



PROYECTO:
**“EVALUACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES PARA
LA ALIMENTACIÓN MEJORADA DE GANADO DE DOBLE
PROPÓSITO EN LA PARTE ALTA Y BAJA DEL RIO GUAYAS”**
(IG-CV-052)



INFORME TECNICO FINAL

Octubre del 2003

**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS - BOLICHE
PROGRAMA DE MODERNIZACION DE LOS SERVICIOS AGROPECUARIOS**

INFORME TECNICO FINAL

PROYECTO

**“EVALUACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES PARA
LA ALIMENTACIÓN MEJORADA DEL GANADO DE
DOBLE PROPÓSITO EN LA PARTE ALTA Y BAJA DEL
RIO GUAYAS”**

IG –CV - 052

Octubre del 2003

1. RESUMEN

Desde la antigüedad los seres humanos han hecho uso de los recursos de la tierra para la supervivencia. En América Latina los recursos naturales son utilizados por las comunidades rurales como fuente primaria para extraer, producir o transformarlos en otros usos o para la comercialización de los diferentes productos. En los procesos mencionados encontramos, con frecuencia, un mal uso y manejo de los recursos. Un caso concreto es la reducción de la superficie dedicada a los bosques; la mayor parte del área deforestada ha sido dedicada a pasturas, ya sea directamente o luego de haber sido usada por un tiempo en cultivos anuales.

Dentro de este contexto, las leñosas perennes en los sistemas de producción ganadera, es una estrategia que contribuye a contrarrestar los impactos ambientales negativos y constituye un mecanismo para diversificar las empresas pecuarias, por lo que una de las opciones en la producción ganadera constituye los sistemas silvopastoriles, en donde interactúan los componentes tradicionales: forrajes, árboles y animales, todos ellos bajo un sistema de manejo tradicional.

A partir del año 2000 el PROMSA, la UTEQ y el INIAP-Bolicho iniciaron el proyecto IG-CV- 052 que tuvo como objetivos: Desarrollar un sistema silvopastoril que permita sentar las bases para incrementar la producción de leche, carne, madera y la conservación del medio ambiente. Esta investigación se realizó en las localidades de la Finca Experimental “La María” de la UTEQ y en la Estación Experimental Bolicho del INIAP. Se establecieron tres tratamientos con siete repeticiones cada uno. Las variables evaluadas en cada componente fueron analizadas mediante un Diseño Completamente al Azar y las comparaciones se realizó con la prueba de rangos múltiples de Tukey.

Los especies arbóreas utilizadas fueron: pachaco (*Schizolobium parahybum*), teca (*Tectona grandis*) y matarratón (*Gliricidia sepium*), En las variables diámetro, altura, área basal y volumen en cada uno de los tratamientos investigados en las dos réplicas no presentaron diferencias estadísticas significativas al nivel de 5% de probabilidad; Sin embargo, en Bolicho se observó un mayor desarrollo del pachaco, mientras que en “La María” la teca registró el mayor crecimiento.

En la producción inicial, final y consumo del pasto saboya (*Panicum maximun*), la interacción tratamiento por localidad fue significativa. La mayor producción inicial de forraje en “La María “ fue en el tratamiento con teca y en bolicho para el tratamiento con pachaco. La producción final de forraje tanto en “ La María “ como en Bolicho fue en el tratamiento con teca. El consumo de forraje por parte de los animales fue en el tratamiento sin árboles (testigo) donde se reportaron los mayores valores en ambas localidades. Los animales del grupo racial Brown Swiss - Brahman en las dos localidades, presentaron diferentes parámetros productivos y reproductivos: edad al primer parto, producción de leche, duración de la lactancia y peso de terneros al nacimiento y destete.

En el componente suelo se analizaron al inicio y final de la investigación los niveles existentes de nutrientes, existiendo en las dos localidades aumentos y disminuciones en las concentraciones de los principales nutrimentos y materia orgánica.

SUMMARY

Since early ages human beings have earth resources for their survival. In Latin America the natural resources are used by rural communities as primary source to extract, to take place or to transform them in other uses, or for commercialization of different products. In the mentioned processes we find, frequently, a wrong use and handling of resources. An example is the reduction of the area assigned to the forest; most of the deforested area has been assigned to pastures, either directly or after having been used for a while in annual cultivations.

In this context, the woody perennial species in the system of cattle production, is a strategy that contributes to counteract the negative environmental impacts and it constitutes a mechanism to diversify the cattle companies, with options in the cattle production which constitutes the silvopastoral system where they combine the traditional components: forages, trees and animals, all them under a traditional handling system.

Starting in 2000 the UTEQ the PROMSA and the INIAP . BOLICHE began the project IG-CV – 052 having as objectives: to develop a silvopastoral system that allows to establish the bases to increase the milk production, meat, wood and the conservation of the environment. This research was carried out in the towns of the Experimental Property La Maria of the UTEQ and in the Station Experimental Boliche of INIAP. Three treatments settled down with seven repetitions each. The variables evaluated in each component were analyzed totally at random by means of a Design and the comparisons were carried out with the Tukey multiple ranges test.

The arboreal species used were: pachaco (*Schizolobium parahybum*), teak (*Tectona grandis*) and matarraton (*Gliricidia sepium*), in the diameter variable, height, basal area and volume in each treatments investigated in the two repetitions didn't present significant statistical differences at the level of 0.05% of probability; However, in Boliche a bigger development of the pachaco was noticed, while the biggest teak growth was registered in La Maria.

In the production stage, end and consumption of the grass saboya (*Panicum maximum*), the interaction treatment for town was significant. The biggest initial production of forage in La Maria was in the treatment with teak and in Boliche for the treatment with pachaco. The final forage production both in La Maria as in Boliche was in the teak treatment. The forage consumption on the part of the animals was in the treatment without trees (witness) where the biggest values were reported in both towns. The animals of the breed group Brown Swiss – Brahman in the two towns, presented different productive and reproductive parameters: age to the first childbirth, milk production, duration of the nursing and weight of calves to the birth and weaning.

In the component sample to the beginning and final were analyzed for the research the existent levels of nutritious, existing in the two towns increases and decreases in the concentrations of the main nutriment and organic matter.

INFORME TÉCNICO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“EVALUACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES PARA LA ALIMENTACIÓN MEJORADA DEL GANADO DE DOBLE PROPÓSITO EN LA PARTE ALTA Y BAJA DEL RIO GUAYAS”

1.- Resumen Ejecutivo del Proyecto

2.- Identificación del proyecto

Código : IG-CV-052

Título : Evaluación de sistemas silvopastoriles para la alimentación mejorada del ganado de doble propósito en la parte alta y baja del Río Guayas”

Área : Sistemas de producción animal y pastos

Fecha de inicio y fin de proyecto

Inicio : Junio 2000

Fin : Junio 2003

Institución ejecutora

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Institución colaboradora

Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria (INIAP-BOLICHE)

Investigador Principal

Ing. Carlos Calderón Díaz (UTEQ- UIA)

Investigador Asociado

Dr. Jhon Rodríguez Alava (INIAP- BOLICHE)

3. Contenido

	INDICE GENERAL	Página
1.	Resumen Ejecutivo del Proyecto	
2.	Identificación del proyecto	
3.	Cuadro de contenidos	
4	Justificación del proyecto	
5.	Objetivo general e Inmediatos	
6.	Actividades Desarrolladas	
7	Resultados	
7.1.	Boliche	
7.1.1.	Componente forestal	
7.1.1.1.	Diámetro	
7.1.1.2.	Altura	
7.1.1.3.	Área basal del tallo	
7.1.1.4.	Volumen del tallo	
7.1.2.	Componente animal	
7.1.3.	Componente forraje y leguminosa arbustiva	
7.1.3.1.	Análisis Bromatológico del pasto saboya	
7.1.3.2.	Análisis Bromatológico del matarratón	
7.1.4.	Componente suelo	
7.2.	La María	
7.2.1.	Componente forestal	
7.2.1.1.	Diámetro	
7.2.1.2.	Altura	
7.2.1.3	Área basal del tallo	
7.2.1.4	Volumen del tallo	
7.2.2.	Componente animal	
7.2.3.	Componente forraje y leguminosa arbustiva	
7.2.3.1.	Análisis Bromatológico del pasto saboya	
7.2.3.2.	Análisis Bromatológico del matarratón	
7.2.4.	Componente suelo	

Capítulo		Página
7.3.	Análisis combinado de localidades de la producción inicial , final y del consumo del pasto	
7.3.1.	Efecto de las localidades y tratamientos	
8.	Discusión	
9.	Situación Inicial del Grupo Meta (Antes del proyecto) y situación final (Al final del Proyecto)	
10.	Estimación de efectos e impactos	
11.	Productos del proyecto	
12.	Logros Adicionales	
13.	Limitaciones en el desarrollo del proyecto y soluciones	
14.	Conclusiones y Recomendaciones	
15.	Literatura consultada	
16	Anexos	

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1.	Diámetro inicial 12,24,36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (<i>Schizolobium parahibum Vell</i>) y teca (<i>Tectona grandis</i>) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. INIAP –Boliche 2003.	
2.	Altura inicial 12,24,36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (<i>Schizolobium parahibum Vell</i>) y teca (<i>Tectona grandis</i>) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. INIAP –Boliche 2003.	
3.	Área basal a los 24 y 36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (<i>Schizolobium parahibum Vell</i>) y teca (<i>Tectona grandis</i>) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. INIAP –Boliche 2003.	
4.	Volumen a los 24 y 36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (<i>Schizolobium parahibum Vell</i>) y teca (<i>Tectona grandis</i>) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. INIAP –Boliche 2003.	
5.-	Parámetros productivos y reproductivos del hato de ganado de doble propósito en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas INIAP –Boliche 2003.	
6.	Producción inicial, final, consumo, consumo materia seca animal / día, carga animal instantánea (UAHá ⁻¹) y carga real (UAHá ⁻¹) del pasto saboya y matarratón en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003.	

