8 productores coinciden con lo mismo, siendo las especies que más predominaban en Soledad de la Cruz la urraca (*Calocitta formosa*) y loro (*Amazona autumnalis*) con 7 productores que dicen haber observado esta especie y Tijul (*Crotophaga sulcirostris*) y Zanate (*Quiscalus nicaraguensis*) con 6, en La Unión el tijul con 8 productores, seguido del Chiltote (*Icterus wagleri*) y Zanate con 5, en la actualidad después de haber sido implementado el SSP se observa que en Soledad de la Cruz 5 productores dicen haber visto un aumento en la población de aves y en La Unión 4 productores han observado más especies de aves, seguido de 4 que dicen a haber visto la misma cantidad de especies, siendo las especies de aves que dicen los productores que más predominan Soledad de la Cruz el tijul, zanate y la urraca con 6, mientras tanto en La Unión el tijul con 8 productores que los han visto, seguido del zanate con 5.

En un estudio realizado en Matiguás y Río Blanco por Pérez y otros (2006), sobre conservación de la biodiversidad en sistemas silvopastoriles eso con el fin de estudiar la relación entre uso del suelo y diferentes componentes de la biodiversidad de aves, moluscos y plantas, en aves se encontraron en los bosques riparios 74 especies y en bosques secundarios intervenidos 72 especies siendo estos los que más especies de avifauna presentaron.

### 9.5.3. Especies de reptiles

**Cuadro 30: Reptiles**

Especies		Nombre de la comunidad		Especies		Nombre de la comunidad	
		La Unión	Soledad de la Cruz			La Unión	Soledad de la Cruz
		Recuento	Recuento			Recuento	Recuento
Reptiles antes del SSP	Mas	3	4	Reptiles después del SSP	Mas	1	2
	Menos	3	5		Menos	2	3
	Igual	0	0		Igual	4	4
	Nada	2	0		Nada	1	0
Reptiles antes del SSP	Cascabel	6	4	Reptiles después del SSP	Cascabel	5	3
	Sabanera	1	2		Voladora	2	4
	Bejuca	0	1		Boa	2	0
	Castellana	0	1		Coral	5	1
	Voladora	2	4		Sabanera	1	1
	Boa	2	0		Zorro perico	1	0
	Coral	5	1		Iguana	7	7
	Zorro perico	1	0		Garrobo	7	8
	Iguana	6	6		Pansigua	0	2
	Sangre de toro	1	1		Sangre de toro	1	1
	Pansigua	1	2		Mica	1	0
	Garrobo	6	7		Ratonera	0	2
	Mica	1	0		Sarcuata	0	1
	Ratonera	0	2		Bejuca	0	1
	Sarcuata	0	1		Chocoya	1	0
Chocoya	1	0	Zopilota	1	0		
Zopilota	1	0	Productores	8	9		

Fuente: Resultado de la investigación

En el cuadro 3, se observa la cantidad de reptiles antes de implementar el SSP en Soledad de la Cruz 5 dicen haber visto menos cantidad de animales, en La Unión 3 productores han visto más y 3 dicen ver menos. Entre los reptiles que más

predominan según los productores en Soledad de la Cruz son garrobo (*Ctenosaura similis*) 7 y la iguana (*Iguana iguana*) con 6, y en La Unión son la Cascabel (*Crotalus terrificus*), Iguana y Garrobo con 6, en la actualidad después de implementar el SSP según la cantidad 4 productores han visto la misma cantidad tanto en Soledad de la Cruz como en La Unión, en Soledad de la Cruz las especies que más prevalecen según los productores son la iguana con 7 y el garrobo con 8 y en La Unión están la iguana y el garrobo con 7.

En un estudio realizado en Matiguás sobre la Relación entre la diversidad de Herpetofauna en sistemas silvopastoriles, la calidad del agua y el bienestar de los productores. Se encontraron 582 individuos de 53 especies entre reptiles y anfibios. Correspondiente los anfibios a 20 especies, distribuidas en 6 familias y 10 géneros (56% de los individuos totales) y 33 especies de reptiles de 9 familias y 29 géneros (44% de los individuos totales). El mayor número de especies únicas de reptiles (12) y anfibios (4) fue representado en el hábitat de bosque ribereño-pasturas con alta densidad de árboles (Gómez, 2007).

## X. CONCLUSIONES

Con el estudio de la Caracterización de los sistemas silvopastoriles impulsados por MARENA-PAGRICC en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión municipio San Isidro, Matagalpa se establecen las siguientes conclusiones.

