



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE

URACCAN

Monografía

**Caracterización de sistemas silvopastoriles en unidades de
producción de colonia Talolinga, Nueva Guinea, RACCS, 2021.**

Para optar al título de ingeniería agroforestal

Autores:

Br. Modesto Carlos Jarquín Vivas

Br. Juan Francisco Moreno Gámez

Tutor:

Ing. José Juan Aguilar Meneses

Nueva Guinea, Octubre 2021

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE**

URACCAN

Monografía

**Caracterización de sistemas silvopastoriles en unidades de
producción de colonia Talolinga, Nueva Guinea, RACCS, 2021.**

Para optar al título de ingeniería agroforestal

Autores:

Br. Modesto Carlos Jarquín Vivas
Br. Juan Francisco Moreno Gámez

Tutor:

Ing. José Juan Aguilar Meneses

Nueva Guinea, Octubre 2021

Dedico el presente trabajo investigativo principalmente a Dios todo poderoso, por darme los conocimientos necesarios para continuar en este proceso y así cumplir una de mis metas en la vida. A mi madre y a mi padre, por su amor incondicional, esfuerzo y apoyo en todos estos años, principalmente durante la realización de la investigación. A todas las personas que me han apoyado que con mucho cariño, me han orientado y encaminado en esta larga lucha para lograr con éxito este trabajo investigativo, a mi tutor por ayudarme y estar siempre conmigo en este proceso investigativo y a nuestro docente que en paz descansa el profesor Arsenio López que me inspiro para seguir adelante y por el gran conocimiento que el compartió en vida.

Modesto Carlos Jarquín Vivas.

Dedico el presente trabajo principalmente a DIOS, por ser el inspirador y darme la fuerza para continuar en este proceso para obtener uno de mis anhelos más deseados. A mis padres y familia en general, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, ya que gracias a ellos he alcanzado mi meta. A todas las personas que me han apoyado y han hecho posible que el trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que en todo momento me apoyaron y compartieron sus conocimientos, todos mis docentes que me ayudaron y me motivaron a seguir adelante.

Juan Francisco Moreno Gámez.

AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza que en los momentos de dificultad y debilidad nos ayuda a llegar hasta el final.

A **nuestros padres** por ser ejemplos de trabajo y esfuerzo, por brindarnos su apoyo y motivación incondicional en el transcurso de nuestra preparación académica desde el inicio hasta el final.

A los docentes de la **Universidad de la Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN)** y en especial al **Ing. Arsenio López** que en paz descanse, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de nuestra preparación académica.

A nuestro tutor **Ing. José Juan Aguilar Meneses** quien nos ha guiado con su paciencia, conocimiento y su rectitud como docente en todo el proceso de trabajo.

Al **Ingeniero José Santos Hurtado Duarte** y a la **Ingeniera Glenda Walkiria Rocha Zúñiga**, por su apoyo y dedicación incondicional.

A **los productores de colonia Talolinga de Nueva Guinea**, por su valioso tiempo y aporte para nuestra investigación.

INDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	3
2.1 OBJETIVO GENERAL	3
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
III. MARCO TEÓRICO	4
3.1 SISTEMA SILVOPASTORILES	4
3.2 OBJETIVOS DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES	4
3.3 IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES	4
3.4 LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL.....	5
3.5 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES.....	6
3.6 ÁRBOLES DISPERSES EN POTREROS.....	6
3.7 CERCAS VIVAS	7
3.8 CORTINAS ROMPEVIENTOS	8
3.9 BANCOS FORRAJEROS	8
3.10 PASTURA EN CALLEJONES	9
3.11 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES	9
3.12 INTERACCIONES EN LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES	10
3.12.1 Interacción animal- pasto	10
3.12.2 Interacción árbol - suelo	11
3.12.3 Interacción árbol - pastos	11
3.12.4 Interacción árbol- animal	12
3.13 BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES.	12
3.14 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES.....	13
3.14.1 Árboles de uso múltiple	13
3.14.2 Materia orgánica y reciclaje de los nutrientes	13
3.15 ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES	14
3.16 EFECTOS DE LOS ÁRBOLES SOBRE LOS SUELOS	15
3.17 INFLUENCIA DE LOS ÁRBOLES POR MICRO CLIMA	16
3.17 CONTRIBUCIÓN DE LOS SSP A LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	17
IV. METODOLOGÍA Y MATERIALES	19

4.1 UBICACIÓN DEL ESTUDIO	19
4.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
4.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN	19
4.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	19
4.4.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA:.....	20
4.5 MUESTRA Y MUESTREO	20
4.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	21
4.7. VARIABLES.....	22
4.8. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	23
4.9. MATERIALES A UTILIZAR	23
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	24
5.1 TIPOLOGÍA DE PRODUCTORES DE COLONIA TALOLINGA	24
5.2 SISTEMAS SILVOPASTORILES ENCONTRADOS.	24
5.3 USO DE LAS ESPECIES.	25
<i>5.3.1 Uso que se le dan a las especies predominantes en los sistemas silvopastoriles.....</i>	<i>26</i>
5.4 ESTADO EN QUE SE ENCUENTRAN LAS ESPECIES EN LOS SSP.	28
5.5 CONTRIBUCIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES PARA LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.	29
<i>5.5.1 Según los productores encuestados, ellos expresan que la contribución es.</i>	<i>31</i>
5.6 CRITERIOS SELECCIONADOS A LAS ESPECIES A INTEGRAR EN SU SSP.	33
5.7 ASPECTOS RELACIONADOS AL MANEJO DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES.....	34
<i>5.7.1 Productores que realizan la poda en los ssp.....</i>	<i>34</i>
<i>5.7.1 Productores que realizan el control de malezas en los ssp.....</i>	<i>34</i>
<i>5.7.2 Productores que realizan control de plagas en los ssp.</i>	<i>34</i>
<i>5.7.3 Productores que realizan fertilización en los ssp.</i>	<i>34</i>
5.8 TIPOS DE CONTROL QUE REALIZA EN LOS SSP.....	34
5.9 FORMA EN QUE SE REALIZAN LA FERTILIZACIÓN EN SSP.	34
5.10 REALIZACIÓN DE CONTROL DE MALEZA EN SSP.	34
5.11 REALIZACIÓN DE CONTROL DE PLAGAS EN SSP.	34

5.12 BENEFICIOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SSP	34
VI. CONCLUSIONES	34
VII. RECOMENDACIONES	35
VIII. LISTA DE REFERENCIAS.....	36
IX. ANEXOS	40
ANEXO 1. INSTRUMENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN.	40
ANEXO 2. FOTOGRAFÍAS.	43
ANEXO 3. MAPA DE UBICACIÓN DE FINCAS EN COLONIA TALOLINGA	43
ANEXO 4. AVAL DEL TUTOR.	44

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	22
Tabla 2 Sistemas silvopastoriles	25
Tabla 3 Uso que se le dan a las especies predominantes en los sistemas Silvopastoriles.	27

Resumen

La presente investigación se realizó en la colonia Talolinga, Nueva Guinea, Nicaragua, con el propósito de evaluar la caracterización de sistemas silvopastoriles en unidades de producción, este estudio es de carácter descriptivo y se considera no experimental, la investigación se condujo bajo el enfoque cuantitativo, contó con un universo de 53 productores, que implementan prácticas de sistemas silvopastoriles. Utilizando el método de Sampieri se encuestó a 34 productores donde el 47% poseen cercas vivas en sus unidades de producción, el 47% de cercas vivas y el 6% cortinas rompe vientos, donde predominan especies como el Roble (*Tabebuia rosea*), Madero negro (*Gliricidia sepium*), Palo de agua (*Vochysia guatemalensis*), Cedro macho (*Carapa guianensis*) y Teca (*Tectona grandis*) utilizados para uso maderable, uso forrajero, portadora de sombra y conservadora de suelo y agua, encontrándose en un estado del 66% buenas y el 20% en estado regular, de igual manera los productores realizan prácticas de manejo y cuidado a las especies arbóreas como control de maleza y de plagas y aplicándole poda de saneamiento, mantenimiento y formación a todas las especies, se logró determinar que estos sistemas aportan a la regulaciones del microclima en las unidades de producción incrementando la producción de leche en su ganado debido a la disminución del estrés calórico producido por altas temperaturas.

Se concluyó determinando que los productores tienen múltiples limitaciones para el manejo adecuado de sus sistemas entre estos podemos mencionar la falta de técnicas (32%) para su mantenimiento adecuado ya que esta práctica la realizan de acuerdo a su conocimiento, de igual manera las aptitudes (31%) que presentan ya que no destina suficiente tiempo para darle cuidado y manejo a los sistemas.

Palabra Claves: Sistema silvopastoril, Productores, Especies, mantenimiento, conservación de suelo y agua.

Summary

The present research was carried out in the Talolinga colony, Nueva Guinea, Nicaragua, the purpose was to evaluate the characterization of silvopastoral systems in production units, this study is descriptive and is considered non-experimental, the research was conducted under the quantitative approach, It had a universe of 53 producers, who implement silvopastoral systems practices. Using the Sampieri method, 34 producers were surveyed where (47%) have live fences in their production units, (47%) live fences and (6%) windbreaks, finding more predominant species such as Oak (*Tabebuia rosea*), Black wood (*Gliricidia sepium*), Palo de agua (*Vochysia guatemalensis*), Male cedar (*Carapa guianensis*) and Teak (*Tectona grandis*) used for timber use, forage use, shade carrier and soil and water preservative, meeting In a state of (66%) good, (20%) are in a regular state, in the same way the producers carry out management practices and care for the tree species such as weed control and pest control and applying pruning to the species such as pruning, sanitation, maintenance and training pruning, it was found that for producers these systems contribute to the microclimate regulations in their production units, giving their cattle a better milk production due to regulation. ion of heat stress produced by high temperatures.

It was concluded knowing that the producers have multiple limitations for the proper management of their systems, such as the lack of techniques (32%) for their proper maintenance since they do so to their knowledge, as well as the skills (31%) that present as it does not cover enough time to care and manage the systems.