7. Análisis Bromatológico del pasto saboya (***Panicum maximun Jacq***) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003.
8. Análisis Bromatológico del matarratón (***Gliricidia sepium***) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003.
9. Significación estadística para algunos parámetros y elementos del suelo de la Parte Baja del Río del Guayas Boliche, 2003.
10. Diámetro inicial 12,24,36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (***Schizolobium parahibum Vell***) y teca (***Tectona grandis***) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. UTEQ – La María 2003.
11. Altura inicial 12,24,36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (***Schizolobium parahibum Vell***) y teca (***Tectona grandis***) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. UTEQ – La María 2003.
12. Área basal a los 24 y 36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (***Schizolobium parahibum Vell***) y teca (***Tectona grandis***) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. UTEQ – La María 2003.
13. Volumen a los 24 y 36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (***Schizolobium parahibum Vell***) y teca (***Tectona grandis***) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. UTEQ – La María 2003.

14.	Parámetros productivos y reproductivos del hato de ganado de doble propósito en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas UTEQ – La María 2003.	31
15.	Producción inicial, final, consumo, consumo materia seca animal / día, carga animal instantánea (UAHá ⁻¹) y carga real (UAHá ⁻¹) del pasto saboya y matarratón en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. La María 2003.	32
16.	Análisis Bromatológico del pasto saboya (<i>Panicum maximun Jacq</i>) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. La María 2003.	34
17.	Análisis Bromatológico del matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. La María 2003.	34
18.	Significación estadística para algunos parámetros y elementos del suelo de la Parte Alta del Río del Guayas La María, 2003	35
19.	Producción inicial, fina y consumo del forraje bajo el efecto de tres tratamientos y dos localidades en un sistema silvopastoril en la parte Alta y Baja del Río Guayas. La María – Boliche 2003	40

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Producción inicial, final y consumo (Kg.) del pasto saboya y matarratón en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003.	23
2.	Concentración de nutrimentos al inicio y al final de la investigación. Boliche 2003.	26
3.	Concentración de Magnesio, al inicio y final de la investigación. Boliche 2003.	26
4.	Producción inicial, final y consumo (Kg.) del pasto saboya y matarratón en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. La María. 2003.	33
5.	Concentración de nutrimentos al inicio y al final de la investigación. La María 2003.	36
6.	Concentración de nutrimentos, materia orgánica y pH del suelo al inicio y final de la investigación. La María 2003.	38
7.	Producción inicial (Kg.) del pasto saboya bajo el efecto de tres tratamientos y dos localidades en un sistema silvopastoril en la Parte Alta y Baja del Río Guayas Quevedo- Boliche 2003.	42
8.	Producción Final (Kg.) del pasto saboya bajo el efecto de tres tratamientos y dos localidades en un sistema silvopastoril en la Parte Alta y Baja del Río Guayas Quevedo- Boliche 2003.	43
9.-	Consumo del pasto saboya (Kg.) bajo el efecto de tres tratamientos y dos localidades en un sistema silvopastoril en la Parte Alta y Baja del Río Guayas Quevedo- Boliche 2003	44

INDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1.	Análisis de variancia y coeficiente de variación de la variable diámetro del tallo del pachaco (<i>Schizolobium parahibum Vell</i>) y teca (<i>Tectona grandis</i>) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003.	56
2.	Análisis de variancia y coeficiente de variación de la variable altura del pachaco (<i>Schizolobium parahibum Vell</i>) y teca (<i>Tectona grandis</i>) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003.	57
3.	Análisis de variancia y coeficiente de variación de la variable Área basal del pachaco (<i>Schizolobium parahibum Vell</i>) y teca (<i>Tectona grandis</i>) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003.	58
4.	Análisis de variancia y coeficiente de variación de la variable Volumen del pachaco (<i>Schizolobium parahibum Vell</i>) y teca (<i>Tectona grandis</i>) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003.	59
5.	Análisis de variancia y coeficiente de variación del pH, P, S, K, Ca, Mg, Zn, Cu, Mn en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003.	60
6.	Análisis de variancia y coeficiente de variación de la variable diámetro del tallo del pachaco en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. La María 2003.	62
7.	Análisis de variancia y coeficiente de variación de la variable	63

altura del pachaco en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. Boliche 2003.

- | | | |
|----|--|----|
| 8 | Análisis de variancia y coeficiente de variación de la variable Área basal del pachaco (<i>Schizolobium parahibum Vell</i>) y teca (<i>Tectona grandis</i>) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. Boliche 2003. | 64 |
| 9 | Análisis de variancia y coeficiente de variación de la variable Volumen del pachaco (<i>Schizolobium parahibum Vell</i>) y teca (<i>Tectona grandis</i>) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. Boliche 2003. | 65 |
| 10 | Análisis de variancia y coeficiente de variación del pH, P, S, K, Ca, Mg, Zn, Cu, Mn en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. Boliche 2003. | 66 |

4. Justificación del proyecto

El Ecuador es un país con excelentes condiciones ecológicas para la producción de leche y carne, posee 3382740 Ha de pasto, de las cuales 1 776 373 esta en el litoral ecuatoriano y tiene suficientes recursos para mejorar las ganaderías, es así que produce el 65 % del total de la carne producida en el país, y la ganadería de leche ha venido creciendo en los últimos años, y aporta con el 20 % de la producción nacional (SICA 2001). Estos indicadores expresan que la ganadería bovina constituye en el país una actividad económica de gran importancia. Sin embargo al analizar los sistemas de productividad ganadera encontramos que la velocidad de crecimiento del ganado de carne es de 250 g / día; la carga animal promedio es de 0,96 UBA / ha / año y, en lo relacionado a la producción lechera en la costa es de apenas un 2,8 L /vaca / día (SICA 2001).

Lo anterior se debe principalmente a la baja digestibilidad, calidad y mal aprovechamiento de las pasturas, lo que ha ocasionado que se tenga un lento desarrollo de la ganadería a través de la historia y se encuentre por debajo de su capacidad teórica y de los estándares medios mundiales. Frente a esta realidad, es importante y necesario introducir nuevos sistemas de manejo que permitan mejorar e incrementar la productividad en forma sostenida y sustentable.

Sobre este análisis, una opción para el sector ganadero de la Parte Alta y Baja del Río Guayas es la utilización de sistemas silvopastoriles como práctica agroecológica de tipo sustentable en el cual los árboles se encuentran asociados a la ganadería (Ledesma y Gaekel ,1985) y , además se caracteriza por la sombra proporcionada por los árboles lo que facilita notablemente el manejo de los hatos (Oñate , 1989) .La aplicación de los sistemas silvopastoriles propicia beneficios en las ganaderías como: Conservación y mejoramiento del suelo, mejoramiento del microclima en áreas de producción o vivienda, diversificación de la producción de la finca, aporte de materia orgánica y nitrógeno al suelo (Carlson y Anazco ,1990).

Los sistemas silvopastoriles si bien no son de uso generalizado, cada día se están difundiendo más entre los ganaderos por los beneficios que representan la aplicabilidad de estos sistemas, de ahí que en investigaciones en la Amazonía peruana se reporto una carga anual de 3,3 cabezas por Há y un incremento de peso de 612 g/día, por otro lado en potreros con *Brachiaria* y densidad de 100 árboles por hectárea se obtuvo ganancias de 720 g/día en pastoreo rotativo (Brack, 1994). Los agricultores y ganaderos se han interesado en el manejo de árboles en pasturas debido a su valor para proveer alimento de alto valor nutritivo especialmente durante la época seca, y por su valor económico como madera y fuente de servicios ambientales (p.e. sumidero de carbono y conservación de la biodiversidad) (Harvey y Haber, 1999; Souza et al, 2000).

Es conocido que los pastos tropicales no tienen la concentración proteica y energética suficiente para garantizar una producción alta de leche y carne por lo el productor debe recurrir al uso de suplementos que de preferencia estén a su alcance con el fin de aumentar la ingesta de nutrientes por el animal y deben ser de bajo costos y no competir con la alimentación humana. De ahí que, bajo las condiciones de trópico húmedo existen suplementos proteicos disponibles como las leguminosas arbustivas que reúnen las condiciones mencionadas anteriormente, entre los cuales se puede citar el follaje del matarratón (***Gliricidia sepium***). Esta leguminosa ha demostrado excelentes cualidades nutricionales y su incorporación como componente de un sistema silvopastoril responde a la necesidad de lograr una actividad ganadera capaz de lograr una producción acelerada y sostenida congruente con el uso racional de los recursos naturales.

La Unidad de Investigación Agropecuaria (UIA) de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (1997) a través de un diagnóstico realizado en su área de influencia ha podido constatar lo anteriormente mencionado, de ahí que en investigaciones realizadas en sistemas silvopastoriles en ovinos tropicales ha reportado un rápido crecimiento inicial del pachaco y un mejoramiento del suelo en cuanto a sus niveles de P y K en aquellos sistemas donde se incluyeron leguminosas arbustivas, forrajeras (matarratón y *Leucaena*). De este análisis se planteó

realizar una alianza estratégica entre la UTEQ e INIAP – BOLICHE para evaluar sistemas silvopastoriles incorporando ganado de doble propósito con el uso de leguminosas arbustivas forrajeras (***Gliricidia sepium Jacquin) Kunt ex Walpers*** y de especies forestales como el pachaco (***Schizolobium parahybum (Vell) Blake***) y de la teca (***Tectona grandis***). en la parte alta y baja de Río Guayas.

Por lo expuesto la UTEQ -UIA y el INIAP (Estación Experimental Boliche) consideran que es importante introducir los sistemas silvopastoriles en la Costa ecuatoriana ya que permiten mejorar la producción de leche y carne en forma rápida y sostenible y garantizan la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente. Además este estudio generará información básica requerida para poder integrar en forma práctica los aspectos nutricionales y de manejo sustentable y así establecer el uso potencial de estos sistemas de producción en las ganaderías.