En los sistemas Silvopastoriles en Soledad de la Cruz y La Unión se encontraron los siguientes componentes en Soledad de la Cruz cercas vivas, árboles dispersos en potreros, árboles forestales y árboles frutales, aceptando parcialmente la hipótesis general 6.1.1 y los componentes en La Unión son banco forrajero, cercas vivas, árboles dispersos en potreros, árboles forestales y árboles frutales, aceptando parcialmente la hipótesis general 6.1.1

La clasificación de los árboles utilizados en los sistemas Silvopastoriles en Soledad de la Cruz y La Unión cuenta con una gran diversidad de especies donde el que más predominó en Soledad de la Cruz en promedio por manzana fue el carbón (*Acacia pennatula*) con un total de 100 árboles disperso en los potreros, mientras tanto el que más predominó en La Unión fue el chaperno (*Lonchocarpus atropurpureus*) con 12 árboles utilizado disperso en los potreros por tanto se rechaza la hipótesis específica 6.2.1 porque son otras especies de árboles las que predominaron.

Los pastos utilizados en los sistemas Silvopastoriles en Soledad de la Cruz y La Unión, en su mayoría están conformados en Soledad de la Cruz por pasto estrella africano, gamba y mulato, mientras tanto en La Unión están conformados por gamba, pasto estrella africano y pasto natural por tanto se rechaza la hipótesis específica 6.2.2 debido a que otras especies son las que predominan.

La categorización del ganado bovino en los sistemas Silvopastoriles en Soledad de la Cruz y La Unión, en general está formado por vaquillas y terneros menores de 1 año por tanto se acepta parcialmente la hipótesis 6.2.3

El manejo zootécnico que se brinda al ganado en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión en su mayoría está comprendida por la vacunación contra pierna negra y ántrax, vitaminan a sus animales con AD3E, coloidal y complejo B, desparasitación internamente con Ivermectina y externamente utilizan Nuván y cipermetrina, por tanto se acepta parcialmente la hipótesis 6.2.4

La contribución al impacto ambiental que han tenido los sistemas Silvopastoriles en Soledad de la Cruz y La Unión se ve reflejado por el aumento en cantidad y especies de aves y mamíferos por tanto se acepta parcialmente la hipótesis 6.2.5



## XI. RECOMENDACIONES

Establecer especies de pastos de pastoreo resistentes y áreas de pastos de corte que se adapten bien a las condiciones agroecológicas de las comunidades, además de realizar fertilización orgánica en las áreas de pasto con estiércol bovino.

Mayor utilización de alternativas de alimentación en la época seca como: pacas de heno, bloque multinutricionales, alimento balanceado, harinas, henilaje y ensilaje.

Implementar bancos de proteína con especies como: madero negro, leucaena, cratylia, poró, marango, morera y nacedero.

Diversificar las áreas productivas estableciendo, reforestando con especies de árboles frutales, forrajeros, forestales y maderables, para que haya disponibilidad de alimento para el ganado, humano, animales silvestres, evitando la fragmentación de hábitat naturales por el avance de la frontera agropecuaria, además para que sirva como un corredor biológico entre el bosque y las áreas intervenidas por la actividad humana, generando conectividad entre ecosistemas naturales que permitan el movimiento y refugio para una cantidad superior de especies de flora y fauna.

Evitar la utilización de la vitamina complejo B ya que la flora microbiana que se encuentra en el estómago del ganado bovino es capaz de sintetizar y producir esta vitamina, solo se debe de utilizar esta vitamina en caso de que el ganado bovino se encuentre convaleciente o saliendo de un periodo infeccioso provocado por una enfermedad.

Proponer a las organizaciones gubernamentales y ONG que se desempeñan en el área agropecuaria y ambiental realizar investigaciones similares al presente estudio y establecer sistemas silvopastoriles con el propósito de brindar información a los productores de la diversificación en las fincas ganaderas con la implementación del SSP, ayudando a la economía familiar, recuperando hábitats de especies en peligro de extinción, mejorando el ambiente y entorno; y evitando el daño ambiental causado por la deforestación al momento de abrir pasos a nuevos potreros.

Plantear al “MARENA” que la entrega de las plantas a los productores, la realicen durante la época lluviosa y no en la época seca para que no sea afectado el ciclo vital de la plantas por deshidratación, altas temperaturas y ausencia de agua que son condiciones adversas propias de la época seca.

Expresar al “MARENA” la necesidad expuesta por los productores de que sigan visitando las comunidades de San Isidro donde se está impulsando el “PAGRICC” y seguir dando seguimiento al proyecto para que de esta manera mejorar las condiciones climáticas, ambientales y ecológicas de las fincas.