Keywords: Silvopastoral system, Producers, Species, maintenance, soil and water conservation.

I. INTRODUCCIÓN

Nicaragua es un país eminentemente agropecuario y dentro de este sector la ganadería juega un rol de suma importancia para la economía nacional. Esta actividad comenzó en el territorio desde los tiempos de las colonias, pero se consolidó a partir de la segunda mitad del siglo XX, en 1994 con la crisis económica de casi todos los mataderos, se industrializó la carne, y solo dos de ellos lograron sobrevivir gracias al financiamiento de la banca privada. (La industria Cárnica en Nicaragua, Unan Managua, 2017).

Alrededor del 80% de la superficie deforestada cada año es convertida en pastizales, razón por la cual ha sido destinada para la actividad ganadera, además de ser una de las actividades con mayores emisiones de gases de efecto invernadero, algunos de los problemas en nuestra zona del trópico húmedo es el cambio climático, y deslizamiento y compactación de tierra debido a la colonización ganadera, es una de las actividades de uso de suelo más importantes con respecto a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera. La deforestación causada, se presenta por varios factores como, el manejo inadecuado que dan los pequeños productores a la tierra, la tenencia insegura de tierras, la ganadería y la expansión de la frontera agrícola. Para reducir estas emisiones, se debe contar con buenas prácticas ganaderas, que pueden ayudar o incluso convertir los sistemas ganaderos en fijadores netos de GEI. (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria [INTA], 2018).

Nueva Guinea, es un municipio de reciente formación y en la actualidad se ha convertido en una de las zonas de mayor potencial ganadero de la región, los suelos del municipio son de vocación forestal; sin embargo, para el 2001 el 60 por ciento del municipio estaba ocupado por pasturas (Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censo (INEC, 2002) y con tendencia a seguir incrementándose esa cifra. Actualmente, las pasturas ocupan un porcentaje del 77% de los suelos de uso agrícola de Nueva Guinea (Álvarez, 2016).

Lo que ocurrió en Nueva Guinea y que ahora afecta la Reserva de Biosfera del Sureste de Nicaragua, se le conoce a nivel local como la “chontalinización”, es decir, la transformación de los bosques en tierras para ganadería extensiva, tal como ocurrió a fines del siglo pasado en el departamento de Chontales, en el centro del país, donde los bosques fueron sustituidos por potreros (Pérez, 2017).

El propósito fundamental de este trabajo investigativo es poder caracterizar el estado actual de los sistemas silvopastoriles en unidades de producción de colonia Talolinga, del Municipio de Nueva Guinea, Nicaragua, tomando en cuenta las condiciones, de uso, desarrollo y potencial productivo de madera y otros productos y beneficios del sistema. Los resultados serán de utilidad para las instituciones del gobierno que trabajan con el sector forestal, agropecuario y ambiental, también para estudiantes y docentes universitarios, investigadores, reforestadores y empresa privada, pues dispondrán de información confiable, útil y actualizada sobre los aspectos relacionados a los sistemas silvopastoriles en colonia Talolinga.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo servirán para conocer nuevas técnicas, manejo de los sistemas, especies de pastos y especies forestales que además de generar sombra para el bovino obtendrá forraje y así estará garantizando una mayor producción sin causar deterioro a las praderas. Esta información será útil para extensionistas, productores, estudiantes, docentes e incluso para ejecución de proyecto.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Caracterizar los sistemas silvopastoriles y su importancia para la ganadería en las unidades de producción de colonia Talolinga, Nueva Guinea, RACCS, 2020.

2.2 Objetivos Específicos

- Describir los sistemas silvopastoriles implementados en las unidades de producción de la zona de estudio.
- Identificar las especies arbóreas manejadas en los sistemas silvopastoriles y su uso.
- Determinar los factores que influyen en la implementación de los sistemas silvopastoriles.
- Describir la importancia de los sistemas silvopastoriles para la actividad ganadera.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Sistema silvopastoriles

El sistema silvopastoril es una combinación natural o una asociación deliberada de uno o de varios componentes leñosos (arbustivos y/o arbóreos) dentro de una pastura de especies de gramíneas y de leguminosas herbáceas nativas o cultivadas y su utilización con rumiantes y herbívoros en pastoreo (Botero, 1996)

Un sistema silvopastoril es una opción de producción que involucra la presencia de leñosas perennes, árboles o arbusto que interactúan con los componentes tradicionales forrajeras y herbáceas y animales todos ellos bajo un sistema de manejo (Pezo y Muhammad, 1998).

3.2 Objetivos de los sistemas silvopastoriles

Los objetivos de incorporar el componente (arbóreo o arbustivo) en sistemas ganaderos, pueden ser múltiples y muy diversos, así en algunos casos pueden ser el incrementar la productividad del recurso suelo y el beneficio neto del sistema en el largo plazo, en otros reducir el riesgo a través de diversificación de salida del sistema o atenuar los efectos perjudiciales del estrés climático sobre las plantas y los animales algunos de estos propósitos también aplican cuando se incorpora animales en sistemas forestales (Pezo y Muhammad, 1998).

3.3 Importancia de los sistemas silvopastoriles

El interés de los sistemas silvopastoriles es que proponen una adecuada distribución en los bosques en las áreas de pastoreos puede ser un mecanismo para conseguir una utilización más uniforme de las pasturas. Mejora en las ganancias de peso, en la producción de leche y en los rendimientos de lana independientemente de la cantidad y calidad de alimento disponible. Así mismo la

reducción de la tasa de mortalidad de animales jóvenes debido a mejorar las condiciones de producción de leche de las madres, menores dificultades al parto, mejorar el peso al nacimiento. (Pezo, 1998).

Una reducción de la densidad del estrato superior arbóreo usualmente incrementa la productividad de los estratos herbáceos debido a la reducción de la competencia por luz, agua y nutrientes y posiblemente a problemas antagónicos de exudados de los árboles (Plevich, 2002). La densidad arbórea óptima podría corresponder a niveles intermedios, donde se produzca la mejor combinación entre ambos estratos (Plevich, 2002).

3.4 Los sistemas silvopastoriles en la alimentación animal

La cobertura arbórea juega un papel importante como parte de los sistemas silvopastoriles, a contribuir significativamente a diferentes funciones productivas y ecológicas de las fincas ganaderas. Constituyen un recurso alimenticio para el ganado como fuentes de forraje y fruto, y una fuente de ingresos adicionales a la finca por la venta de madera y leña. Además, provee servicios ecológicos y ayuda a la conservación de la biodiversidad (Álvarez y Cruz, 2011).

El uso de especies arbóreas como fuente de alimento es una práctica conocida por muchos de los productores de América Central, reconociéndose el aporte alimenticio de muchas especies arbóreas, los productores de Boaco, Nicaragua, suplementan al ganado con especies arbóreas y arbustivas en la época seca, dentro de los cuales más de 16 especies son fuentes de follaje, 7 especies de follaje y frutos y 7 especies solamente de frutos. Las especies más utilizadas fueron: madreño o madero negro (*Gliricidia sepium*), guásimo ternero (*Guazuma unimifolia*), poró (*Eritrina* sp.), genízaro (*Samanea saman*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), jícaro (*Crescentia alata*) y mango (*Mangifera indica*) (Zamora, 2001).

El valor nutricional de muchas de las especies leguminosas presentes en los potreros se debe a sus altos contenidos de proteína, superiores a los pastos e incluso a la mayoría de los concentrados comerciales. Así mismo, se han encontrado altos porcentajes de DIVMS (digestibilidad *in vitro* de materia seca en algunos de ellos (Pérez, 2006).

3.5 Clasificación de los sistemas silvopastoriles

Las combinaciones de leñosas perennes con pasturas y animales se presentan en formas muy diversas, lo que ha generado diferentes tipos de sistema silvopastoriles. Entre las opciones de sistemas que se pueden encontrar en las fincas ganaderas son: (Russo, R., 1994;):

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

3.6 Árboles disperses en potreros

Los árboles dispersos en potreros adaptables son un sistema silvopastoril extensivo donde las leñosas perennes se encuentran diseminadas en potreros con pastura e interactuando con el ganado (La Roche, 2006).

Los adaptables se encuentran en áreas húmedas, sub húmeda, áridas y semi-áridas, son más frecuentes en terrenos con topografía plana y suaves pendientes, y tiene como función principal incrementar la productividad del sistema y reducir el estrés calórico en animales mediante la sombra del componente leñoso, también suministra leña y madera a los hogares rurales y suplen de alimento (forraje, frutos y vainas) al ganado fundamentalmente durante la época crítica de sequía, esto

permite un aprovechamiento más eficiente del espacio, tanto de forma vertical como en forma horizontal, utilizando la radiación solar, el agua y los nutrientes depositados en el suelo. Así, permite una mejor planificación y utilización de los recursos productivos en la finca en diferentes épocas del año al no depender de los ingresos de la finca de un solo producto (La Roche, 2006).

En la zona de bosque sub tropical húmedo y seco de Nicaragua se han llevado estudios con el fin de identificar y caracterizar el componente forestal en sistemas de producción tradicional. Por ejemplo: componente forestal en las áreas de pastizal en las sub cuencas Molino Norte y San Francisco en Matagalpa fue identificada como mínimo reportando 4 a 5 especies por finca (Gómez y Úbeda, 1993).

Los sistemas de adaptabilidad pueden ser naturales y artificiales. Los adaptables naturales son aquellos sistemas donde coexisten árboles, arbustos, y pasto en un sitio específico denominado vegetación clímax. Así como también en áreas de la finca donde se han producido procesos de sucesión vegetal y donde crecen espontáneamente especies arbustivas y arbóreas (por ejemplo, charrales y tacotales y árboles bajo regeneración natural). Los artificiales son aquellos donde hay un manejo selectivo de los árboles y arbusto presente en los potreros, o donde hay introducción de árboles en los potreros con un objetivo específico por ejemplo introducción de árboles para venta de madera. Este tipo de adaptabilidad presenta planes de manejo compuesto por densidad de siembra adecuada, fertilización, poda, releo y control de plagas y enfermedades (La Roche, 2006).