5.- Objetivo General

Desarrollar un sistema silvopastoril que permita sentar las bases preliminares para incrementar la producción de leche – carne – madera y la conservación del medio ambiente

Objetivos Inmediatos

- 1.- Determinar el sistema silvopastoril con leguminosas arbustivas, pasto saboya y ganado de doble propósito que permita un óptimo desarrollo del pachaco y de la teca en su fase inicial de crecimiento.
- 2.- Determinar el sistema silvopastoril que permita obtener información preliminar sobre el incremento de la producción de leche y carne.
- 3.- Contribuir al mejoramiento del agroecosistema mediante la siembra de árboles y el reciclaje de residuos orgánicos.

6. - Actividades Desarrolladas

El proyecto se realizó en dos localidades diferentes, la una en la Zona Central del Litoral ecuatoriano localizada en la finca experimental "La María" de la UTEQ en el kilómetro cinco de la vía Quevedo -El Empalme, cantón Quevedo ,provincia de Los Ríos, a 01° 6' de latitud sur y 79° 29' longitud oeste, a 120 msnm y la otra investigación en la Estación Experimental Boliche del INIAP, ubicada en la parroquia Virgen de Fátima (Yaguachi- Guayas) a 2° 15' latitud sur y 79° 51' longitud occidental a 17 msnm .- Las características de los suelos son: franco – arcilloso y franco arcilloso limoso

CUADRO 1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LAS LOCALIDADES EN LAS QUE SE REALIZO LA INVESTIGACIÓN. 2003

Parámetros	Finca Exp. La Maria	Est. Exp. Boliche
Temperatura °C	24,19	26,00
Heliofanía horas/luz/mes	68,58	86,33
Precipitación mm	1536,71	1298,00
Humedad relativa (%)	77,40	82,00
Zona ecológica	Bh -T	Bs -T

Fuente: Estación Experimental Pichilingue INIAP .

Base Área de Taura (FAE)

El área total de la investigación por cada localidad es de 8,54 há los tratamientos bajo estudio fueron: 1. pachaco (*S. parahybum* (Vell) + matarratón (*Gliricidia sepium*)+ pasto saboya (*Panicum maximun Jacq*), 2. teca (*Tectona grandis*) + matarratón (*Gliricidia sepium*)+ pasto saboya (*Panicum maximun Jacq*) 3. pasto saboya (*Panicum maximun Jacq*). Cada tratamiento tenía siete repeticiones (potreros) de 4068 m² cada uno. El área útil de investigación en el pachaco es de 2300 m² y de 1700 m² en la Teca

OBJETIVO 1. Determinar el sistema silvopastoril con leguminosas arbustiva pasto saboya y ganado de doble propósito que permita un óptimo desarrollo del pachaco y de la teca en su fase inicial de crecimiento.

En lo relacionado a las especies forestales: pachaco (*S. parahybum*) vemos que este árbol tiene raíces tablares de tamaño normal que penetran fuertemente en el suelo, fuste cilíndrico, recto y con corteza externa de color café claro y interna de color blanco, copa mediana de follaje verde claro, hojas caducas, compuestas, bipinnadas, flores de color amarillo dispuesta en racimos, fruto tipo vaina. Esta especie requiere suelos profundos, permeables, con estructura franco o franco arcillosa, no soporta el encharcamiento. Es de crecimiento rápido, que alcanza en su madurez altura de hasta 40 metros y diámetro a la altura del pecho hasta de 1,00 metro. La teca (*T. grandis*) es un árbol de talla alta, hasta 35 –40 metros .- fuste recto y copa cónica, corteza muestra de color marrón claro, escamosa y agrietada, corteza viva blanquecina. Ramas extendidas a erguidas ramillas gruesas cuadrangulares gris claro o verdosas las más jóvenes, requiere suelos profundos bien drenados.- moderadamente fértiles y abundantes en fósforo con textura franco arenoso y pH neutro, crecimiento rápido en áreas de precipitación abundante.

Para el establecimiento de las especies forestales pachaco y teca, primeramente se balizo el terreno para conocer los sitios donde estará ubicados cada árbol, los mismos que tenían la edad de seis meses para la siembra. La distribución del pachaco (*S. parahybum Vell*) se realizó en el tratamiento 1 a distancia de 12 x 12 m, y la teca (*Tectona grandis*) en el tratamiento 2 a 18 x 18 m. Se consideraron estos espaciamientos debido principalmente a la forma y densidad de copa. La leguminosa arbustiva matarratón (*G. sepium Jacq Kunt ex Walpers*) sé sembró al 50 % de las distancias entre las especies forestales , utilizando estacas de un metro de altura, las mismas que prendieron en su totalidad.

Los cambios realizados en base al proyecto original en cuanto a las distancias de siembra tanto para el pachaco como para la teca se debió fundamentalmente a que el área asignada para la investigación fue de 8 ha lo que hizo que se reduzcan las distancias de siembra de las dos especies.

Hubiese resultado mucho mas fácil comparar el comportamiento de las dos especies forestales evaluadas a iguales densidades de siembra para la aplicabilidad del diseño experimental. Pero no se evaluó la densidad de siembra entre especies sino las características dendrológicas de cada una de ellas (Diámetro a la altura del pecho, Altura y Volumen). Lo que indica que es posible evaluar las especies forestales a distintas densidades de siembra.

En las especies forestales para su análisis estadístico se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) y para la significación estadística se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad, evaluándose doce árboles de pachaco y tres de teca para el tratamiento 1 y 2 respectivamente, que son los que conforman el área útil de la investigación por cada repetición (potrero). Las mediciones experimentales se realizaron desde el momento que se establecieron las dos especies forestales y luego cada seis meses evaluándose el diámetro (cm) , altura (cm), área basal (m²) y volumen (cm³) de todos lo árboles de el área útil.

La leguminosa arbustiva utilizada en la investigación fue matarratón (***Gliricidia sepium Jacq***) la misma que proporciona alimento, leña, forraje y contribuye a mejorar el suelo mediante la fijación y reciclado de nitrógeno el aporte de materia orgánica y la prevención de la erosión. Además esta leguminosa a demostrado tener una influencia positiva en la reproducción especialmente en vacas ya que combate efectivamente el anestro (Falta de celo) además aumenta la tasa de concepción. Es un buen alimento en la fase inicial de crecimiento favorece la vida y la producción futura de un animal.

En el matarratón (*G. sepium*) para el tratamiento 1 “pachaco + matarratón + pasto” el área útil es de 2300 m² constituida por 53 arbustos y en el tratamiento 2 “teca + matarratón + pasto” su área útil es de 1700 m² constituida por 18 arbustos. La evaluación en la leguminosa arbustiva fue a partir de los seis meses de establecida evaluándose producción de biomasa área, número y altura de ramas. A partir del segundo año de establecido el matarratón (*G. sepium*) se evaluó antes y después del pastoreo la biomasa aérea, escogiéndose seis arbustos por potrero, antes de entrar los animales al pastoreo, para determinar la biomasa se realizó la cosecha total del forraje que tenían los arbustos, y con ese promedio se calculó el total de biomasa que aportaban todos los árboles del potrero para el consumo animal. Una vez que se terminaba el pastoreo se procedía a la cosecha del residuo de la leguminosa arbustiva escogiéndose de la misma forma seis arbustos, se registraba un promedio del residuo cosechado y por diferencia se obtenía el consumo de leguminosa. Durante el primer día de pastoreo se identificó un animal para registrar el número de acercamientos al matarratón y los bocados que el realizaba

OBJETIVO 2. Determinar el sistema silvopastoril que permita obtener información preliminar sobre el incremento de la producción de leche y carne.

En las dos localidades los potreros en los tres tratamientos de la investigación están constituidos por pasto saboya (*Panicum maximum Jacq*) que es una gramínea forrajera muy importante en la ganadería lechera de muchos países tropicales del mundo. Su producción de materia seca puede alcanzar de 40 –50 t/há el contenido de proteína es de 12 –14 % y la digestibilidad de 70%.

El pasto saboya (*Panicum maximum Jacq*) en la localidad de INIAP –BOLICHE se tuvo que establecer por lo que se procedió a rastrear el área de la investigación, para luego sembrar al voleo la semilla dicha actividad fue realizada en época de invierno, esperándose casi un año de establecido para el aprovechamiento por los animales. En La María no hubo que establecer potreros

debido a que el área dedicada a establecer el sistema eran potreros anteriormente. El número de potreros, días de ocupación y descanso de los potreros fue establecido mediante fórmulas de manejo de potreros estableciéndose 7 días de ocupación y 42 días de descanso es decir un sistema de pastoreo rotativo, debido principalmente a que en los dos sitios la época de verano es más larga lo que influye en la recuperación de los pastizales. Durante el invierno se mantuvo el mismo tiempo de ocupación y descanso que el de verano aumentándose la carga animal debido a la alta producción de forraje de esa época.

Las variables que se evaluaron fueron: producción inicial, final, consumo y consumo de materia seca kg/animal/día, carga instantánea (UAhá⁻¹), carga real (UAhá⁻¹). Se utilizó el “sistema botanal” que consiste en recolectar cinco muestras de forrajes en diferentes sitios (alto, medio y bajo) con la utilización de un metro cuadrado para luego promediar y, esa producción llevarla al área del potrero para obtener la producción por potrero y por hectárea. Esto permitió determinar el forraje consumido por los cuatro animales en los siete días que era el tiempo de ocupación del potrero y encontrar la carga animal instantánea y real que soportaba el mismo durante su permanencia. Para conocer la carga instantánea y real se utilizaron las formulas : $CI = PV / Ap \times UA$ y $CR = CI \times TP / TP + TD$ ()

Además se analizó la composición bromatológica del pasto saboya (***P maximum***) y matarratrón para conocer su valor nutricional en las diferentes épocas. Para el análisis estadístico se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) y un Análisis Combinado para observar el comportamiento de los forrajes en las dos localidades, además se efectuó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5%.