## IX Bibliografía

- "ALBA", c. g. (s.f.). *Manuales y anexos de inseminación artificial y diagnóstico de gestación en ganado bovino*. CENTRO GENETICO "ALBA", Managua. Ticuantepe: ENIRA.
- Acosta, C., Albarracín, M., & Brieva, C. (2002). *Manual Agropecuario Tecnológico de Biblioteca del campo de la granja integral autosuficiente*. Bogotá, Colombia.
- Agrohuerto. (9 de Julio de 2014). Recuperado el 2 de Marzo de 2016, de <http://www.agrohuerto.com/riego-por-goteo-que-es/>
- AMUPNOR. (sf). *Asociación de Municipios Productivos del Norte*. Recuperado el 23 de Mayo de 2014, de <http://www.amupnor.com/sisidro>
- Arboretum UNA. (s.f.). Recuperado el 18 de Diciembre de 2014, de <http://redbio.una.edu.ni/arboretum/fichas.php?cod=122>
- Balda, C., Campuzano, J., & Barco, J. (2009). *Implementación de nuevos potreros de ganado vacuno a través de un proceso de optimización, logística y espacio*. Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador, Guayaquil.
- Baltodano, W., & Chavarría, V. (2009). *Harina de Madero Negro (Gliricidia sepium) y su influencia en la producción de leche en vacas lactantes doble propósito . Finca Santa Teresa, comunidad Patastule, municipio de Matiguás, durante la época seca*. Monografía, UNAN- FAREM Matagalpa, Ciencia, Tecnología y Salud.
- Barrance, A., Beer, J., & Boshier, D. (25 de Enero de 2013). *Biblioteca virtual FUNDESYRAM*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2014, de <http://www.fundesyram.info/biblioteca/displayFicha.php?fichaID=2348>

- Bavera, G. (2004). *El pelaje y su importancia en la producción* (primera ed.). Córdoba, Argentina: Río cuarto.
- BAYER. (2013). Vigantol ADE, Bayer Science for a Better Life.
- BCN . (1992). *Análisis de la problemática de ganadería vacuna en Nicaragua*. Nicaragua.
- Bello, T. (1991). *Zootecnia general, exterior y razas* Universidad Santo Thomas. Bogotá, Colombia.
- Bendaña, G. (2006). *Ganadería y el Medio Ambiente*. Instituto de Desarrollo Rural, Managua.
- Bermúdez , T. (s.f). *Medición de árboles individuales diámetro*. Universidad Nacional, ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS, Heredia.
- Blandón, J. R. (2003). *Ganado bien alimentado ganancia segura. Manual de ganadería sostenible*. SIMAS, Managua, Managua.
- Calderón, M. (2006). *Crianza de Vaquillas: El futuro y éxito de las lecherías*. Colombia.
- Canales, J. (2007). *Comportamiento productivo y reproductivo de vacas Holstein bajo Sistema de Estabulación y Pastoreo Libre*. Monografía, UNAN, San Ramón.
- Carballo, D., Matus, M., Bentacourt, M., & Ruiz, C. (2005). *Manejo de pastos I*. UNA - FACA, Managua.
- Casasola, F., Ibrahim, M., Sepulveda, C., Ríos, N., & Tobar, D. (2003). *Implementación de sistemas silvopastoriles y el pago de servicios ambientales en Esparza, Costa Rica: una herramienta para la adaptación al cambio climático en fincas ganaderas*. Esparza, Costa Rica.
- CATIE. (2009). Recuperado el 8 de Febrero de 2015, de [http://biblioteca.catie.ac.cr/comunicacion/Publicaciones/Gamma/como\\_preparar\\_gama.pdf](http://biblioteca.catie.ac.cr/comunicacion/Publicaciones/Gamma/como_preparar_gama.pdf)

- CENAGRO. (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario*. Managua, Nicaragua.
- CEPAL, FAO, & IICA. (2014). *Perspetivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Americas. una mirada hacia América Latina y el Caribe*. San José.
- Cevallos, F. (2012). *Caracterización Morfoestructural Y Faneróptico del bovino criollo*. Master en Zootecnia y Gestión Sostenible : Ganadería Ecológica e Integrada , Universidad de Cordoba, Departamento de Producción animal, Quevedo. Obtenido de [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16\\_12\\_21\\_tfm\\_Orly\\_final.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16_12_21_tfm_Orly_final.pdf)
- Chuncho Morocho, C. (2011). *Análisis de la percepción y medidas de adaptación al cambio climatico que implementan en la época seca los productores de leche en Río Blanco y Paiwas*. Matagalpa, Nicaragua.
- CONAGAN. (1998). *Feria sobre Producción y Sanidad animal*. Managua, Nicaragua.
- CONAGAN. (2004). Manejo reproductivo del ganado bovino de doble propósito. *El Ganadero*(32).
- CONAGAN. (2011). *Manual técnico inseminación artificial en hembras bovinas*. CONAGAN, Managua.
- Corvalán, P., & Hernández, J. (s.f). *Medición de Copas y Raíces*. Universidad de Chile.
- Díaz, D. (2008). *Enfermedades del ganado bovino*. UNA, Managua, Managua.
- Díaz, K., & Pérez, M. (2013). *Comparación de índices productivos y reproductivos bovinos*. Monografía, UNAN - FAREM, Matagalpa, Matagalpa.
- Dickson, D. (s.f). *Una forma fácil de juzgar el ganado lechero*. Universidad de Wisconsin, Ciencia lechera. Recuperado el 30 de Octubre de 2015, de [http://vaca.agro.uncor.edu/~pleche/material/Material%20II/A%20archivos%20internet/Mejoramamiento/du\\_602.es.pdf](http://vaca.agro.uncor.edu/~pleche/material/Material%20II/A%20archivos%20internet/Mejoramamiento/du_602.es.pdf)