3.7 Cercas vivas

Las cercas vivas constituyen un tipo de sistemas silvopastoriles basado en la siembra de árboles y arbustos en hilera en los linderos interno y externos básicamente con postes o estacas de plantas con buena capacidad de rebrote, son el sistema Silvopastoriles más difundido en el mundo tropical sobre todo en Centroamérica y en el norte sur de América. Las ventajas que presentan es que

son fuentes de alimento y sombra para el ganado, proveen leña, madera para uso como combustible y en la construcción, constituyen una fuente de resinas, y extractos medicinales, establecen límites de propiedad de fincas y caminos, sirven como fertilizante natural al descomponerse las hojas, aportan macro y micro nutrientes al suelo, constituyen refugio de la fauna, tiene vida útil larga y protegen a las cultivos y a los animales de la acción del viento (La Roche, 2006).

3.8 Cortinas rompevientos

El uso de leñosas perennes en cortinas rompevientos es un sistema tradicional, el cual se considera una opción Silvopastoril, cuando las barreras cortan viento rodean áreas de pastoreo corto, en estos sistemas las cortinas favorecen el bienestar de los animales por su protección contra el viento frío y la lluvia (Gonzales 1992) también ayudan a contrarrestar el efecto secante del viento sobre los forrajes en pie (OTS 1992). Este último es particularmente importante en zonas con sequía estacional, pues la presencia de cortinas rompevientos pueden prolongar la estación de crecimiento de las forrajeras.

Adicionalmente en pasturas degradadas con exposición de suelos desnudos, las cortinas contribuyen al control de la erosión eólica (Nair, pezo e Ibrahim 1996) la cual recoge selectivamente las partículas más finas del suelo, llevándose las arcillas fértiles y el limo (Negus 1991). A parte de su acción protectora, las cortinas rompevientos pueden funcionar además como cercas vivas, y proveer de productos similares a los derivados de ellas como ellas son: forraje, leña, madera, fruto, poste, flores para miel (OTS 1992; Rojas e Infante 1994).

3.9 Bancos forrajeros

Los bancos forrajeros son un beneficio son un tipo de sistemas Silvopastoriles de manejo intensivo donde en un área específica del hogar rural ganadero se siembran leñosas perennes herbáceas donde los pastos pueden ser naturales y mejorados de acuerdo a sus características nutricionales, los beneficios se

clasifican en proteicos y energéticos de acuerdo a sus características de manejo (Harvey, 2006).

3.10 Pastura en callejones

En otra modalidad de sistemas Agroforestales que involucran la siembra de forrajeras herbáceo entre la hilera de los árboles o arbusto, su objetivo es proveer a los animales mayor producción de forraje durante todo el año, mejorar la calidad de suelo y reducir los procesos de erosión. En estos sistemas la integración de árboles maderables en bajas densidades dentro de las hileras de los forrajes pueden contribuir en mayores beneficios económicos para los productores, sin embargo, hay que estudiar métodos de siembra, arreglos espaciales, competencia entre las especies y beneficios económicos para hacer recomendaciones a los productores. (Universidad Nacional Agraria, [UNA], 2006)

3.11 Ventajas y desventajas de los sistemas Silvopastoriles

Zamora (2001) encontraron las principales ventajas que el ganado tiene una menor incidencia de enfermedades y menor riesgo de mortalidad y mayor producción durante la época seca, aunque reconocen que no es lo suficiente porque el peso y producción de leche disminuye un poco.

- Una ventaja es que el valor nutritivo del forraje (follaje y fruto) puede mejorar la producción de leche.
- Otra ventaja es que es un alimento de calidad.
- Las desventajas son los requerimientos de mano de obra permanente durante la época seca para la preparación de fruto y follaje.
- Otra desventaja son que los costos de la finca aumentan.

- El uso de frutos y follajes de arbóreo en la alimentación de vacuno en época seca de Boaco, Nicaragua.

3.12 Interacciones en los sistemas silvopastoriles

3.12.1 Interacción animal- pasto

La interacción entre los componentes, suelo, pasto, animal y especies leñosas pueden ser benéficas o perjudiciales. Su magnitud dependerá de las especies seleccionadas, de la densidad de la plantación, del arreglo espacial y del manejo aplicado (UNA, 2006).

Entre las interacciones benéficas se pueden citar

- Microclima creado por los árboles, lo que origina un ambiente más favorable para la crianza del ganado.
- El ciclo de renovación orgánica se incrementa al retornar al suelo: hojas, frutos, ramas, heces y orinas.
- Si las especies arbóreas y/o arbustivas, así como el pasto son especies leguminosas, se incrementa el N en el suelo, debido a la fijación simbiótica.
- El ganado contribuye a la utilización y control de pastos y malezas que compiten con el desarrollo de árboles juveniles, y en árboles adultos facilita la cosecha.
- La reducción en la velocidad de caída de las gotas de agua al suelo por el follaje, favorece la infiltración, reduciendo la erosión.
- El pastoreo reduce el riesgo de incendios, sobre todo en las plantaciones forestales ubicadas en zonas con estación seca definida (UNA, 2006).

Las interacciones negativas más importantes son

- La competencia por luz, debido a la sombra que los árboles ejercen sobre los estratos inferiores, afecta los rendimientos y la calidad del forraje.

- La competencia por agua y nutrimentos.
- Compactación del suelo (UNA, 2006).

3.12.2 Interacción árbol - suelo

Los árboles intervienen en el ciclo de los nutrimentos, en la estructura y en el balance hídrico del suelo.

Parte de los residuos orgánicos se incorporan a la fracción orgánica del suelo o es absorbida directamente por las especies forrajeras.

Las raíces de los árboles, son capaces de llegar a horizontes más profundos del suelo, absorber nutrimentos y retornarlos a la superficie del suelo con la caída natural del follaje, ramas y frutos (UNA, 2006).

3.12.3 Interacción árbol - pastos

La cantidad de luz que ingresa a las pasturas depende de la densidad de la plantación y del diámetro de las copas de los árboles. Se debe, por lo tanto, seleccionar las especies forrajeras que se desarrollan mejor bajo el dosel arbóreo, dado que las gramíneas fueron seleccionadas a pleno sol (UNA, 2006).

La baja radiación solar, que penetra a través del dosel arbóreo, puede influir en la producción de biomasa, calidad del forraje, consumo de agua de la pastura y la distribución de las raíces (UNA, 2006).

La composición química de un forraje, especialmente de sus componentes celulares, cambia cuando se modifica la intensidad de luz que recibe. Al variar la composición química se modifica también su valor nutritivo y palatabilidad, afectando su consumo por el ganado (UNA, 2006).

3.12.4 Interacción árbol- animal

El efecto del árbol sobre el animal se da en forma directa, debido a la sombra, y otro en forma indirecta debido al follaje y/o semillas de alta calidad, que algunos árboles producen (UNA, 2006).

El efecto de la sombra en el ganado tiene su mayor impacto en el mantenimiento de un adecuado balance térmico de los animales en pastoreo. En ganado vacuno, las temperaturas corporales altas provocan menor consumo de forrajes; aumentan los requerimientos nutricionales de mantenimiento; disminuyen la fertilidad de vacas y novillas; reducen la producción de carne y leche y afectan la resistencia a ciertas enfermedades (UNA, 2006).

Si los árboles son escasos en el potrero, los animales tienden a concentrarse bajo ellos, lo que podría producir compactación del suelo, afectar la cobertura herbácea, originar focos de erosión y aumentar el riesgo de perder animales por accidentes durante las tormentas eléctricas. Esta situación cambia al introducir más árboles en los potreros (UNA, 2006).

3.13 Beneficios de los Sistemas Silvopastoriles.

Entre los beneficios reportados para los SSP tenemos:

- Aprovechamiento óptimo del espacio físico.
- Aumento de los niveles de materia orgánica del suelo.
- Captura de dióxido de carbono.
- Conservación de la biodiversidad.
- Conservación del agua.
- Control de malezas.
- Mejoramiento del microclima.
- Protección de los suelos contra la erosión y la degradación.
- Reciclaje de nutrientes.
- Diversificación de la producción bovina.

- Sostenibilidad de los componentes pecuarios y forestales.
- Promoción de una mayor estabilidad socioeconómica. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2007)

3.14 Características de los sistemas silvopastoriles

3.14.1 Árboles de uso múltiple

Budowsky (1987) citado por Musálem (2001) lo define como: un árbol de uso múltiple es uno que, en adición de los productos y servicios normalmente esperados como madera, influencias micro climáticas, mejoramiento del suelo, adición de materia orgánica, proporciona productos y servicios adicionales tales como fijación de nitrógeno, forraje, productos comestibles para humanos, gomas, fibras y productos medicinales.

3.14.2 Materia orgánica y reciclaje de los nutrientes

La materia orgánica permite convertir en reciclaje los desperdicios vegetales en material orgánico, del cual sale un producto llamado compost, que además de servir para la recuperación y el mejoramiento de los suelos, ayudaría a disminuir las inmensas cantidades de basura (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria [INTA], 2018).

El compostaje consiste en la descomposición controlada de materiales orgánicos como frutas, verduras, podas, pasto, hojas, etc. Por medio de un proceso biológico, donde interactúan microorganismos, oxígeno y factores ambientales tales como humedad y temperatura. De este proceso sale un producto llamado compost, de color café oscuro que tiene la apariencia de la tierra que abunda en los suelos de los bosques (INTA, 2018).

- El compostaje es la forma ideal de reciclar la basura orgánica de su hogar. Así se reducen la cantidad de residuos que deben depositarse a diario en los rellenos sanitarios
- Con el compostaje evita comprar tierra que es sacada de los bosques y que por ende provoca un grave daño al ambiente al producir la erosión de los suelos.
- Con el compostaje obtiene un mejorador de suelo para el jardín, ideal para tierras arcillosas o arenosas. Además, el compost tiene diversos efectos beneficiosos sobre el suelo:
 - Actividad física. Da consistencia a los terrenos ligeros y suelta a los demasiados compactos. Aumenta la retención de agua.
 - Actividad química. Facilita el abonado químico y hace que los minerales se disuelvan mejor.
 - Actividad biológica. Aumenta el contenido de materia orgánica del suelo. Aumenta la resistencia de las plantas a las enfermedades.