El matarratón (***G.sepium***) se evaluó en distintas épocas (invierno y verano) para determinar : humedad total (%), materia seca (%), ceniza (%), grasa (%), proteína cruda (%), calcio (%), fósforo(%) Energía bruta (kcal/g).

El hato de ganado esta conformado de vaconas del cruce racial Brahman x Brown Swiss con una edad promedio de 3,5 años las mismas que son de raza adaptadas completamente a zonas tropicales, son animales rústicos, grandes digestores de materia seca, buena resistencia a la sequía y los terneros producidos son fáciles de criar y las vacas tienen producción aceptable de leche con una grasa del 4,5 % y su proteína 3,5% por lo que este cruce se a difundido en el litoral ecuatoriano debido a las bondades que brinda ya sea por su producción de leche así como en carne.

A partir del año 2 se ingresaron 24 vaconas de doble propósito Brahman x Brown Swiss distribuidas 12 animales por localidad y cuatro animales por tratamiento, en donde cada animal era una unidad experimental, los mismos que rotaban en los siete potreros que conformaba el tratamiento, con un total en los tres tratamientos de 21 potreros. El área de cada potrero era de 4068 m².

En el hato de las dos localidades se evaluaron las variables: producción de leche, duración lactancia, altura y peso al nacimiento y destete en terneros peso corporal de las hembras, en los animales que conformaban los tres tratamientos. El manejo de terneros desde el nacimiento hasta el destete 150 días consistió en: Desinfección de ombligo, vacuna de Neumoenteritis, Aftosa, Triple, Control de parásitos internos y externos y golpes vitamínicos. Al nacer el ternero en los cuatro primeros días de vida consumió calostro, luego durante el ordeño se le dejó un pezón para su alimentación, además pastoreos (*Brachiaria decumbens*) para el cambio rápido de monogástrico a poligástrico así como también pasto picado y matarratón, lo que influencio en el desarrollo y ganancia de peso de los animales, registrándose mensualmente los pesos.

Para su análisis estadístico se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) y un Análisis Combinado para observar el comportamiento de los animales, además se efectuó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5%.

OBJETIVO 3 .- Contribuir al mejoramiento agroecosistema mediante la siembra de árboles y el reciclaje de residuos orgánico .

El suelo del área de la investigación en la Estación Experimental Boliche INIAP antes de la investigación estaba dedicado al cultivo de soya en épocas de verano y en invierno un alto porcentaje del mismo se inunda. La clase textural de estos suelos son: franco y franco – arcilloso – limoso. En la localidad La María los suelos estaban dedicado exclusivamente a potreros (12 años) y con una clase textural de franco arcilloso y franco- arcilloso – limoso.

Con el fin de conocer la concentración de nutrimentos del suelo en las dos localidades se tomaron muestras al inicio, 12, 24, 36 meses para determinar los cambios físico – químicos por efecto del componente leñoso del sistema. Se procedió a recolectar en cada potrero seis muestras a dos profundidades: 20 y 40 cm, para luego obtener dos muestras compuestas para determinar la concentración de pH azufre, potasio, calcio, magnesio, hierro, materia orgánica , fósforo y manganeso las que fueron analizadas en el Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Aguas de la Estación Experimental Boliche de INIAP. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) y para la significación estadística se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad.

Objetivo 4.- Determinar la rentabilidad de los sistemas silvopastoriles bajo estudio.

Debido a que el proyecto es de larga duración en las especies forestales y animales, para determinar los ingresos y rentabilidad en el sistema, durante los primeros años en los árboles debido a su crecimiento inicial es en el futuro donde el ganadero tendría utilidades por la venta de las especies investigadas .En los animales los ingresos son en base a la producción de leche y animales lo que permite tener ingresos a corto plazo y solventar las actividades de mantenimiento.

Objetivo 5. Difusión

Para la difusión de la aplicabilidad de los sistemas silvopastoriles, se realizaron encuestas a asistentes a charlas y seminarios en los sectores ganaderos de las provincias de Los Ríos, Guayas, Manabí y Chimborazo, así como a las personas que visitaban el proyecto como estudiantes de colegios agropecuarios y Universidades del país. Se utilizaron dos formularios diferentes con 22 preguntas cada uno (Anexo 1). Para ejecutar estas labores se contó con la colaboración del personal técnico de la UIA – UTEQ e INIAP BOLICHE.

Para la conformación del Grupo Meta se consideró a los pequeños y medianos ganaderos de la Parte Alta y Baja del Río Guayas para tal efecto se cursaron invitaciones a los dirigentes de las asociaciones de ganaderos, líderes comunales para de esta manera difundir los resultados y aplicabilidad de los sistemas silvopastoriles en sus ganaderías y así ellos sean los beneficiarios o usuarios directos de esta nueva tecnología.

Para el Grupo de referencia de este proyecto se pidió la colaboración de técnicos y extensionistas que tenían relación con este tipo de actividad quedando conformado el mismo con: el Ing. Raúl Estrada (UEFC), Ing. Yiniva Guiracocha (INIAP Boliche), Ing. Gary Ramírez (UTEQ), Dr. Medardo Lasso (CONEFA) e Ing Carlos Rolando (Extensionista PROMSA), reuniéndonos para tal efecto en la Estación Experimental Boliche – INIAP en donde se hizo conocer la investigación y los avances de la misma .

En base a las encuestas realizadas y analizadas se conoció que la mujer participaba en un 80% en las labores de manejo y cuidado de los animales sobre todo en la zona del cantón Cumandá (provincia del Chimborazo) donde demandó realizar un seminario taller para que conozcan los beneficios que brindan los sistemas silvopastoriles, cosa que no sucedió en la zona central en donde las actividades ganaderas son realizadas por el hombre.

La preparación y difusión del plegable divulgativo: “ Los sistemas silvopastoriles, una alternativa para las ganaderías del trópico “ fue distribuido a los sectores de ganaderos, estudiantes y autoridades que visitaron el proyecto, en el que se sintetizó la información sobre la aplicabilidad de este tipo de sistema en las producciones ganaderas.

Se realizaron seminarios, charlas técnicas, conferencias y recorrido de las investigaciones a : Estudiantes de Universidad de Guayaquil (Extensión Santa Elena) , Universidad de Babahoyo (Facultad de Medicina Veterinaria tercer año) Módulo de ganadería de Estudios a Distancias : Monseñor Leonidas Proaño (Valencia y Palenque), Fundación de Desarrollo Campesina (FUNDECAN) en el cantón Cumandá , ganaderos de la zona de Suncamal, participación en el Seminario Taller “ Manejo de Bovinos en la zona Tropical del Litoral Ecuatoriano “ dictado en INIAP – Pichilingue con la conferencia sobre los “ Sistemas Silvopastoriles y resultados de dos años de la investigación “ para ganaderos de Pichincha , El Empalme, Quevedo ,Buena Fe , La Mana., Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Facultad de Ciencias Pecuarias), Facultad de Ciencias Agropecuarias – ESPE y docentes de colegios agropecuarios de Cumandá.

Dentro del proceso de evaluación y seguimiento del proyecto se tuvo la visita en algunas oportunidades del Dr. Jonathan Woolley Director Ejecutivo de la UEFC-NRI, Dr. Leonardo Corral Oficial de proyectos de Investigación, y en el primer año de funcionarios del Banco Mundial quienes visitaron y evaluaron el proyecto. En el segundo año de la investigación, se contó con la presencia y asesoramiento técnico del Ing. Efraín Zelada, técnico en Agroforestería del CATIE, él mismo que conoció y analizó los resultados de los dos primeros años de la investigación, formuló una serie de sugerencias y recomendaciones para mejorar la marcha del mismo, entre ellas, la de modificar el proyecto original introduciendo otra leguminosa arbustiva como : caraca o cratylia argentea, para conocer las bondades nutricionales de otras leguminosas arbustivas y así aumentar el número de leguminosas arbustivas en el potrero para tener mayor producción de biomasa y de proteína a ser consumida por el animal. Recomendó

realizar una investigación sobre almacenamiento y captura de carbono en este tipo de sistemas silvopastoriles.

7.- Resultados

7.1. Boliche

7.1.1. Resultado 1 : Componente forestal

7.1.1.1. Diámetro

Los promedios iniciales medidos a nivel del suelo en el pachaco (*Schizolobium parahibum*) y teca (*Tectona grandis*) presentaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos a un nivel del 0,05 de probabilidad de error.

A los 12 meses se encontró que el diámetro del tallo del pachaco y la teca no presentaron diferencias estadísticas.

A los 24 meses se reportaron diferencias estadísticas para los tratamientos bajo estudio. Se encontró que el pachaco obtuvo los mayores valores frente a la teca.

El diámetro no presentó diferencias estadísticas significativas entre tratamientos a los 36 meses. (Cuadro 2, Anexo 1).

El Crecimiento Medio Anual (CMA) del diámetro fue mayor en el tratamiento “pachaco +matarratón +pasto” .

Cuadro 2. Medias del diámetro inicial; diámetro a los 12,24,36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (*Schizolobium parahibum*) y teca (*Tectona grandis*) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. INIAP –BOLICHE 2003.

Tratamientos	Diámetro (cm)				
	Inicial	12 meses	24 meses	36 meses	CMA
Pachaco + matarratón + pasto	0,42 b	2,94 a*	4,60 a	6,26 a	2,08
Teca + matarratón + pasto	0,84 a	3,34 a	3,67 b	4,34 a	1,44
CV (%)	16,21	17,66	27,73	33,19	

* Promedios con letras iguales no presentan diferencias significativas según la Prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

7.1.1.2. Altura

Los promedios iniciales de la altura del tallo del pachaco (*Schizolobium parahibum*) y teca (*Tectona grandis*) a los 12, 24 y 36 meses no manifestaron diferencias estadísticas significativas. (Cuadro 3, Anexo 2).