- Espinoza, D., & Vargas, Y. (2013). *Alternativas alimenticias utilizadas en el ganado bovino, época seca*. Monografía, UNAN - FAREM, Ciencia, Tecnología y Salud, San Ramón.
- Fariñas, T., Reyes, N., & Mena, M. (2009). *¿Cómo preparar y suministrar bloques multi - nutricionales al ganado?* CATIE, Managua, Managua. Obtenido de [http://biblioteca.catie.ac.cr/comunicacion/Publicaciones/Gamma/como\\_preparar\\_gama.pdf](http://biblioteca.catie.ac.cr/comunicacion/Publicaciones/Gamma/como_preparar_gama.pdf)
- Figueroa, E. (2009). *Sistemas Agroforestales*. Huehuetan, México.
- Fornos, L., & Herrera, Y. (2013). *Caracterización del manejo reproductivo bovino en dos fincas ganaderas en la comunidad Apante Grande*. Monografía, UNAN-FAREM, Ciencia, Tecnología y Salud, Matagalpa.
- Galindo Caceres, J. (1998). *Técnica de investigación en sociedad, cultura y comunicación*. México: Addison Wesley longman.
- Ganadería Internacional*. (21 de Noviembre de 2012). Recuperado el 6 de Marzo de 2016, de <https://universidadfaca.wordpress.com/2012/11/21/alternativas-de-alimentacion-en-verano/>
- García, E. (1996). *Manual de forrajes en Nicaragua*. Managua, Nicaragua.
- Gómez, J. (2007). *Relación entre la diversidad de Herpetofauna en sistemas silvopastoriles, la calidad del agua y el bienestar de los productores en el municipio de Matiguás*. Magister Scientiae en Agricultura Ecológica, CATIE. Recuperado el 10 de Noviembre de 2015, de <http://www.bio-nica.info/biblioteca/Gomez2007TesisHerpetofauna.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). *Metodología de la investigación* (tercera ed.). México: McGranw - Hill.
- INAFOR, A. . (2013). *Plan municipal de ordenamiento forestal de San Isidro*. Matagalpa, San Isidro.

- Juárez, A., & Miranda, M. (2014). *Impacto del bono productivo alimentario en las familias protagonistas en el núcleo fortaleza de la mujer, subcuenca jucuapa*. Monografía, UNAN - FAREM, Ciencia, Tecnología y Salud, Matagalpa.
- Kunts, C. (2003). *Grupo de Producción Animal*. Recuperado el 9 de Febrero de 2016, de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pastoreo%20sistemas/75-que\\_es\\_un\\_balance\\_forrajero.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/75-que_es_un_balance_forrajero.pdf)
- Laguna, J. (2007). *Principales razas bovinas de leche, carne y doble propósito*. Matagalpa.
- Laguna, J. (2010). *Análisis del sistema de producción ovino de pelo en el suroeste del departamento de Matagalpa, Nicaragua*. Maestría tecnológica en desarrollo rural territorial CP-UNA, UNAN- FAREM, Matagalpa.
- Laguna, J. (2013). *Planificación del pastoreo y balance forrajero*. UNAN- FAREM, Ciencia, Tecnología y Salud, Matagalpa.
- Laguna, J. (sf). *Principales pastos y forrajes de Nicaragua*. UNAN - CURM, Matagalpa, Matagalpa.
- LEXUS. (2004). *Manual de crianza de animales*. Madrid, Madrid.
- López, A. Y., & Membreño, D. (2010). *Caracterización del sistema silvopastoril de la finca San Ramón*. Tesis, UNAN - FAREM matagalpa, Ciencia, Tecnología y Salud, San Ramón.
- López, A., & Rivera, W. (2008). *Aumento productivo y calidad de leche en vacas lactantes utilizando suplementación con harina de caña proteica a base de gandul y caña de azúcar*. UNAN - CUR Matagalpa, Matagalpa.
- López, D., & Samayoa, B. (2011). *Suplementación con cratylia y el efecto en la producción y calidad de la leche*. UNAN - FAREM Matagalpa, Ciencia, Tecnología y Salud, Matagalpa.