3.15 Aspectos ecológicos de los sistemas silvopastoriles

De manera similar, los aspectos ecológicos tienen también una importancia sustantiva porque por mucho tiempo, las comunidades del trópico han dependido del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales disponibles en su región, donde los diferentes sistemas de producción mantienen una estrecha relación entre el flujo de energía y los ciclos de nutrientes de estos componentes con la vegetación, por desarrollarse una interdependencia entre estos agro ecosistemas que no le permiten desligarse unos de otros. Por lo tanto, se requiere identificar los diferentes componentes, las interacciones y los procesos claves en cada uno de ellos con el objeto de mejorar su manejo bajo un enfoque de ecología sustentable (Ruiz, 2001).

En los trópicos, la biodiversidad ha sido la característica primordial de sus recursos naturales, aunque en la actualidad el incremento de la población y la fuerte presión ejercida sobre la tierra, está llevando a un deterioro total de la vegetación, el suelo, el agua, la fauna y en general del ambiente, que se hace necesario recurrir a la implementación práctica de técnicas agroforestales y silvopastoriles, con la finalidad de detener su destrucción y coadyuvar a la conservación mediante el manejo sustentable de estos recursos (Ruiz, 2001).

En este sentido, los árboles en el trópico son de mucho beneficio en el aspecto ecológico: mitigan las temperaturas altas, evitan la dispersión del polvo, el humo y los contaminantes, protegen a los cultivos y sus cosechas de vientos fuertes, evitan deslaves en laderas y controlan la erosión del suelo, funcionan como protección, alimentación y reproducción de la fauna silvestre, sirven de sombra al ganado, fertilizan y abonan el suelo a través de la fijación de nitrógeno, recuperan nutrientes y agua del suelo, facilitan la infiltración del agua de lluvia, amortiguan la velocidad de caída de las gotas de agua al suelo y embellecen el paisaje; pero el aspecto más importante es que producen el oxígeno que respiramos (Ruiz, 2001).

3.16 Efectos de los árboles sobre los suelos

Actualmente se cree que la agroforestería tiene un potencial considerable como alternativa importante del manejo del suelo para su conservación, fertilidad y productividad en los trópicos. Esta creencia se apoya en datos científicos de que los árboles y demás tipos de vegetación mejoran el suelo que se encuentra próximo a ellos. Se han identificado un número de puntos que apoyan esta hipótesis (UNA, 2007)

- Desde tiempo inmemorial, los agricultores han sabido que obtendrán un buen cultivo plantando en claros del bosque.

- Se sabe que los suelos que se desarrollan de áreas arbóreas y bosques están bien estructurados, con una buena capacidad de retención de humedad y alto contenido de materia orgánica.
- A diferencia de los sistemas agrícolas, un ecosistema forestal es un sistema relativamente cerrado en termino transferencias de nutrientes y almacenamiento de y reciclaje.
- La capacidad de los árboles para restaurar la fertilidad del suelo, se puede ilustrar con las experiencias en muchos países en desarrollo, que indican que la mejor manera de recuperar tierras degradadas, es mediante la forestación o mediante un tipo similar de uso basado en el árbol.
- La conversión de los ecosistemas naturales a sistemas agrícolas arboles conducen a una disminución de la fertilidad del suelo una degradación de otras propiedades del suelo, a menos que se tomen medidas correctivas apropiadas frecuentemente.

3.17 Influencia de los árboles por micro clima

La influencia de los arbustos y árboles es que crean un microclima favorable para los animales en pastoreo (sombra, menor radiación y menor temperatura).

La intensidad de su sombra depende de la densidad y orientación de los surcos de árboles y del diámetro y estructura de sus copas (UNA, 2007)

Para evitar la sombra refleja, que reduce la eficiencia fotosintética de los forrajes o cultivos de cobertura, las líneas o surcos de especies leñosas deben plantarse en dirección al recorrido del sol -de oriente a occidente (UNA, 2007).

La sombra protege a los animales del calor excesivo causado por la radiación solar directa y les permite mantener su temperatura corporal en un rango confortable (UNA, 2007).

3.17 Contribución de los SSP a la conservación de la biodiversidad

Los SSP contribuyen a la rentabilidad del finquero y a su vez pueden contribuir como refugio y alimento para algunas especies de aves (Montagnini 1992), aunque son limitados los estudios, se puede evidenciar que las cercas vivas, árboles dispersos en potreros y las cortinas rompe vientos son utilizados por un fragmento significativo de la flora y fauna nativa, proporcionando hábitat y sirviendo como corredores, (Harvey, 2003).

La importancia de la diversidad arbórea de una cerca viva está relacionada también con la posibilidad de proveer alimentos, como flores, néctar y frutas para los animales a lo largo de todo el año, mientras las cercas vivas dominadas por unas pocas especies proporcionan estos recursos solamente de forma temporal mencionan que es importante la diversidad estructural que proporciona una cerca compuesta por diferentes especies arbustivas, leñosas y herbáceas, de modo de proveer una mayor variedad de nichos para la fauna (Martínez, 2013).

Los SSP son una alternativa para la conservación de la biodiversidad puesto que muchas especies de fauna las utilizan como hábitat, pero es necesario mencionar que otras especies no encuentran estos nichos apropiados y los utilizan únicamente como fuente de alimento o como corredores. Por eso es necesario mencionar que los SSP son también una alternativa para tratar de unir aquellos parches de bosques presentes en el paisaje que permitan que aquellas especies que no encuentran en los SSP un hábitat apropiado, se desplacen a los parches de bosques en busca de condiciones para su supervivencia y desarrollo (Martínez, 2013).

A partir de la identificación de parches prioritarios para la restauración de los paisajes, se recomienda desarrollar estrategias y propuestas de manejo que contribuyan a la conectividad de los mismos y su incremento. En busca de esta conectividad los SSP sirven a las especies como corredores para trasladarse de un parche a otro, que les permita el intercambio genético y la supervivencia futura, aunque no adopten ese espacio como hábitat en un estudio realizado en Rivas, Nicaragua, documentaron que la cobertura arbórea tiene un valor ecológico importante en la conservación de la biodiversidad al proveer refugios y nichos a especies de animales que han perdido sus hábitats originales, (Harvey, 2003).

Los SSP son una de estas opciones, que con una buena estrategia de conservación de la vegetación que aún queda en el paisaje, puede ayudar a conservar las especies animales aún quedan presentes (Harvey, 2003).

IV. METODOLOGÍA Y MATERIALES

4.1 Ubicación del estudio

Este estudio se realizó con productores que realizan prácticas silvopastoriles en sus unidades de producción en Colonia Talolinga, Nueva Guinea durante el presente año.

4.2 Enfoque de la investigación

La investigación se condujo bajo el enfoque cuantitativo, puesto que la información principal conlleva a caracterizar los sistemas silvopastoriles y su importancia para la ganadería en las unidades de producción de colonia Talolinga.

La investigación cuantitativa es aquella donde se recogen y analizan datos cuantitativos, por su parte la cualitativa evita la cuantificación; sin embargo, los registros se realizan mediante la narración, la observación participante y las entrevistas no estructuradas.

4.3 Tipo de investigación

El presente estudio se considera no experimental y según la profundidad del conocimiento se adscribe del tipo descriptiva, según el tiempo que se estudia el fenómeno, es de corte transversal, puesto que solo se hará intervención en el área de estudio por un lapso corto de tiempo.

4.4 Población y muestra

La población es de 53 productores, mientras que la muestra es de 34 productores, que desarrollan actividades ganaderas en sus unidades de producción, y que aplican técnicas de sistemas silvopastoriles en sus fincas en Colonia Talolinga, Nueva Guinea.

4.4.1 Criterios de selección de la muestra:

1. Que implementen prácticas de Sistemas Silvopastoriles.
2. Que la unidad de producción este dedicada a la producción agropecuaria.
3. Disposición a colaborar con información.
4. Las unidades de producción para ser tomadas en el estudio deberán ser mayores a 30 manzanas

4.5 Muestra y muestreo

Dado que el enfoque de la investigación es de carácter cuantitativo, determinamos la muestra con tendencia no probabilísticas, dado que la elección de la población y muestra no dependen de la probabilidad, y no de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. (Sampieri; Fernández; Collado y Baptista (2003).

Para el cálculo de la muestra dado que se conoce el tamaño de la población nos auxiliamos de los principios estadísticos.

$$\text{Muestra: } \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 (N-1) + z^2 * p * q}$$

Dónde: z= Nivel de confianza – 95% ; según tabla = 1.96

e= Error- 10% = 0.1

N= Población= 53 Unidades de producción

P= Probabilidad a favor

q= (1-p)=Probabilidad en contra

$$\text{Muestra: } \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 53}{0.1^2 (53-1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = \frac{50.90}{1.4804} = 34 \text{ Unidades Producción}$$

Considerando un nivel de confianza del 95% y dado que la población es pequeña, el tamaño de la muestra, tomado por criterio propio asciende treinta y cuatro (34) productores o unidades productivas con los cuales se trabajará para la recopilación de datos y el ordenamiento de la información necesaria para el estudio.

Antes de aplicar instrumentos, con el apoyo de un mapa de la colonia Talolinga, se revisó la cantidad de Unidades Productivas de la Colonia Talolinga y de estas se seleccionarán todas aquellas que cumplan con los criterios de selección antes mencionados, con la finalidad de agrupar e incluir las Unidades Productivas más representativas y que puedan generar mejor y mayor información sobre los sistemas silvopastoriles, para el estudio.

4.6 Técnicas e instrumentos

La aplicación del instrumento del estudio se realizó en 2 momentos: Un primer momento se llevó a cabo mediante la aplicación de una encuesta dirigida al productor y un segundo momento se realizó un recorrido por las unidades de producción para corroborar datos de la encuesta y hacer mediciones de los sistemas y la identificación y uso de las especies que conforman los sistemas silvopastoriles, en cada unidad de producción seleccionada.