El Crecimiento Medio Anual (CMA) en altura fue mayor para el pachaco. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Medias de altura inicial, altura a los 12, 24, 36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (*Schizolobium parahibum*) y teca (*Tectona grandis*) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. INIAP –BOLICHE 2003.

Tratamientos	Altura (m)				
	Inicial (cm)	12 meses	24 meses	36 meses	CMA
Pachaco + matarratón + pasto	0,25 a*	1,17 a	3,13 a	5,05 a	1,68
Teca + matarratón + pasto	0,24 a	1,09 a	2,95 a	4,42 a	1,47
CV (%)	14,34	36,09	25,87	31,92	

* Promedios con letras iguales no presentan diferencias significativas según la Prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

7.1.1.3. Área basal del tallo

En el área basal a los 24 meses se presentaron diferencias estadísticas significativas. El mayor valor correspondió al tratamiento “pachaco + matarratón + pasto”. Mientras que a los 36 meses no se produjeron diferencias estadísticas significativas

El Crecimiento Medio Anual (CMA) fue mayor para el pachaco en el tratamiento “pachaco +matarratón +pasto” (Cuadro 4 Anexo 3).

Cuadro 4. Medias de área basal a los 24 y 36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (*Schizolobium parahibum*) y teca (*Tectona grandis*) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. INIAP – BOLICHE 2003.

Tratamientos	Area basal (m ²)		
	24 meses	36 meses	CMA
Pachaco + matarratón + pasto	0,001729 a	0,003359 a	0,001119
Teca + matarratón + pasto	0,000762 b	0,001621 a	0,000540
CV (%)	46,99	64,61	

* Promedios con letras iguales no presentan diferencias significativas según la Prueba de Tukey (P ≤ 0,05)

7.1.1.4. Volumen del tallo

En el volumen del tallo a los 24 meses se encontraron diferencias estadísticas. El tratamiento “pachaco +matarratón +pasto” obtuvo los mejores valores. En cambio a los 36 meses no se encontraron diferencias estadísticas.

El Crecimiento Medio Anual (CMA) del volumen (m³) fue mayor en el “pachaco +matarratón +pasto” (Cuadro 5 Anexo 4).

Cuadro 5. Medias de volumen a los 24 y 36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (*Schizolobium parahibum*) y teca (*Tectona grandis*) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. INIAP –BOLICHE 2003.

Tratamientos	Volumen (m ³)		
	24 meses	36 meses	CMA
Pachaco + matarratón + pasto	0,005748 a	0,019987 a	0,006662
Teca + matarratón + pasto	0,002623 b	0,008170 a	0,002723
CV (%)	60,31	94,31	

- Promedios con letras iguales no presentan diferencias significativas según la Prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

7.1.2. Resultado 2 : Componente animal.

El hato del ganado que se evaluó en Boliche está conformado por 12 vaconas del cruce racial “ Brahman x Brown Swiss “ en las que se analizaron las variables: producción de leche animal / día (primera lactancia), duración de lactancia (días) peso al nacimiento y destete (kg), altura a la cruz (cm) de los terneros que nacieron durante el año 2002 (6) y pesos corporales de hembras (kg) (Cuadro 6,7 y 8 y Anexo 5)

Cuadro 6. Promedios de Peso (Kg), altura al nacimiento (cm) y peso al destete (kg) de terneros del hato de ganado doble propósito en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche, 2003.

Tratamiento	Peso nac (kg)	Altura (cm)	Peso destete (kg)
1 - P + M + S	20,50	62,00	99,80
2 - T+ M + S	23,45	63,00	89,45

3 - S (Testigo)	24,80	59,00	92,47
------------------------	-------	-------	-------

22

Cuadro 7. Producción de leche en la primera lactancia del hato de ganado doble propósito en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche, 2003.

Animales/Trat	Producción Total	Días de lactancia	Producción L/vaca/día
P+ M + S			
339	428,5	150	2,86
489			
389	495,0	150	3,30
139	505,0	150	3,37
T + M +S			
90	452,0	150	3,01
250		150	
230		150	
430	489,0	150	3,26
S (TESTIGO)			
330		150	
409	452,3	150	3,02
290		150	

Cuadro 8. Peso corporal (kg) de hembras del hato de ganado doble propósito en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003.

Tratamientos	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
P + M + S	380,20	391,20	374,70	347,00	352,75	352,75	385,00	441,25
T+ M + S	322,50	354,70	356,70	317,50	361,00	361,00	349,15	324,25
S (Testigo)	332,25	338,00	343,00	360,00	369,00	369,00	375,33	413,00
CV (%)	2,26	2,85	1,95	3,74	1,81	1,81	1,66	2,11

7.1.3. Resultado 3 : Componente forraje y leguminosa arbustiva

Al analizar la producción inicial, vemos que en el tratamiento “pachaco +matarratón +pasto” se obtuvo la mayor producción de forraje y leguminosa. En la producción final fue el tratamiento “teca + matarratón + pasto” el que obtuvo mayores valores y, en lo relacionado al consumo del pasto más leguminosa arbustiva por parte de los animales se observó que en el “ testigo” se encontró un mayor consumo de pasto sólo. Pero al analizar estadísticamente no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. (Cuadro 9, Figura 1 Anexo 6) En lo relacionado a los acercamiento y bocados durante el primer día de pastoreo se registro 230 bocados por parte del animal asignado para esta evaluación, además se evidencio que los animales al entrar al potrero consumían casi en su totalidad el matarratón.

En cuanto a la leguminosa arbustiva se registro : Altura de ramas, Número de ramas principales y secundarias, Índice de Cobertura, Longitud de ramas primarias y secundarias y Producción de biomasa aérea durante el primer año de la investigación (Anexo 7).

Cuadro 9. Medias de producción inicial , final , consumo , consumo materia seca animal /día , carga instantánea (UAha⁻¹) y carga real (UAha⁻¹) del pasto saboya y matarratón en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche, 2003.

Tratamiento	Prod Inicial (kg)	Prod Final kg (kg)	Consumo (kg)	Consumo MS(kg) Animal/día	Carg. Inst UAha ⁻¹	Carg Real UAha ⁻¹
1	1013,85 a*	265,49 a	465,16 a	4,55	9,83	1,40
2	781,16 a	292,46 a	488,65 a	4,70	9,18	1,31
3	808,47 a	278,59 a	522,68 a	5,10	9,42	1,18
CV (%)	56,30	35,32	36,54	42,97		

* Promedios con letras iguales en la misma columna no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey (P≤ 0,05)

Tratamiento 1 = Pachaco + matarratón + pasto saboya

Tratamiento 2 = Teca + matarratón + pasto saboya

Tratamiento 3 = pasto saboya (testigo)

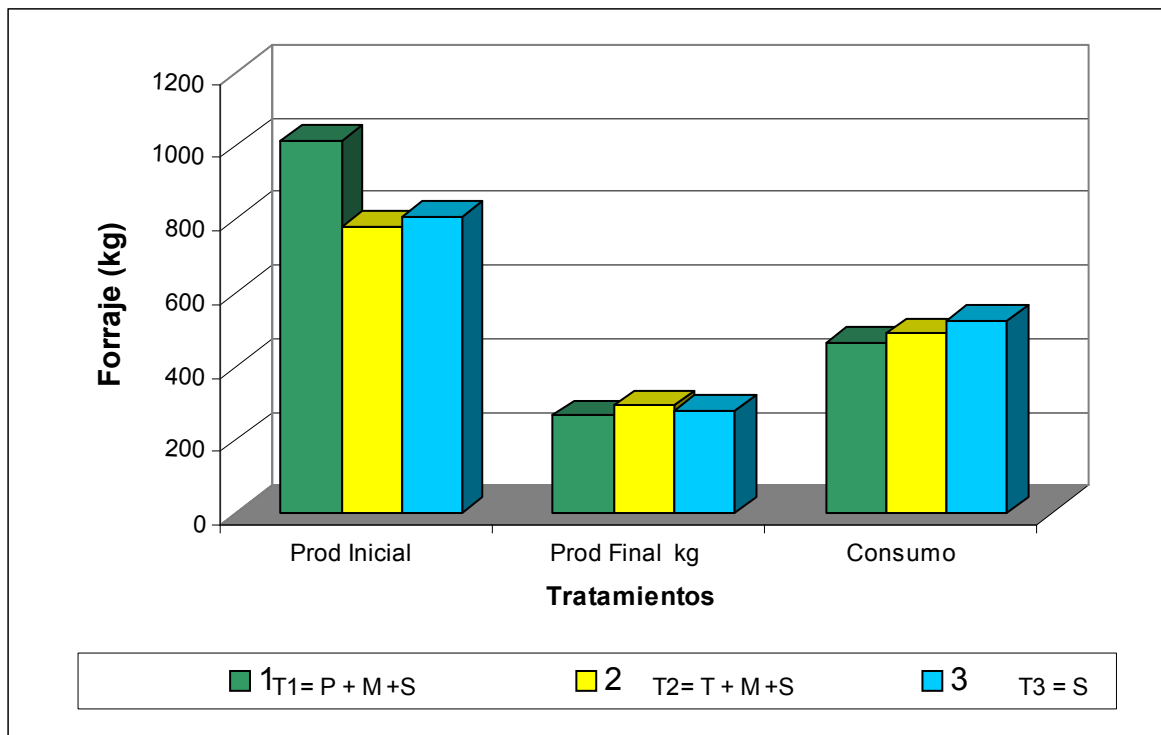


Figura 1. Producción inicial, final y consumo (kg) del pasto saboya y matarratón en un sistema silvopastoril en la parte Baja del Río Guayas. Boliche, 2003

7.1.3.1. Análisis Bromatológico del pasto saboya (*Panicum máximum Jacq*) y matarratón (*Gliricidia sepium*)

Con el fin de conocer el valor nutritivo del pasto saboya (*Panicum máximum Jacq*) y del matarratón (*Gliricidia sepium*) en las distintas épocas del año, desde que ingresaron los animales en cada uno de los tratamientos, se realizaron análisis en cada de los tratamientos antes del ingreso de los animales al pastoreo. En el cuadro 10 y 11 se presenta la composición nutricional del pasto saboya y matarratón.