- MAGRAMA. (s.f.). *Riego por Gravedad*. Recuperado el 2 de Marzo de 2016, de <http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/material-de-riego/riego-gravedad.aspx>
- Mahecha, L. (2002). *El silvopastoreo: una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental de la ganadería bovina*. Universidad de Antioquia, facultad de ciencias agrarias, Antioquia.
- Mairena, C., & Guillén, B. (2002). *Curso de ganadería bovina*. Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería, Rivas.
- MARENA - POSAF , & BID - FND. (2005). *Establecimiento y Manejo de Sistema Silvopastoriles*. MARENA, Managua.
- Martínez, R. D. (2008). *Caracterización genética y morfológica del bovino criollo argentino de origen patagónico*. Tesis doctoral, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA DEPARTAMENTO DE CIENCIA ANIMAL, Valencia.
- Mejía, W. (2004). *Evaluación de sistemas de producción de leche " El Corpus" El Menco Rivas Universidad Nacional Agraria*. Managua, Nicaragua.
- Mendieta, M., & Rocha, L. (2007). *Sistemas Agroforestales*. UNA, Managua.
- Molinares, A., & Hernández, O. (2011). *Suplementación con Nacedero y Morera y el Efecto Sobre Producción y Calidad de Leche*. Monografía, UNAN - FAREM, Ciencia, Tecnología y Salud, Matagalpa.
- Murgueitio, E., Calle, Z., & Calle, N. (2001). *Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas*. . Cali, Colombia.
- Murgueitio, E., Cuartas, C., & Naranjo, J. (2008). *Ganadería del futuro: Investigación para el desarrollo*. Cali, Colombia.
- Murgueitio, E., Galindo, W., Giraldo, L., Marin, A., Berrio, L., & Uribe, F. (2003). *Manejo Sostenible de los Sistemas Ganaderos Andinos*. Cali, Colombia.



- OCEANO. (2008). *Atlas Geográfico de Nicaragua y Universal*. Nicaragua.
- Ortíz, M., Sosa, O., & Ruiz, R. (2005). *Manejo de bovinos productores de leche. Manual participante, Institución de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas*. Puebla, México.
- Osorio, M. (2003). *Producción bovina de doble propósito en el trópico*. Instituto para el Desarrollo de Sistemas de Producción del Trópico Húmedo, Tabasco, México.
- Pedroza, M. (2012). *Módulo de la investigación cuantitativa*. Matagalpa.
- Pérez, A., Sotelo, M., Ramirez, F., Ramirez, I., Lopez, A., & Siria, I. (2006). *Conservación de la biodiversidad en sistemas silvopastoriles de Matiguás y Río Blanco*. Matagalpa. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54015314>
- PESA. (2010). *Manejo sanitario eficiente del ganado bovino: principales enfermedades, programa especial para la seguridad alimentaria*. Nicaragua.
- Reyes, N., Mendieta, B., Fariñas, T., & Mena, M. (2008). *Guía de suplementación alimenticia estratégica para bovinos en época seca*. UNA, Managua.
- Riego por aspersión*. (2001). Recuperado el 2 de Marzo de 2016, de [https://www.uclm.es/area/ing\\_rural/Hidraulica/PresentacionesPDF\\_STR/TemaRiegoAspersion.pdf](https://www.uclm.es/area/ing_rural/Hidraulica/PresentacionesPDF_STR/TemaRiegoAspersion.pdf)
- Riera, M., Vila, V., Crespo, L., Arevalo, M., & Teran, J. (2012). *Caracterización morfológica de los rasgos corporales usados en la evaluación lineal de la raza bovina carora*. Ciencias Veterinarias, Zulia. Recuperado el 30 de Octubre de 2015, de [http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo\\_110\\_lin\\_photo/articulos/2012/Trabajo007\\_AICA2012.pdf](http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2012/Trabajo007_AICA2012.pdf)
- Rodríguez, D. (2008). *Nutrición de Ganado Bovino*. INTA-CENTRO NORTE, Matagalpa.

- Rodríguez, D. (2008). *Texto base de alimentación en verano con metodologías*. Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria - INTA - CENTRO NORTE, Matagalpa - Jinotega.
- Sabelotodo.org. (s.f.). Recuperado el 17 de Diciembre de 2014, de <http://www.sabelotodo.org/agricultura/arboles/oreja.html>
- SAGAR. (sf). *Sistemas Silvopastoriles*. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
- SAGARPA. (sf). *Sistemas Agroforestales*. SAGARPA, Puebla.
- Scheaffer, M. J. (1987). *Elementos de muestreo*. Belmont, California: Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.
- SEZ. (2009). *Valoración morfológica de los animales domésticos*. España. Obtenido de <https://ipafcv.files.wordpress.com/2011/04/libro-valoracion-morfologica-sez-red.pdf>
- Torres, C. (2002). *Manual Agropecuario, Biblioteca del Campo* (Vol. II). Bogotá, Colombia.
- Torrico, J., & Cardona, J. (2006). *Ganadería Ecológica*. Colombia.
- Trillas, S. (2008). *Bovinos de leche Área: Producción animal*. México, México: Trillas.
- Urbano, M. (2010). *Patología de la reproducción*. Universidad Autonoma Nariño, Facultad de medicina veterinaria, Popayan.
- Valle, S. (1995). *Suplementación mineral en bovinos*. Universidad EARTH . Costa Rica.
- Vargas, G. (2011). *BOTÁNICA GENERAL Desde los musgos hasta los árboles*. San José, Costa Rica.
- Veléz, M., Hincapié, J., Matamoros, I., & Santillán, R. (2003). *Producción de ganado lechero en el trópico*. Tegucigalpa, Honduras.