4.7. Variables

Tabla 1 Operacionalización de variables

Variable	Sub variable	Definición	Indicadores	Fuente	Técnica
Sistemas silvopastoriles implementados.	Cantidad de sistemas silvopastoril encontrados	Es una combinación natural o una asociación de uno o de varios componentes leñosos (arbustivos y/o arbóreos) dentro de una pastura de especies de gramíneas y su utilización con rumiantes y herbívoros en pastoreo	Metros lineales de SSP Áreas con ssp Edades de los sistemas. Origen de los sistemas. % de sistemas utilizados en unidades productivas.	Productor	Encuesta Observación
Especies arbóreas manejadas	Especies arbóreas manejadas dentro de los sistemas silvopastoril.	Son los diferentes tipos de sistemas silvopastoril implementados en las unidades de producción	Uso de las especies Cantidad de especies. Estados que se encuentran las especies. Manejo de las especies.	Productor	Observación Encuesta
Factores que influyen la implementación de los ssp	Limitaciones para el manejo adecuado de los sistemas silvopastoril.	Son los decisiones que llevaron a los productores a implementar los ssp	Factores de limitaciones al uso de las especies: Técnicas. Económicas. Actitud Ninguna.	Productor	Encuesta y observación

Importancia de los sistemas silvopastoriles.	Contribución de los ssp. Beneficios en la implementación de los ssp	Son de suma importancia ya que proponen una adecuada distribución de pastoreos en los bosques, mejora la adaptabilidad climática y mejora los beneficios a los productores	Contribución en adaptación y mitigación al cambio climático. Benéficos: ambientales, sociales y económicos.	Sistemas evaluados	Encuestas y observaciones
--	--	--	--	--------------------	---------------------------

4.8. Procesamiento y análisis de la información

El proceso y análisis de la información tomada de las entrevistas con los productores y productoras dueñas de las unidades de producción incluidas en el estudio y de las tomas de campo, se realizó con apoyo de Microsoft Excel, para la generación de tablas y gráficos y otros métodos matemáticos, que nos ayudó al análisis y posterior redacción ordenada y coherente de la información a presentar como resultado final de la investigación.

4.9. Materiales a utilizar

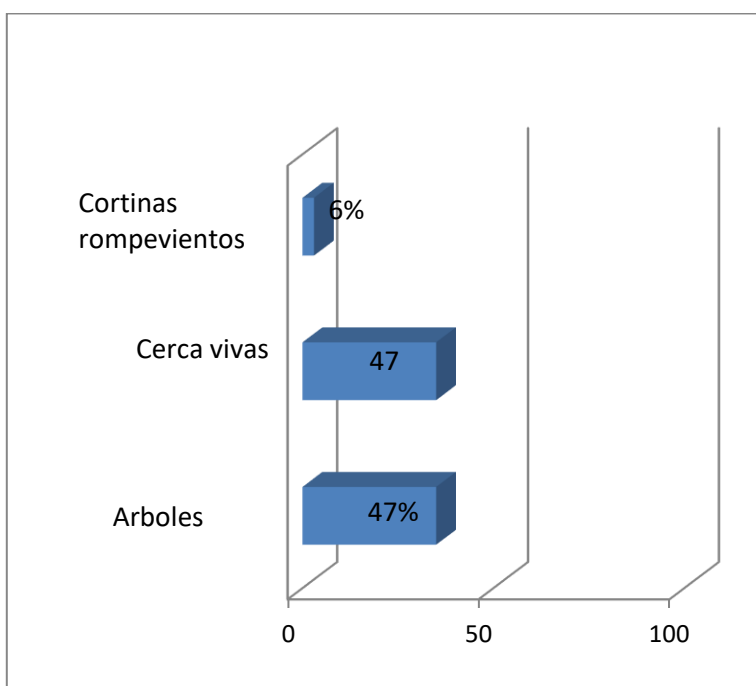
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Formatos de registro de información de campo.
- ✓ Libretas de campo
- ✓ Formato para entrevistas con productores.
- ✓ Cintas métricas
- ✓ GPS
- ✓ Hojas de Papel Bond tamaño carta.
- ✓ Computadora y software.
- ✓ Transporte

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.1 Sistemas Silvopastoriles implementados.

En la presente Grafica 1 de Sistemas Silvopastoriles se logra apreciar los tipos de sistemas silvopastoril implementados en las unidades de producción, prevaleciendo con el 47% los árboles dispersos en potreros con edades de entre 2 a 15 años, de origen natural ayudando a una regulación del microclima y en ocasiones una forma de alimentar al ganado, de igual manera el 47% de los encuestados optan por tener cercas vivas en sus unidades de producción por ser una práctica común de instalar un sistema Silvopastoriles, el 6% solamente instala las cortinas rompe vientos por ser una manera alternativa de establecer en un SSP.

Gráfica 1. Sistemas silvopastoriles implementados.



5.2 Características de los sistemas silvopastoriles implementados.

Como se logra ver en la tabla 2, se aprecia las características de los sistemas silvopastoriles encontrados en las unidades de producción, obteniendo que las cercas vivas plantadas por los productores, con una edad entre 2 a 9 años, midiendo un total de 93, 676 ml, los árboles dispersos en potreros con una edad entre 2 a los 15 años son de origen de regeneración natural, con una área de 972 m², mientras que una pequeña parte de productores dijo que las cortinas rompe vientos plantadas por los productores, con una edad de 1 a 2 años tienen una medida de 477 metros lineales.

Tabla 2. Características de los sistemas silvopastoriles implementados.

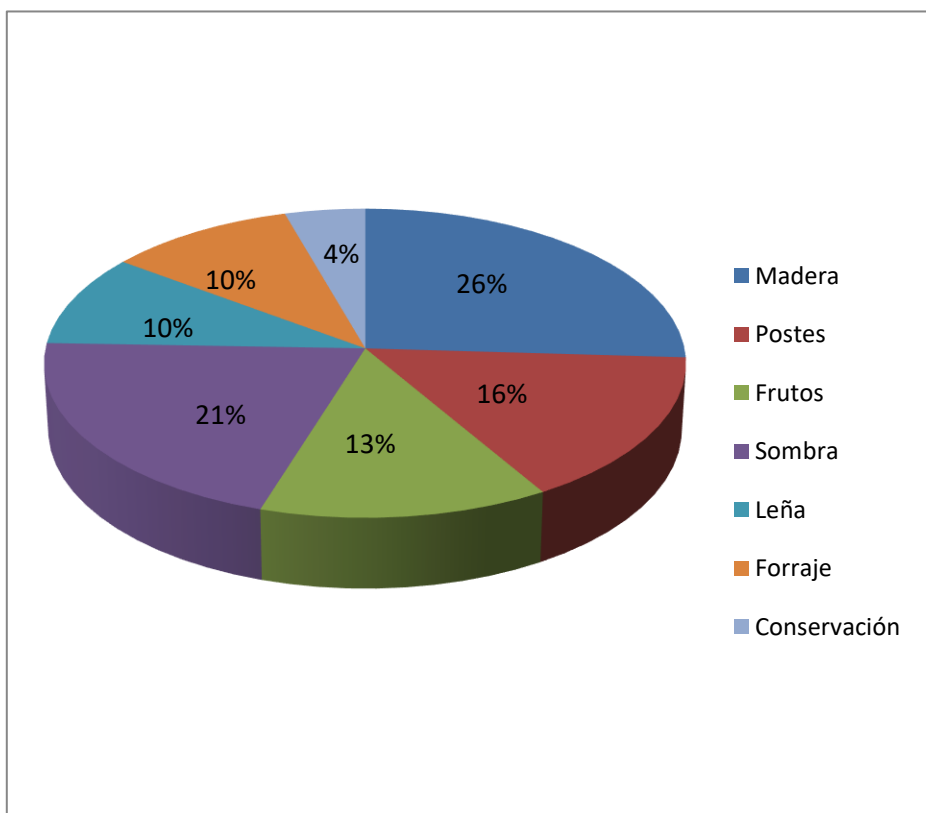
Sistemas Silvopastoriles	Edad del sistema (años)	Origen del sistema.	Unidad de medida. (m ² , ml)
Cercas vivas	2 – 9	Plantado	93, 676 ml
Árboles disperso en potreros	2 – 15	Natural	972 Mz
Cortinas rompevientos	1 – 2	Plantado	477 MI

5.3 Uso de las especies.

El uso de las especies en los sistemas Silvopastoriles es mucho más ampliamente distribuido y reconocido por su uso entre los productores, ya que es una forma de contribuir con el medio ambiente disminuyendo los efectos del cambio climático, como podemos apreciar en la gráfica 2 la sombra (21%) provista por los productores de suma importancia para el ganado, reduciendo el estrés por calor, particularmente durante la estación seca, y provee un ambiente más confortable, resultando un aumento de peso, aumento de producción de leche y las tasas reproductivas más altas, en lo económico con la comercialización de sus frutos (13%) y madera (26%), poste (16%) y leña (10%) los productores optan por utilizar esta práctica en sus unidades de producción como una forma más de ingreso económico, solamente el (10%) utilizan las especies forrajeras para la

alimentación del ganado ubicadas en árboles dispersos en potreros, mientras que el (4%) solo opta por utilizarlas como conservación de suelo como en pequeñas pendientes.

Gráfica 2. Uso de las especies.



5.4 Cantidad y uso que se le dan a las especies predominantes en los sistemas silvopastoriles.

Los usos de las especies encontradas en los sistemas Silvopastoriles van en dependencia de utilidad y calidad que el productor encuentre en ella, por esto es de suma importancia conocer las especies que cada productor posee en la unidad de producción, en dependencia de ello su aprovechamiento. Como se observa en la tabla 3, de las 22 especies encontradas en los sistemas silvopastoriles de colonia Talolinga, 14 de ellas son usadas por los productores para la producción de madera. Unas 11 especies les dan usos para postes muertos que sirven en cercas de las unidades productivas, 6 de ellas son especies frutales utilizadas

como alimentos o consumo y comercio para las personas, 21 de ellas les dan un uso de sombra situadas ya sea por cercas vivas como arboles dispersos en potreros, mientras que 3 especies son utilizadas como leña como uso propio o de uso comercial, 3 son usadas como forrajes para el ganado y 4 de las 21 especies son conservadores de perdida de suelo utilizadas en las unidades de producción.