Cuadro 10. Análisis Bromatológico del pasto saboya (*Panicum maximun Jacq*) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003.

Parámetros	Resultados			
Humedad total %	70,10	72,13	76,97	74,26
Materia seca %	29,90	27,87	23,03	25,74
Ceniza %	16,85	17,09	16,40	15,98
EET %	2,23	2,54	2,28	2,44
Proteína cruda %	10,12	12,53	10,82	10,56
Fibra cruda %	10,45	28,89	25,41	20,36
Calcio	0,25	0,22	0,28	0,27
Fósforo	0,13	0,15	0,14	0,15
Energía bruta Mcal/kg	3,98	3,78	3,86	3,69

Fuente : Laboratorio de Bromatología de la UTEQ y RIVSIR S.A

Cuadro 11. Análisis Bromatológico del matarratón (*Gliricidia sepium*) en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003.

Parámetros	Resultados	
Humedad total %	80,76	79,92
Materia seca %	19,24	20,08
Ceniza %	7,35	8,59
EET %	4,12	2,48
Proteína cruda %	25,71	24,69
Fibra cruda %	15,82	23,45
Calcio	0,65	0,20
Fósforo	0,14	0,21
Energía bruta Mcal/kg	3,04	4,20

Fuente : Laboratorio de Bromatología de la UTEQ

7.1.4. Resultado 4: Componente suelo

En base a los resultados de los análisis del suelo al inicio y final de la investigación se observa que el pH, azufre , potasio, calcio, magnesio, hierro y manganeso se presentan diferencias altamente significativas. (Cuadro 12 Figuras 2 a 5 Anexo 8).

Cuadro 12. Cuadrados medios para algunos parámetros y elementos del suelo de la Parte Baja de la Cuenca del Río Guayas “Boliche”, 2003

F. de V.	g.l.	Significancia estadística						
		pH	M.O.	P	S	K	Ca	Mg
Epoca	1	4,40**	0,16 NS	1,24 NS	2,74**	0,07 **	348,59**	21,42 **
Tratamientos	2	0,03 NS	0,17 NS	1,42 NS	0,60**	0,003NS	26,52**	0,67 NS
Muestra x Trat.	2	0,06 **	0,16 NS	1,19 NS	0,19 NS	0,005NS	5,80NS	0,24 **
C.V.(%)		1,83	31,11	25,95	20,82	25,05	10,16	7,59 **

F. de V.	g.l.	Significancia estadística			
		Zn	Cu	Fe	Mn
Epoca	1	0,10 NS	2,33 NS	30997,16**	31466,9 **
Tratamientos	2	0,01 NS	3,91 NS	2,1666 NS	78,9523 NS
Epoc x Trat.	2	0,07 NS	0,69 NS	144,45 NS	113,3600 NS.
C.V.(%)		13,50	21,27	34,33	

Fuente: Laboratorio de suelos tejidos vegetales y aguas. Estación Experimental Boliche -INIAP

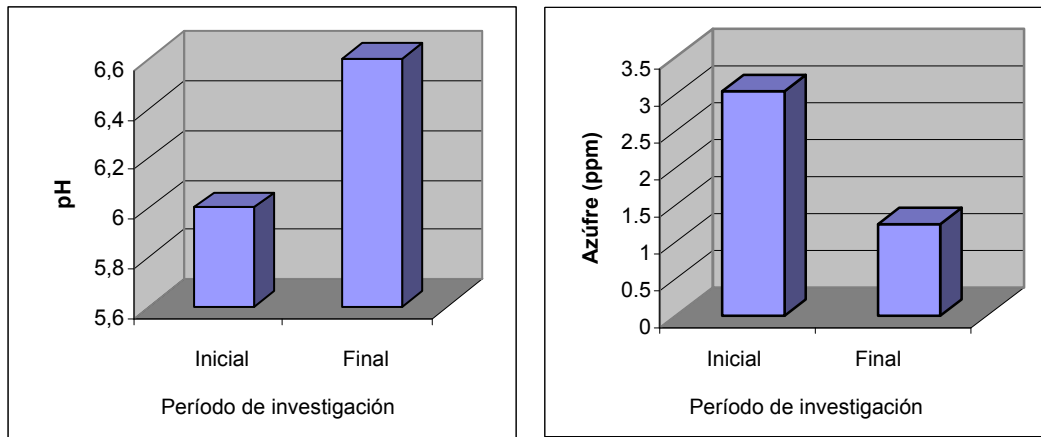


Figura 2. pH y azufre al inicio y final de la investigación en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003

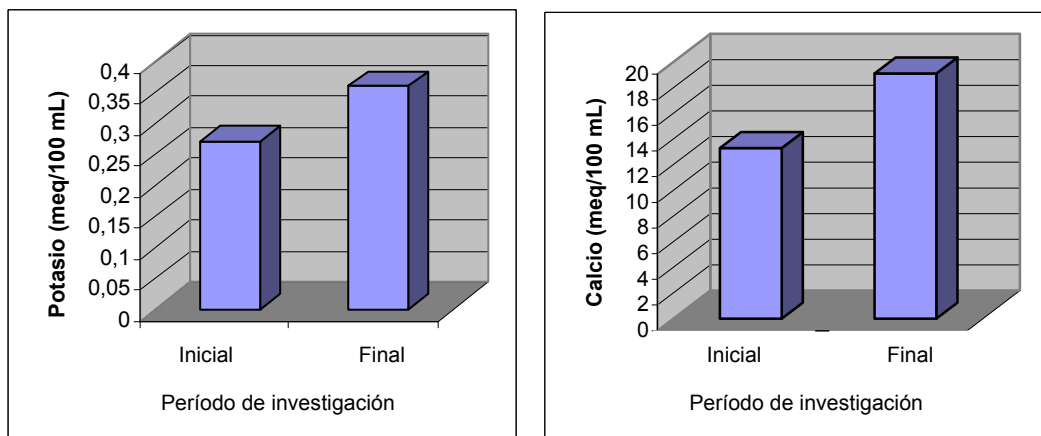


Figura 3. Concentración del potasio y calcio al inicio y final de la investigación en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas Boliche 2003

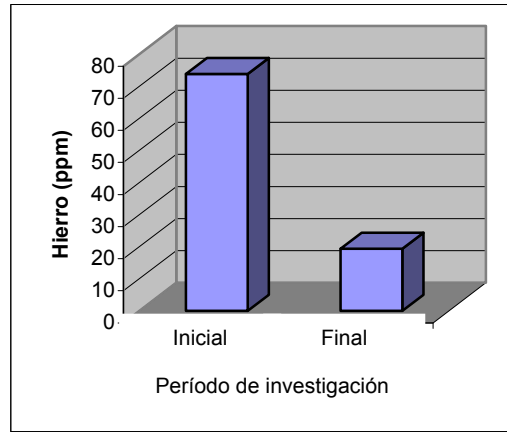
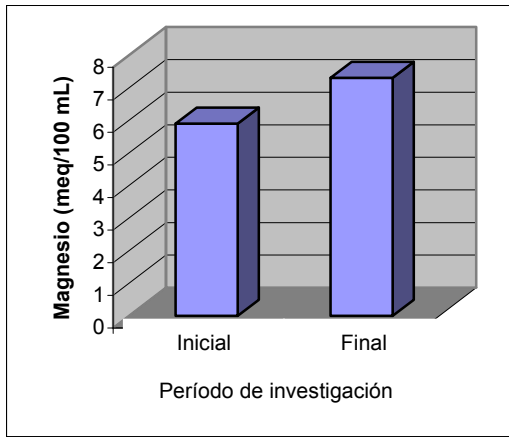


Figura 4. Concentración del magnesio y hierro al inicio y final de la investigación en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003

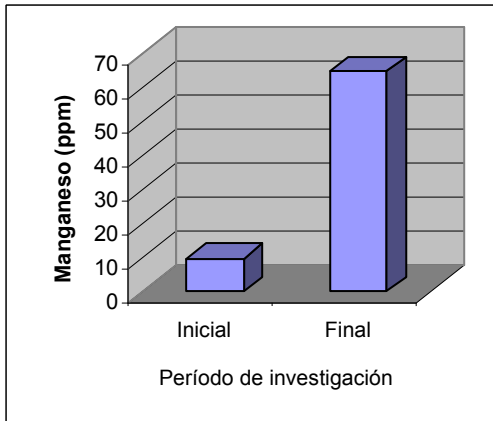


Figura 5. Concentración del manganeso al inicio y final de la investigación en un sistema silvopastoril en la Parte Baja del Río Guayas. Boliche 2003

7.2. La María

7.2.1. Resultado 1 : Componente forestal

7.2.1.1. Diámetro

Al analizar los promedios iniciales medidos a nivel del suelo en el pachaco (*Schizolobium parahibum*) y teca (*Tectona grandis*) al inicio, 12 , 24 y 36 meses no se determinaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos .

El Crecimiento Medio Anual (CMA) del diámetro fue mayor para la teca en el tratamiento “teca+matarratón+pasto”. (Cuadro 13 Anexo 9).

Cuadro 13. Medias del diámetro inicial; diámetro a los 12, 24, 36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (*Schizolobium parahibum*) y teca (*Tectona grandis*) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. UTEQ – LA MARIA 2003.