- Vergara, Z. (2008). *Indicadores productivos y reproductivos en fincas ganaderas en los Llanos Centrales*. Venezuela.
- WHFF. (s.f). *Evaluación morfológica internacional del vacuno de leche*. Recuperado el 19 de Octubre de 2015, de [http://www.whff.info/documentation/documents/typetraits/type\\_esp\\_2005-2.pdf](http://www.whff.info/documentation/documents/typetraits/type_esp_2005-2.pdf)
- Williamson, G., & Payne, W. (1975). *La ganadería en Regiones Tropicales*. Barcelona, España: Blume, Barcelona.
- Zamora, A., Pinheiro, L., & Rua, M. (2001). *Pastoreo racional voisin, tecnología agroecológica para el tercer milenio*. Argentina.
- Zapata, A., Mejía, C., & García, B. (2010). *Reconversión Ganadera y Sistemas Silvopastoriles en la Via Lactea de Nicaragua*. Matagalpa, Nicaragua.
- Zorayda, C., Murgueitio, E., & Calle, N. (2001). *Enfoques silvopastoriles Integrados para el manejo de ecosistemas*. CIPAV, Cali.
- Zuñiga Martinez, E. (1998). *Diseño y evaluación de riego por superficie*. Heredia, Heredia, Costa Rica.

# Anexos



## Anexo 1. Encuesta a aplicar

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria – Matagalpa



### I. Datos Generales

Nombre del productor (a): \_\_\_\_\_

Nombre de la Finca: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_ Comunidad \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_ teléfono \_\_\_\_\_

Nivel de escolaridad: primaria \_\_\_\_\_ secundaria \_\_\_\_\_ técnico \_\_\_\_\_

universidad \_\_\_\_\_

#### 1. Enumere las raza que existen en su hato:

- Holstein \_\_\_\_\_
- Pardo Suizo \_\_\_\_\_
- Jersey \_\_\_\_\_
- Brahmán \_\_\_\_\_
- Gyr \_\_\_\_\_
- Criollo \_\_\_\_\_
- Otros \_\_\_\_\_

**Total de animales:** \_\_\_\_\_ Vacas \_\_\_\_\_ Vaquillas \_\_\_\_\_ Terneras \_\_\_\_\_

Terneros \_\_\_\_\_ Toros \_\_\_\_\_ Novillos \_\_\_\_\_ Toretes \_\_\_\_\_

#### 2. Manejo sanitario

- Vacunas si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

Pierna negra \_\_\_\_\_ ántrax \_\_\_\_\_

Cada cuanto

\_\_\_\_\_

- Vitaminan si \_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

**Productos**

---

**Cada cuanto**

---

- Desparasitación externa si \_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

**Producto**

---

**Cada cuanto**

---

- Desparasitación interna si \_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

**Producto**

---

**Cada cuanto**

---

### **3. Manejo reproductivo.**

- Edad y peso de incorporación de la hembra a la reproducción

\_\_\_\_\_

- Tipo de monta

Natural \_\_\_\_\_ inseminación artificial \_\_\_\_\_

- Cada cuanto presentan celos las hembras \_\_\_\_\_
- Cuál es el intervalo entre cada parto \_\_\_\_\_
- Meses en que más se presentan los partos  
\_\_\_\_\_
- Abortos

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

- Periodos en que se presentan más los abortos

Invierno \_\_\_\_\_ verano \_\_\_\_\_

**Causas del aborto**

---

- Mortalidad de terneros al momento del parto

Sí \_\_\_ No \_\_\_ número de terneros muertos al año \_\_\_\_\_

**Periodos en que se presentan más mortalidad**

Invierno \_\_\_\_\_ verano \_\_\_\_\_

**Causas de la mortalidad**

---

- Mortalidad de adulto

**Número de adultos muertos al año** \_\_\_\_\_

**Periodos en que se presentan más mortalidad**

Invierno \_\_\_\_\_ verano \_\_\_\_\_

**Causas de la mortalidad**

---

## II. Manejo Alimenticio.

- Tipos de pasto dividirlo pastoreo

Toledo \_\_\_\_\_ jaragua \_\_\_\_\_ pasto guinea \_\_\_\_\_ pasto estrella \_\_\_\_\_

Tanzania \_\_\_\_\_ mulato \_\_\_\_\_ mombaza \_\_\_\_\_ Marandú \_\_\_\_\_

Transvala \_\_\_\_\_ angleton \_\_\_\_\_

Otros

---

---

---

- Tipos de pasto de corte.