Tabla 3. Cantidad y uso que se le dan a las especies predominantes en los sistemas Silvopastoriles.

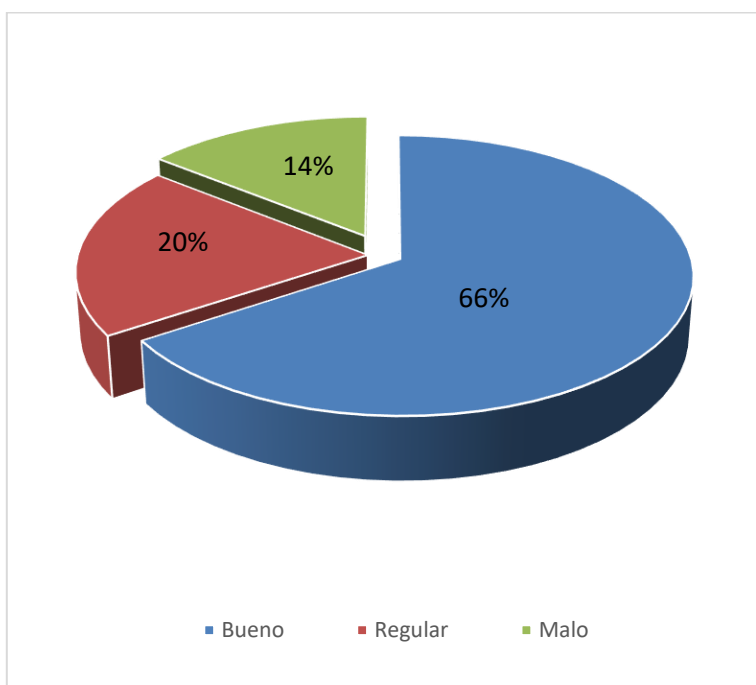
Nº	Especies de árboles encontrados	Nombre científico	M	P	F	S	L	Fr	C
1	Roble	Tabebuia rosea	X	X		X			
2	Chilamate	Ficus insípido	X			X			
3	Acacia amarilla	Caesalpinia pluviosa	X	x		x			X
4	Ceiba	Ceiba Pentandra	X	x		X			
5	Cortez	Tabebuia Ochracea	X			X		X	
6	Guanacaste	Enterolobium cyclocarpum	X			X			X
7	Madero Negro	Gliricidia sepium	X	X		X		X	X
8	Laurel	Laurus nobilis	X	X		X	X		
9	Teca	Tectona grandis	X	X		X			
10	Palo de Agua	Vochysia guatemalensis	X	X		X			
11	Pochote	Bombacopsis quinata	X	X		X			X
12	Jaboncillo	Sapindus saponaria	X	X		X			
13	Naranja	Citrus x sinensis			X	X			
14	Mango	Mangifera indica			X	X			
15	Azota caballo	Luehea divaricata	X			X			
16	Cedro Macho	Carapa guianensis	X	x		X			
17	Guabas	Inga edulis		X	X	X			
18	Almendro	Prunus dulcis			X	X			
19	aguacate	Persea americana			X	X			
20	Yema de huevo	Pouteria campechiana				X			
21	Guayaba	Psidium guajava			X	X	X		
22	Helequeme	Erythrina sp					X	X	
	Total		14	11	6	21	3	3	4

M= Madera, P= Postes, F=Fruto, S= Sombra, L= Leña, Fr= Forraje C= Conservación.

5.5 Estado en que se encuentran las especies en los ssp.

Como se refleja en la gráfica 3, se obtuvo un 66% de productores donde las especies se encuentran buenas, esta debida a un buen manejo, control de plagas y enfermedades o buena práctica de poda, un 20% se observó regular esto debido por descuidos del productor al momento de darle mantenimiento a los SSP, y otro 14% se observó en mal estado debido a falta de interés de los productores en darle un buen manejo, por otro lado la falta de conocimiento o ayuda técnica por un técnico en Sistemas Silvopastoriles.

Gráfica 3. Estado en que se encuentran las especies en los ssp.



5.5 Aspectos relacionados con el manejo de los sistemas silvopastoriles.

Según nuestros datos obtenidos por medio de la aplicación del instrumento a productores de la colonia Talolinga, como se refleja en la tabla 4, se realizan buenas prácticas y buen manejo de los sistemas silvopastoriles, donde el 97% realizan poda a las especies arbóreas, mientras que el 100% de productores realizan el control de plagas, el 97% realizan el control de malezas y un 94% de ellos fertilizan estos sistemas para un mejor manejo, cuidado y control de estas mismas.

Tabla 4. Aspectos relacionados con el manejo de los sistemas silvopastoril.

Aspectos relacionados con el manejo de los sistemas silvopastoril.							
Podas		Control de malezas		Control de plagas		Fertilización.	
Si	No	si	no	si	No	Si	No
97%	3%	97%	3%	100%		94%	6%

5.6.1 Formas de manejo de los sistemas silvopastoriles.

La poda es el proceso de eliminar ramas no deseadas, ramas secas y viejas para prevenir que exista una excesiva cantidad de madera seca, chupones o rebrotes que atrase la absorción de nutrientes suficiente para un mayor crecimiento de la planta y mayor productividad, o frutos en mal estado que puedan atraer enfermedades o hongos maléficos.

Como se puede apreciar en la tabla 5, basándonos a nuestro instrumento aplicado a los productores, el 40% realizan poda de mantenimiento para eliminar las partes no deseadas de los árboles, el 35% practica e implementa la poda de saneamiento, mientras que solamente el 25% lo hace de formación.

El control de maleza es de importancia a considerar puesto que esta es competitiva con las plantas de importancia y también es un hospedador de plagas que son causantes de daños al sistema provocando así un menor aprovechamiento.

De los productores encuestados que controlan maleza el 89% dijo que lo realiza químicamente, de ellos el 11% de los productores no controlan las malezas con químicos foliares, esto porque no tienen capacidades económicas de lograr este suministro y además es más rápido en hacer efectos según los productores. En cambio estos mismos productores lo hacen de manera manual con herramienta tradicional (machete).

El control de plagas es de suma importancia para los productores encuestados, ya que así contribuyen a que sus SSP estén en mejores condiciones para obtener una mayor contribución y aprovechamiento por parte de ellos a como se puede apreciar en la tabla 5, el 100% de los productores realizan químicamente el control de plagas en los sistemas silvopastoriles, optan por utilizar este método dado que es una alternativa común y de efecto rápido..

Para algunos productores los fertilizantes orgánicos no son la primera opción como manera de fertilizar sus SSP, ya que este es algo tardado en hacer efecto, además la fertilización orgánica es algo que no se obtiene rápidamente; sino por el contrario tardan un tiempo en obtenerlos y por ende aplicarlos, no así los químicos pues solo se compran y aplican automáticamente en el momento en que la planta lo requiera.

La tabla 5 refleja, que el 94% de los productores mejor prefieren utilizar la fertilización química ya que los pueden encontrar muy rápidamente y fácilmente en el mercado de productos agrícolas, mientras que el 6% de los productores no realizan ningún tipo de fertilización por falta de interés, conocimiento o tiempo según su criterio.

Tabla 5. Formas de manejo de los sistemas silvopastoril

Aspectos relacionados con el manejo de los ssp.

Tipo de poda		Tipo de control de malezas	Tipo de control de plagas	Tipo de fertilización
Formación	s mantenimiento	q cultural	q cultural	Q o No realizan
	a	u	u	u r
	n	í	í	í g
	e	m	m	m á
	a	i	i	i n
	m	c	c	c i
	i	a	a	a c
	e			a
	n			
	t			
	o			
25%	3 40%	8 11%	1 -	9 6%
	5	9	0	4 -
	%	%	0	%
			%	

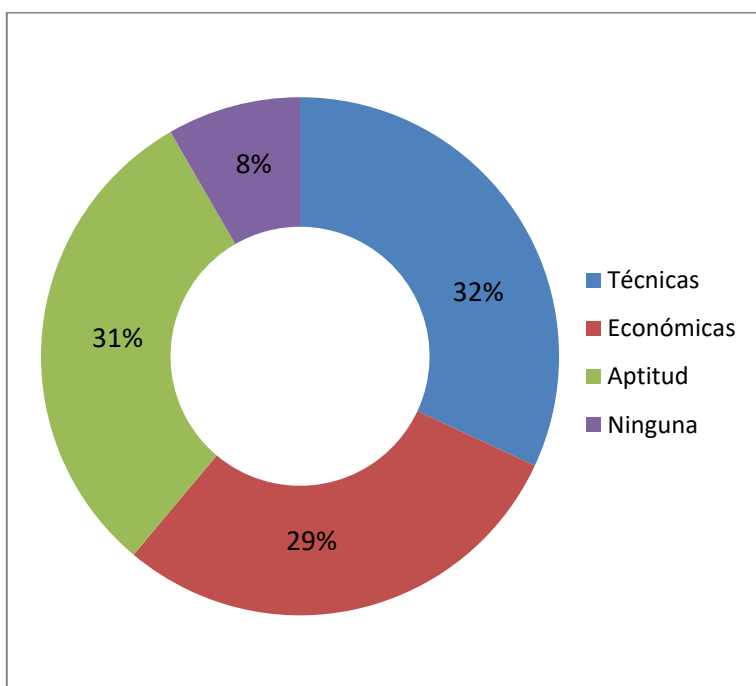
5.6 Limitaciones para el manejo adecuado en ssp

En la gráfica 4, se puede observar que las mayores limitaciones para el manejo de los SSP, lo tienen el 32% de los productores, les hace falta la asistencia técnica para que les oriente y les dirija el manejo adecuado de los sistemas silvopastoriles sobre todo en podas (mantenimiento 40%, formación 25%, sanitaria 35%), raleos, control de plagas y enfermedades.