Tratamientos	Diámetro (cm)				
	Inicial	12 meses	24 meses	36 meses	CMA
Pachaco + matarratón + pasto	0,801 a	2,487 a	3,86 a	5,36 a	1,78
Teca + matarratón + pasto	0,711 a	2,958 a	3,40 a	6,07 a	2,02
CV (%)	21,52	15,92	27,08	19,79	

* Promedios con letras iguales no presentan diferencias significativas según la Prueba de Tukey (P≤ 0,05)

7.2.1.2. Altura

No se encontraron diferencias estadísticas significativas en los promedios de altura inicial, 12, 24 y 36 meses entre el pachaco (*Schizolobium parahibum*) y teca (*Tectona grandis*) .

El Crecimiento Medio Anual (CMA) en altura fue mayor en la teca en el tratamiento “teca+matarratón+pasto” (Cuadro 14 Anexo 10).

Cuadro 14. Medias de altura inicial, altura a los 12, 24, 36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (*Schizolobium parahibum*) y teca (*Tectona grandis*) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. UTEQ – LA MARIA. 2003.

Tratamientos	Altura (m)				
	Inicial	12 meses	24 meses	36 meses	CMA
Pachaco + matarratón + pasto	0,32 a	1,60 a	3,27 a	4,23 a	1,41
Teca + matarratón + pasto	0,26 a	1,46 a	2,69 a	5,35 a	1,78
CV (%)	23,17	19,32	23,74	29,91	

* Promedios con letras iguales no presentan diferencias significativas según la Prueba de Tukey (P ≤ 0,05)

7.2.1.3. Área basal del tallo

En la variable área basal a los 24 y 36 meses no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

En cuanto al Crecimiento Medio Anual (CMA) la teca con el tratamiento “teca +matarratón +pasto” fue superior al pachaco en el tratamiento “pachaco +matarratón + pasto” (Cuadro 15 Anexo 11).

Cuadro 15. Medias del Área Basal a los 24 y 36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (*Schzoilobium parahibum*) y teca (*Tectona grandis*) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. UTEQ- LA MARIA. 2003.

Tratamientos	Area basal (m ²)		
	24 meses	36 meses	CMA
Pachaco + matarratón + pasto	0,00094 a*	0,00231 a	0,000773
Teca + matarratón + pasto	0,00126 a	0,00300 a	0,00100
CV (%)	54,47	40,54	

* Promedios con letras iguales no presentan diferencias significativas según la Prueba de Tukey (P≤0,05)

7.2.1.4. Volumen del tallo

En el volumen a los 24 y 36 meses no se presentaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

El Crecimiento Medio Anual (CMA) del volumen del tallo (m³) fue mayor en la teca en el tratamiento “teca +matarratón +pasto” (Cuadro 16, Anexo 12).

Cuadro 16. Medias de volumen a los 24 y 36 meses y Crecimiento Medio Anual (CMA) del pachaco (*Schizolobium parahibum*) y teca (*Tectona grandis*) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. UTEQ – LA MARIA 2003.

Tratamientos	Volumen (m ³)		
	24 meses	36 meses	CMA
Pachaco + matarratón + pasto	0,002696 a	0,01040 a	0,003426
Teca + matarratón + pasto	0,00458 a	0,01796 a	0,005880
CV (%)	212,31	73,46	

* Promedios con letras iguales no presentan diferencias significativas según la Prueba de Tukey (P ≤ 0,05)

7.2.2. Resultado 2. Componente animal

El hato del ganado que se evaluó en La Maria esta conformado por 12 vaconas del cruce racial “ Brahman x Brown Swiss “ en las que se analizaron las variables: producción de leche animal / día (primera lactancia), duración de lactancia (días) peso al nacimiento y destete (kg), altura a la cruz (cm) de los terneros que nacieron durante el año 2002 (10) y pesos corporales de hembras (kg) (Cuadro 17,18 y 19, Anexo 13) .

Cuadro 17. Promedio de Peso (Kg), altura al nacimiento (cm) y Peso al destete (kg) de terneros del hato de ganado doble propósito en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. La María, 2003.

Tratamiento	Peso nac (kg)	Altura (cm)	Peso destete (kg)
1- P + M + S	22,42	64,33	145,00
2 -T+ M + S	25,67	65,00	142,00
3 -S (Testigo)	24,23	65,66	140,00

Cuadro 18. Producción de leche en la primera lactancia del hato de ganado doble propósito en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. La María, 2003.

Animales/Trat	Producción Total	Días de lactancia	Producción L/vaca/día
P+ M + S			
429	526,90	150	3,51
209	459,00	150	3,06
650	485,00	150	3,23
129			
T + M +S			
99	515,00	150	3,43
59	525,00	150	3,50
130	468,00	150	3,12
160	485,00	150	3,23
S (TESTIGO)			
190	497,00	150	3,31
210	502,00	150	3,35
509	537,00	150	3,58

**Cuadro 19. Peso corporal (kg) de hembras del hato de ganado doble
Propósito en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río
Guayas. La María 2003.**

Tratamientos	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
P + M + S	420,00	415,00	395,00	385,00	385,00	378,20	395,00	385,00
T+ M + S	376,00	385,00	367,00	349,00	376,00	402,25	390,00	356,50
S (Testigo)	384,00	395,00	402,00	395,00	374,50	385,00	396,00	398,00
CV(%)	1,99	0,81	1,77	4,22	2,22	2,89	1,90	1,80

7.2.3 Resultado 3. Componente forraje y leguminosa arbustiva

Al analizar la producción inicial y final, el tratamiento “teca +matarratón +pasto” obtuvo la mayor producción de forraje y leguminosa, en lo relacionado al consumo del pasto más leguminosa arbustiva. Por parte de los animales se observó que en el “ testigo” se encontró mayor consumo, pero al analizar estadísticamente no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos (Cuadro20, Figura 6, Anexo 14). En lo relacionado a los acercamiento y bocados durante el primer día de pastoreo se registro 325 bocados por parte del animal asignado para esta evaluación, además se evidencio que los animales al entrar al potrero consumían casi en su totalidad el matarraton.

En cuanto a la leguminosa arbustiva se registro : Altura de ramas, Número de ramas principales y secundarias, Índice de Cobertura, Longitud de ramas primarias

y secundarias y Producción de biomasa aérea durante el primer año de la investigación (Anexo 15).

Cuadro 20. Medias de producción inicial , final , consumo, consumo materia seca animal /día, carga instantánea (UAHa ⁻¹) y carga real (UAHa ⁻¹) del pasto saboya (*Panicum máximum Jacq*) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas La María, 2003.

Tratamiento	Prod Inicial (kg)	Prod Final (kg)	Consumo (kg)	Consumo MS(kg) Animal/día	Carg. Inst UAHa ⁻¹	Carg Real UAHa ⁻¹
1	5616,34 a*	4268,64 a	1347,70 a	9,80	8,40	1,20
2	5881,17 a	4552,92 a	1328,25 a	9,66	8,91	1,27
3	5340,82 a	3979,75 a	1361,07 a	9,91	7,30	1,04
CV(%)	11,45	15,87	6,63	5,89		

Promedios con letras iguales en la misma columna no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey (P≤ 0,05)

Tratamiento 1 = pachaco +matarratón + pasto saboya

Tratamiento 2 = teca + matarratón + pasto saboya

Tratamiento 3 = pasto saboya (testigo)

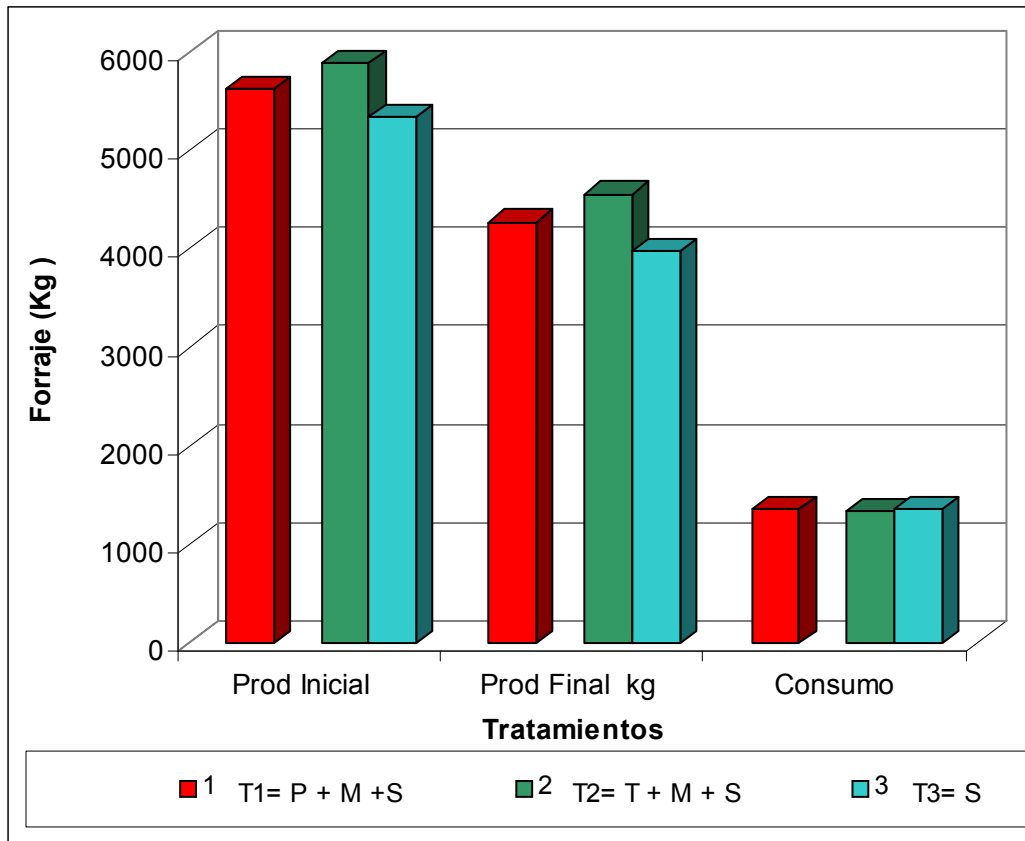


Figura 6. Producción inicial , final y consumo (kg) del pasto saboya y matarratón en un sistema silvopastoril en la parte alta y baja del Río Guayas. La María , 2003

7.2.3.1. Análisis Bromatológico del pasto saboya (*Panicum máximum Jacq*) y matarratón (*Gliricidia sepium*)

En el punto 7.1.3.1. se detalla la importancia de los análisis para la valoración nutritiva del pasto saboya (*Panicum máximum Jacq*) y el matarratón (*Gliricidia sepium*) En el Cuadro 21 y 22 se presentan la composición nutricional en La María.