Taiwan \_\_\_\_\_ king grass \_\_\_\_\_ Caña japonesa \_\_\_\_\_

Caña de azúcar \_\_\_\_\_

Otros

---

---

---

- Manejo de los pastos: Fertiliza Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Producto: \_\_\_\_\_

Cada cuánto: \_\_\_\_\_

- Realiza riego si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

Tipo de riego

Aspersión \_\_\_\_\_ inundación \_\_\_\_\_ goteo \_\_\_\_\_ micro aspersión

\_\_\_\_\_

- Resiembra si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ En que meses \_\_\_\_\_

• Especies que resiembra \_\_\_\_\_

• Tipo de semilla \_\_\_\_\_



- Qué tipo de plaga afecta a los pastos: \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

- Realiza control de plagas: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Producto: \_\_\_\_\_

Cada cuánto: \_\_\_\_\_

- Qué tipo de enfermedades afecta a los pastos: \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

- Realiza control de las enfermedades: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Producto: \_\_\_\_\_

Cada cuánto: \_\_\_\_\_

- Realiza control de malezas: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

• Tipo de control: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- Si realiza control químico que producto utiliza: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- Alternativas de verano

Ensilaje \_\_\_\_\_ henilaje \_\_\_\_\_ harinas \_\_\_\_\_ pacas de heno \_\_\_\_\_

Alimento balanceado \_\_\_\_\_ bloque multinutricional \_\_\_\_\_ gallinaza

\_\_\_\_\_ pollinaza \_\_\_\_\_ semolina \_\_\_\_\_ Puntilla \_\_\_\_\_

Torta de Maní \_\_\_\_\_

- Utiliza sales minerales si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

Pecutrin \_\_\_\_\_ sal común \_\_\_\_\_

Cantidad \_\_\_\_\_

Cada cuanto \_\_\_\_\_

#### 4. Producción de leche

- Cantidad total de leche diaria \_\_\_\_\_
- Número de vacas ordeñadas \_\_\_\_\_
- Cuantos ordeños se realizan:  
Mañana \_\_\_\_\_ tarde \_\_\_\_\_

#### 5. Componente forestal.

**Cuáles son los árboles presentes en su finca.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Uso que le da a los árboles.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Anexo 2. Características Fanerópticas

	Raza	Color Cabeza	Color Mucosa	Color Patas	Color Abdomen	Color Lomo	Color Oreja
Vaca 1							
Vaca 2							
Vaca 2							
Vaca 3							
Vaca 4							
Vaca 5							
Vaca 6							
Vaca 7							
Vaca 8							
Vaca 9							
Vaca 10							
Vaca 11							
Vaca 12							



**Anexo 4. Disponibilidad de pasto e  
Inventario del hato por categoría**

**N. Común** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Área potrero** \_\_\_\_\_

**Nombre potrero** \_\_\_\_\_

**Número potreros** \_\_\_\_\_

Muestras	Peso (kg)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
Promedio	

Categorías	Cantidad de animales	Valor U.A.M	Total U.A.M
Vacas		1	
Vaquillas > 3 años		0.9	
Vaquilla 2 – 3 años		0.8	
Vaquilla 1 – 2 años		0.7	
Terneros		0.5	
Toros		1.3	
Novillos > 3 años		0.9	
Novillo 2 - 3años		0.8	
Novillo 1 - 2años		0.7	
Bueyes		1.3	
Total			



### Anexo 6. Uso que le dan los productores a los árboles en su finca

Especie de árboles	Uso de los árboles						
	Alimento ganado	Alimento humano	Leña	Sombra	Construcción	Poste	Medicina
Carbón	X		X	X		X	
Jícaro	X	X		X			
Madero negro	X		X	X	X	X	
Brasilillo	X		X	X	X	X	
Guácimo	X		X	X			
Güiligüiste			X	X	X	X	
Coñancuabo			X	X	X	X	
Tigüilote			X	X			
Brasil			X	X			
Laurel	X		X	X	X	X	
Vainilla	X		X	X	X	X	
Nacascolo	X		X	X	X	X	
Caoba			X	X	X		
Escobillo			X	X	X	X	
Linga	X			X		X	
Palo prieto	X		X	X	X	X	
Guanacaste	X			X			
Eucalipto			X	X	X	X	
Chaperno			X	X		X	
Genízaro	X			X	X		
Chilca			X	X		X	
Guayabo	X		X	X	X	X	
Jocote	X	X		X			
Muñeco				X	X	X	
Palo overo	X		X	X	X	X	
Acacia			X	X	X		
Mango	X	X		X			
Clavellina			X	X	X		
Guacuco			X	X			