El 31% de los productores tiene problemas de actitud, no dedican el tiempo al manejo de los sistemas, ya que ellos no consideran más importante los sistemas silvopastoriles que otras actividades de la finca, por tal razón no le dedican tiempo necesario. El 29% tienen limitaciones económicas para invertir en el manejo de estos sistemas, prefieren invertir en otros rubros más productivos que generan ganancias económicas a corto plazo. .

Solamente el 8% de los productores no tienen ningún tipo de limitaciones ya que ellos realizan constantemente monitoreo alrededor de sus unidades de producción y le dan manejo periódicamente a los sistemas.

Gráfica 4. Limitaciones para el manejo adecuado en ssp.

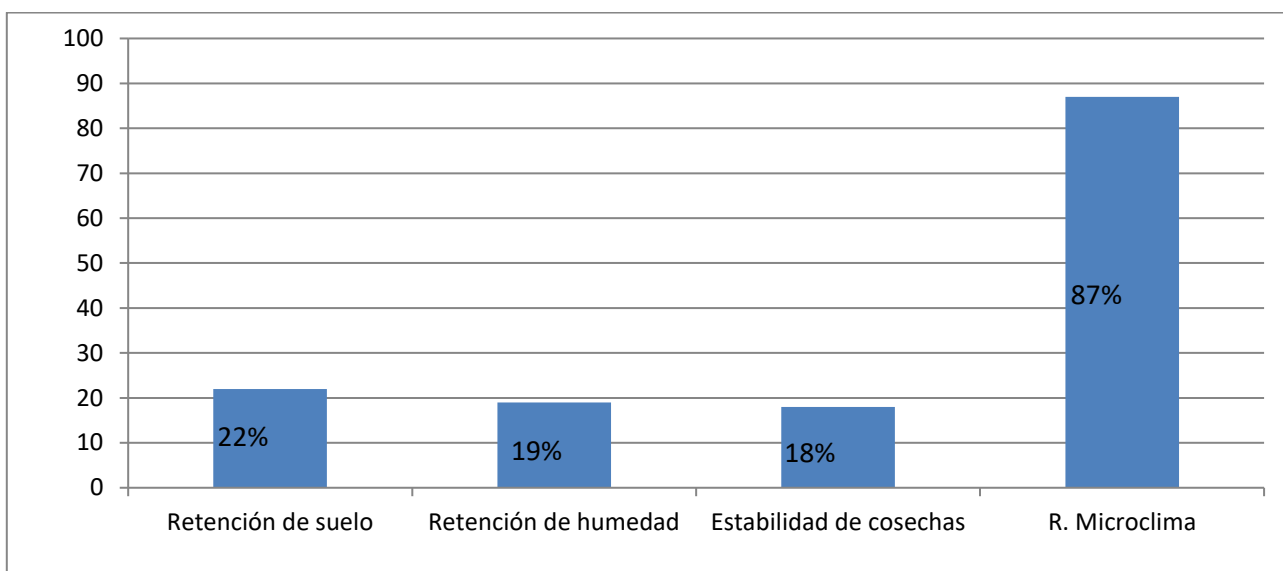


5.7 Contribución de los sistemas silvopastoriles.

Los sistemas silvopastoriles son una muy buena alternativa para la contribución en el medio ambiente ya que aporta a la retención de humedad en los suelos, brindan un clima agradable, aporta también estabilidad en las cosechas.

Como se puede apreciar en la gráfica 5 el 87% de los productores aseguran que los SSP contribuyen a la regulación de microclimas, ya que estos aportan sombra y evitan el estrés del ganado provocado por el calor, y brindan sombra a otros tipos de cultivos que lo necesitan, de igual manera brindan retención de suelos como algunas cercas viva que también se utiliza de forma de cerco para dividir diferentes partes la finca como lo dijeron el 22% de la población, el 19% dijo que ayuda como retención de humedad para darle una mayor frescura a los cultivos que están dentro del sistema, brindan estabilidad a otros cultivos como cacao o café (sombra) proporcionándole sombra y frescura dicho por el 18% de los productores.

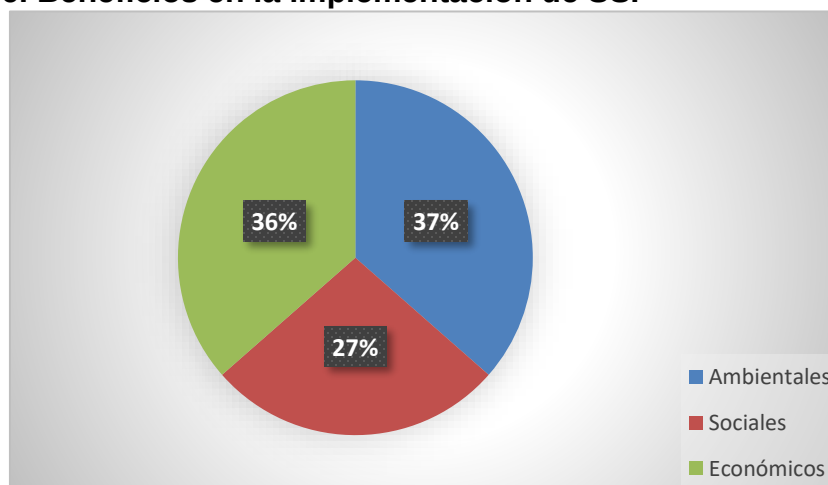
Gráfica 5. Contribución de los ssp Según los productores encuestados:



5.8 Beneficios en la implementación de ssp.

Según los datos basados en las encuestas y donde en la gráfica 6 se representa el mayor beneficio en la implementación de los SSP es económicamente con un 36% porque aportan a la venta de madera, leña y frutos implementados por los árboles dentro del sistema, con un 37% se benefician ambientalmente con la regulación de microclimas agradables para los animales, aportan sombra en los potreros ayudando a que el ganado no entre en estrés calórico y a la vez ayuda a la mejor producción de leche, ayuda de igual manera a la conservación del suelo y retención de humedad, y obteniendo solamente 28% en beneficios social.

Gráfica 6. Beneficios en la implementación de SSP



VI. CONCLUSIONES

- El 94% de los productores en estudio aplican fertilizantes químicos (edáficos y foliares) y la frecuencia de dosis y aplicación es de acuerdo a sus criterios ya que no reciben ningún tipo de orientación técnica.
- De acuerdo a lo investigado, los productores tienden a tener limitaciones para el manejo de los sistemas silvopastoril por falta de conocimientos técnicos que les permita tener un manejo y cuidado adecuado a las especies arbóreas.
- El 87% de los encuestados piensan que los sistemas silvopastoriles contribuyen para la regulación del microclima, dándole un mejor perfil a su producción ganadera, aun por encima de la retención de suelo y agua y la estabilidad en los cultivos.
- Se considera que el uso de cercas vivas, cortinas rompe vientos y árboles dispersos en potreros como sistema silvopastoril, es de suma importancia en las unidades de producción debido a las diferentes funciones que estas brindan.
- Se identificó las especies arbóreas manejadas en los sistemas silvopastoriles y su uso dentro de ellas logrando obtener el uso maderable como uso predominante.
- La implementación de especies arbóreas forrajeras dan funciones múltiples como las limitaciones de potreros, alimentación para el ganado, retención de humedad y regulación de microclima.

VII. RECOMENDACIONES

1. Incentivar a otros productores a que adopten estos sistemas silvopastoriles ya que brinda beneficios económicos a corto y largo plazo, regula la degradación y pérdida de suelo, mejora notablemente el microclima en el ambiente y mejora las condiciones de bienestar en el ganado bovino.
2. Introducir y/o aumentar la densidad de especies arbóreas forrajeras bajo un sistema de cercas vivas, por un lado que divida las áreas de potrero ya establecidas por el productor, y por otra parte que aumente las opciones de alimentación del ganado y a su vez le proporcione sombra, evitando el estrés ocasionado por el calor.
3. Promover el uso de fertilizantes (edáficos, foliar), insecticidas, pesticidas o herbicidas a base de productos orgánicos ya que contribuyen a la salud de los suelos, menor a la presencia de estos mismos químicos en fuentes hídricas y favorece a la salud y bienestar de los animales.
4. La implementación de otros Sistemas Silvopastoriles tales como: bancos forrajeros, pasturas en callejones o pastoreo en plantaciones forestales y frutales pues son de muchos beneficios tanto para el ganado como para una diversificación de su finca.

VIII. LISTA DE REFERENCIAS

Álvarez y Cruz, Uso y manejo de la cobertura arbórea en sistemas silvopastoriles en la subcuenca del río Copán, Honduras (2011)

Álvarez, 2017 Manejo de pastizales en sistemas de producción ganaderos de Nueva Guinea, Costa Caribe Sur de Nicaragua
<https://www.camjol.info/index.php/RCI/article/view/4858/4582>

Musálem (2001) PLANIFICACION AGROROFORESTAL PARTICIPATIVA CON TRES FINCAS DE LAVEREDA BOTANA, DEPARTAMENTO DE NARIÑO (2001),(Trabajo Final Saf Fin | Valor presente neto | Planificación (scribd.com)).

Danilo Pezo y Muhammad Ibrahim, Centro Agronómico Tropical de investigación y enseñanza CATIE (1998).

Gonzales 1992, Sistemas Silvopastoriles, Centro Agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza CATIE, proyecto Agroforestal CATIE/GTZ, http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4024/Sistemas_silvopastoriles.pdf?sequence=1

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). El estado mundial de la Agricultura y la Alimentación; la ganadería a examen. Estado mundial de la agricultura y la alimentación (2007).

Gómez y Úbeda, Caracterización de un Sistema Silvopastoril: Efecto de las Leñosas sobre el Pasto Estrella (Cynodon nlemfluensis) en la Finca “Los Tercios”, Municipio de Tipitapa, 2006

Harvey, UNA (Universidad Nacional Agraria) Evaluación comparativa de sistemas pastoriles naturales con y sin árboles, en condiciones de trópico húmedo, Nueva Guinea, RAAS (2006)
<https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf01e77e.pdf>
https://observatorio.uraccan.edu.ni/sites/default/files/documentos/nueva_guinea.pdf

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) "FICHA MUNICIPAL Nombre del Municipio NUEVA GUINEA (2018)
(https://observatorio.uraccan.edu.ni/sites/default/files/documentos/nueva_guinea.pdf).