Especie de árboles	Uso de los árboles						
	Alimento ganado	Alimento humano	Leña	Sombra	Construcción	Poste	Medicina
Jiñocuabo	X		X	X		X	
Neem			X	X			
Quebra Machete			X			X	
Aceituno			X			X	
Aguacate	X	X		X			
Anona		X					
Barrenillo				X			X
Bum bum			X				
Cachito			X	X			
Cedro				X	X		
Ceiba				X	X		
Chilincoco	X		X				
Chiquirín			X	X	X	X	
Comida de ardilla			X	X			
Cornizuelo			X				
Corteza	X		X	X			
Guapinol		X	X	X	X	X	
Limón		X					
Manzana	X	X		X			
Marango	X	X					
Mora			X	X		X	
Nancite		X		X	X		
Naranja	X	X					
Quebracho			X	X	X		
Sarguayan			X			X	
Vara blanca			X	X	X		
Yuca		X					
Zarza				X	X	X	

### Anexo 7. Listado de los productores

<b>Comunidades</b>	
<b>Soledad de la Cruz</b>	<b>La Unión</b>
Pablo Antonio Rivas Masis	Alfredo Antonio Navarrete
Elmer Sidar Gutiérrez Rivas	Pánfilo Ruiz
José Teodoro Matamoros Vega	Lusban Espinoza Ruiz
Argelio de Jesús Rivas Cardoza	Jader Matamoros Espinoza
Valeriano Martínez Rivas	Juan Ángel Espinoza
Pedro Pablo Rivas Martínez	Edwin José Navarrete
Evenor Rivas Masis	Josefa Coronado Castillo
Ariel Gutiérrez Rivas	Marco Antonio Ruiz
Ignacio Rivas Masis	

## Anexo 7. Fotografías tomadas en la investigación

### Calculando altura de árboles









## Calculo diámetro altura al pecho (DAP)





**Disponibilidad de pasto método zig - zag utilizando el cuadrado y la pesa de reloj**





**Pastos existentes**

**Pasto estrella**



**Jaragua**



**Gamba**





## Ubicación de los arboles

### Arboles de Carbón disperso en potreros



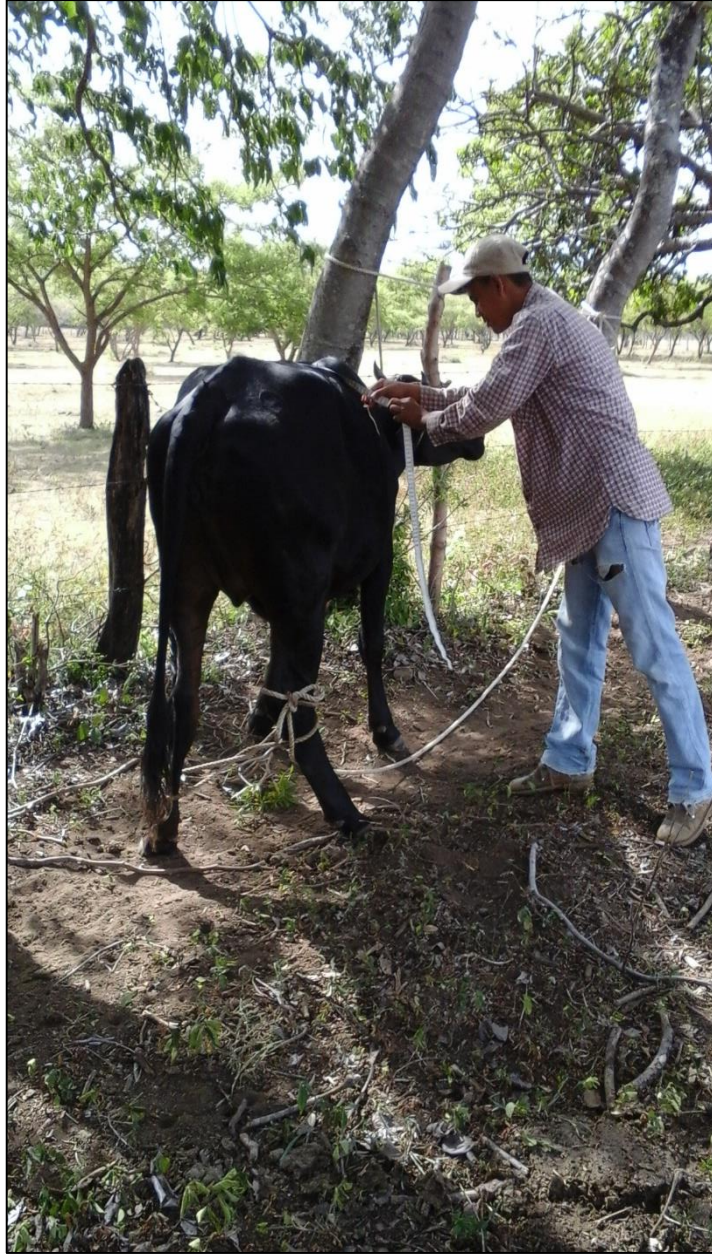


## Realizando medidas Zoométricas

### Altura al isquion



## Perímetro torácico





**Características Fanerópticas**