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) elaboración de abonos orgánicos (2018) <https://inta.gob.ni/project/elaboracion-de-abonos-organicos/>

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). <Estrategia de desarrollo bajo en carbono (LCDS) para el sector ganadero en Nicaragua. (2018).

La Roche Caracterización de un Sistema Silvopastoril: Efecto de las Leñosas sobre el Pasto Estrella (*Cynodon nlemfluensis*) en la Finca “Los Tercios”, Municipio de Tipitapa, (2006).

Martínez, Rayo UCA, universidad Centroamericana, Managua, Nicaragua Diversidad arbórea en cercas vivas y dos fragmentos de bosque en la comunidad de Santa Adelaida, Estelí (2013).

Harvey 2003 UNA (Universidad Nacional Agraria) Evaluación comparativa de sistemas pastoriles naturales con y sin árboles, en condiciones de trópico húmedo, nueva guinea, RAAS (2006)
<https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf01e77e.pdf>

Nair, pezo e Ibrahim 1996 Sistemas Silvopastoriles, Centro Agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza CATIE, proyecto Agroforestal CATIE/GTZ, http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4024/Sistemas_silvopastoriles.pdf?sequence=1

Negus 1991. Sistemas Silvopastoriles, Centro Agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza CATIE, proyecto Agroforestal CATIE/GTZ, http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4024/Sistemas_silvopastoriles.pdf?sequence=1

OTS 1992. Sistemas Silvopastoriles, Centro Agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza CATIE, proyecto Agroforestal CATIE/GTZ, (1998) http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4024/Sistemas_silvopastoriles.pdf?sequence=1

Plevich et al., 2002). Universidad Nacional Agraria (UNA) <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf08m977.pdf>

Ricardo O. Russo y Raúl Botero Botero El Componente Arbóreo como Recurso Forrajero en los Sistemas Silvopastoriles (1996) https://www.researchgate.net/publication/236626993_El_Componente_Arboreo_como_Recurso_Forrajero_en_los_Sistemas_Silvopastoriles

Ruiz. Ecología y medio ambiente, UNA (universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua 2001).

Russo, R., 1994;.: Sistemas Silvopastoriles en América Central: Experiencias de CATIE (1999)

Sampieri; Fernández; Collado y Baptista Metodología de la investigación (2003).https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf

Sistema Catastral, Alcaldía Municipal de nueva Guinea (SISCAT) 2021, mapa de colonia Talolinga.

Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua (UNA), Evaluación comparativa de sistemas pastoriles naturales con y sin árboles, en condiciones de trópico húmedo, nueva guinea, RAAS (2006) <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf01e77e.pdf>

Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua (UNA), Sistemas Agroforestales (2007) <https://repositorio.una.edu.ni/2443/1/nf08m538.pdf>

Wilder Pérez R: Identificación, usos y medición de leguminosas arbóreas forrajeras en ranchos ganaderos del sur del Estado de México (2006) http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-04622011000200032

Zamora. El uso de árboles multipropósito como alternativa para la producción animal sostenible (2001). [file:///C:/Users/Personal/Downloads/1336-Texto%20del%20art%C3%ADculo-8153-1-10-20161214%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Personal/Downloads/1336-Texto%20del%20art%C3%ADculo-8153-1-10-20161214%20(2).pdf)

IX. ANEXOS

Anexo 1. Instrumento para la Caracterización de sistemas silvopastoriles en unidades de producción.

Introducción

Estimado/a productor/a somos estudiantes egresados de la carrera de ingeniería agroforestal de la universidad URACCAN Nueva Guinea y estamos conduciendo una investigación titulada Caracterización de sistemas silvopastoriles en unidades de producción de colonia Talolinga, Nueva Guinea, RACCS, 2021. De modo que acudimos a realizar esta visita para que nos brinde información necesaria y de mucha importancia para nuestro trabajo de investigación, así por igual en la aplicación de los conocimientos adquiridos los cursos Sistemas agroforestales I y Metodología de investigación científica, de antemano agradecemos su colaboración y la honestidad en el llenado de la encuesta.

I- Datos generales

Nombre del productor/a: _____

Nombre de la finca: _____

Nivel escolar del productor/a: _____

Fecha: _____

Nombre del encuestador: _____

Tamaño de la unidad de producción: _____ (Mnz)

1. Tipos de sistemas silvopastoriles

Tipo de sistema	Edad	Cantidad (Mnz o ml)	Especies	Origen del sistema	
				Establecido	Reg. natural

2. Usos que le dan a las especies en los SSP

Nombre común	Nombre científico	Usos						
		M	P	F	S	L	Fr	C

M= Madera, P= Postes, F=Fruto, S= Sombra, L= Leña, Fr= Forraje, C= Conservación

3. Estado de las especies arbóreas en el sistema

- Bueno ()
- Regular ()
- Malo ()

4. ¿Contribución de los sistemas agroforestales para la mitigación y adaptación al cambio climático?

Reducción de pérdida de suelos _____

Retención de humedad _____

Estabilidad de las cosechas _____

Regulación del microclima _____

5. ¿Bajo qué criterios usted selecciona las especies a integrar en su SSP?

- a) Adaptabilidad
- b) Valor económico
- c) Usos
- d) Función ecológica
- e) Todas
- f) Otros

6. Aspectos relacionados al manejo de los sistemas silvopastoril

Actividad	Respuesta		¿Cada cuánto?	Observación
	Si	No		
Podas				
Control de malezas				
Control de plagas				
Fertilización				

7. ¿Tipo de poda?

- De formación ()
- De saneamiento ()
- De mantenimiento ()

8. ¿Cómo realiza la fertilización?

- Química (edáficos, foliar) ()
- Orgánica (sólidos, líquidos) ()
- No realiza ()

9. ¿Cómo es la realización del control de malezas?

- Cultural ()
- Químico ()

10. ¿Cómo realiza el control de plagas en su SSP?

- Químico ()
- Manejo Integrado del Cultivo ()
- Ninguno

11. ¿Qué beneficios identifica usted en la implementación de sistemas silvopastoriles?

Ambientales:

--	--

Sociales:

--	--

Económicos:

--	--

12. ¿Qué limitaciones tiene para el manejo adecuado de sus SSP?

Técnicas _____

Económicas _____

Actitud _____

Ninguna _____

Anexo 2. Fotografías.



Imagen 1. Observación de sistemas silvopastoril.

Fotografía tomada: Modesto C. Jarquín.



Imagen 2. Sistema silvopastoril en una unidad de producción.

Fotografía tomada: J. Francisco Moreno G.

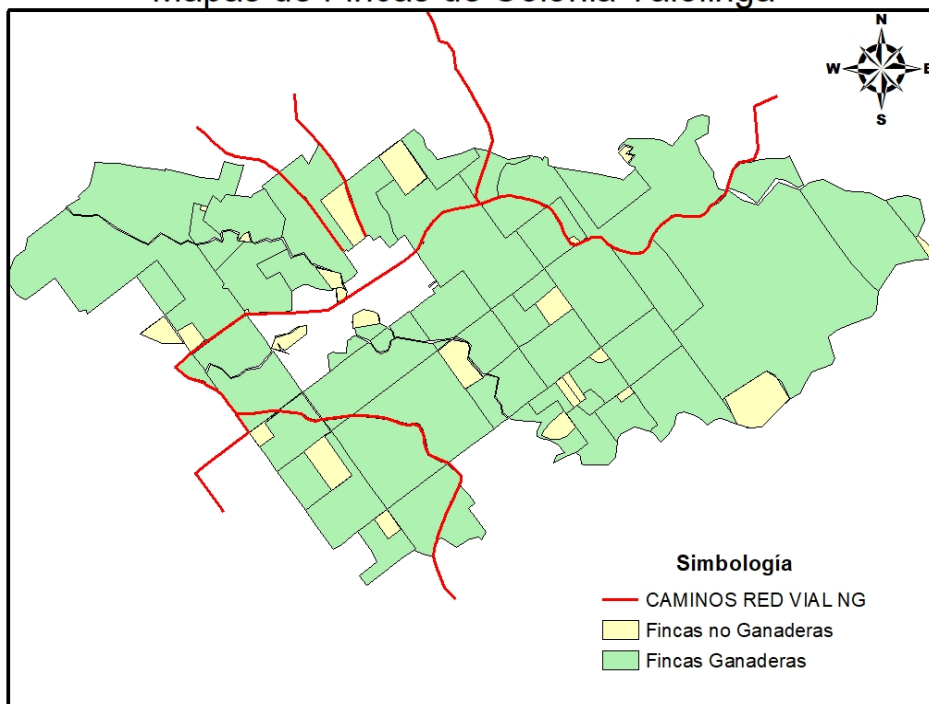


Imagen 3 Aplicación del instrumento a productor de colonia Talolinga, Nueva Guinea.

Fotografía tomada: J. Francisco Moreno G

Anexo 3. Mapa de ubicación de fincas en Colonia Talolinga

Mapas de Fincas de Colonia Talolinga



AVAL DEL TUTOR

El tutor/a: **JOSE JUAN AGUILAR MENESES**, por medio del presente escrito otorga el Aval correspondiente para la presentación de:

a. Protocolo ☐

b. Informe Final ☒

c. Artículo Técnico ☐

d. Otra forma de culminación de estudio (especifique): _____

Al producto titulada: Caracterización de sistemas silvopastoriles en unidades de producción de colonia Talolinga, Nueva Guinea, RACCS, 2021. Desarrollada por el o los estudiantes:

Br. Modesto Carlos Jarquín Vivas

Br. Juan Francisco Moreno Gámez.

De la carrera: **INGENERIA AGROFORESTAL**, cumple con los requisitos establecidos en el régimen académico.

Nombre y apellidos del tutor o tutora: **JOSE JUAN AGUILAR MENESES.**

Firma: _____

Recinto: **URACCAN NUEVA GUINEA**

Extensión: **NUEVA GUINEA**

Fecha: **07 DE OCTUBRE 2021**