Cuadro 21. Análisis Bromatológico del pasto saboya (*Panicum maximum Jacq*) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. La María 2003.

Parámetros	Resultados			
Humedad total %	70,10	75,13	79,21	74,76
Materia seca %	29,90	24,87	20,79	25,24
Ceniza %	15,93	17,61	17,29	16,95
EET %	2,23	1,70	1,31	1,45
Proteína cruda %	12,53	8,58	10,06	10,82
Fibra cruda %	28,27	37,76	40,04	38,45
Calcio	0,48	0,20	0,40	0,40
Fósforo	0,16	0,21	0,20	0,21
Energía bruta Mcal/kg	4,03	3,86	3,81	3,78

Fuente : Laboratorio de Bromatología de la UTEQ y RIVSIR S.A

Cuadro 22. Análisis Bromatológico del matarratón (*Gliricidia sepium*) en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas. La María 2003.

Parámetros	Resultados	
Humedad total %	74,49	80,76
Materia seca %	25,50	19,24
Ceniza %	8,34	7,35
EET %	4,14	4,12
Proteína cruda %	30,15	25,71
Fibra cruda %	14,46	15,82
Calcio	1,15	0,65
Fósforo	0,16	
Energía bruta Mcal/kg	4,66	

Fuente : Laboratorio de Bromatología de la UTEQ

7.2.4. Resultado 4 : Componente suelo

En la localidad de “La María” al analizar la concentración de los parámetros nutrimentales evaluados se observa que en el pH, potasio, calcio, magnesio, cobre y hierro se presentaron diferencias altamente significativa y en el azufre diferencia se encontró diferencia significativa. (Cuadro 23. Anexo 16)

Cuadro23. Cuadrados medios para algunos parámetros y elementos del suelo de la Parte Alta de la Cuenca del Río Guayas “ La María”, 2003

F. de V.	g.l.	Significancia estadística						
		pH	M.O.	P	S	K	Ca	Mg
Epoca	1	14,76 **	0,06 NS	3,43 NS	0,67 *	4048,00**	144,48 **	622,54 **
Tratamientos	2	0,11 NS	1,60 **	266,83 **	16,08**	9,47 NS	2,77 NS	1,57 NS
Epoc x Trat.	2	0,25 NS	0,02 NS	3,44 NS	1,45 NS	9,19 NS	4,80 NS	1,85 NS
C.V.(%)		3,79	10,69	33,35	19,12	14,07	15,28	15,54

F. de V.	g.l.	Significancia estadística			
		Zn	Cu	Fe	Mn
Epoca	1	6,94 NS	144,11 **	888034,38**	1,57 NS
Tratamientos	2	42,00 **	18,61 **	3486,022 *	26,07 *
Epoc x Trat.	2	5,86 NS	4,209 NS	4032,59 *	10,36 NS
C.V.(%)		23,52	25,05	18,77	23,38

Fuente: Laboratorio de suelos tejidos vegetales y aguas Estación Experimental Boliche -INIAP

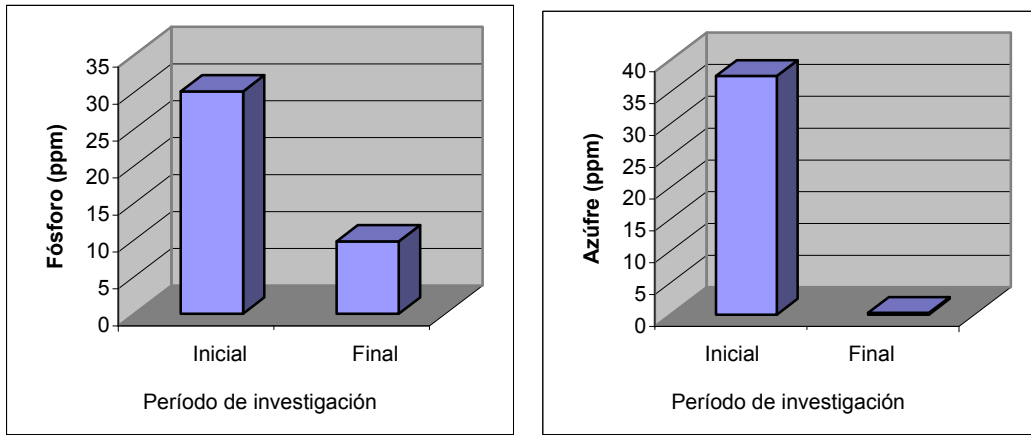


Figura 7. Concentración del fósforo y azufre al inicio y final de la investigación en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas “La María” 2003

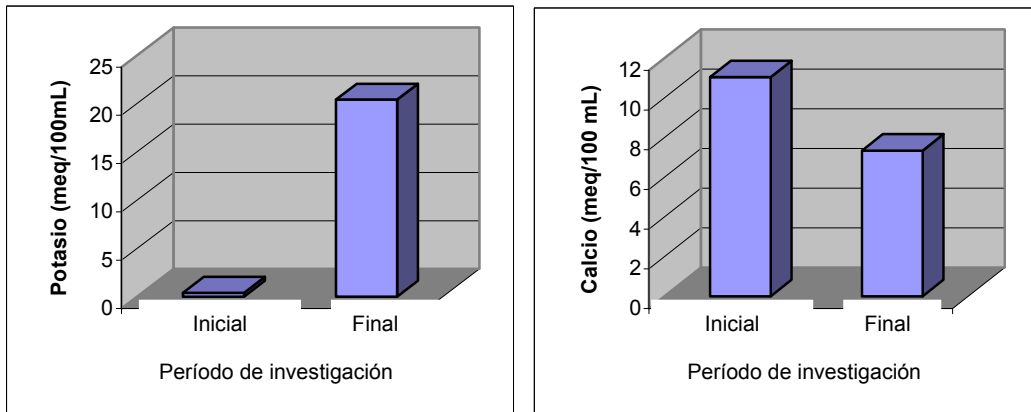


Figura 8. Concentración del potasio y calcio al inicio y final de la investigación en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas “La María” 2003

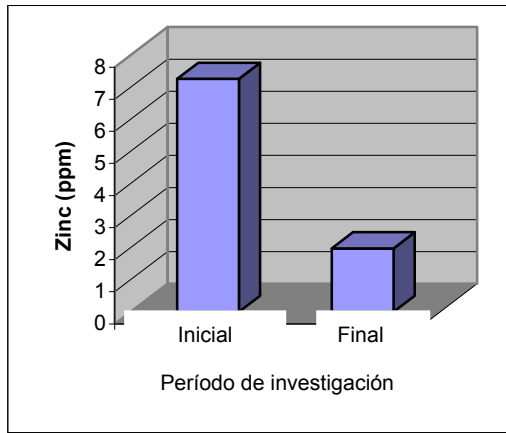
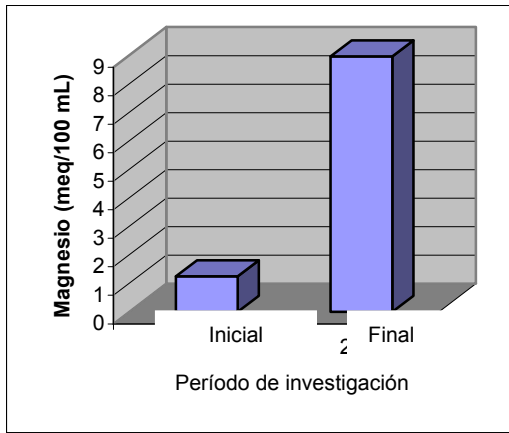


Figura 9. Concentración del magnesio y zinc al inicio y final de la investigación en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas “La María” 2003

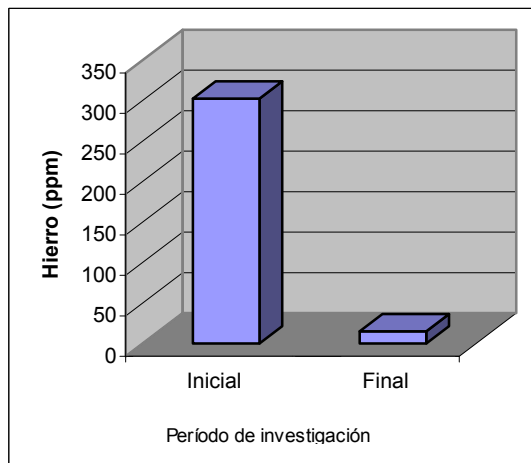
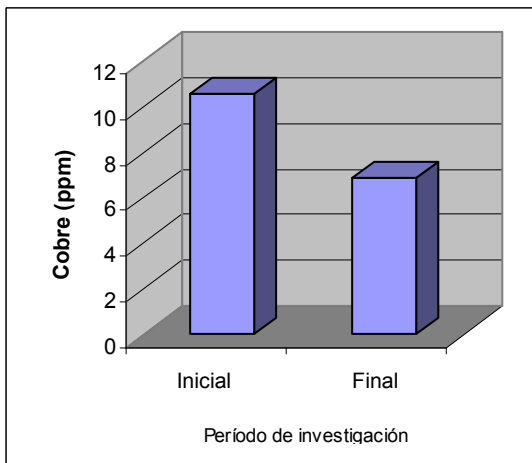


Figura 10. Concentración del cobre y hierro al inicio y final de la investigación en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas “La María” 2003

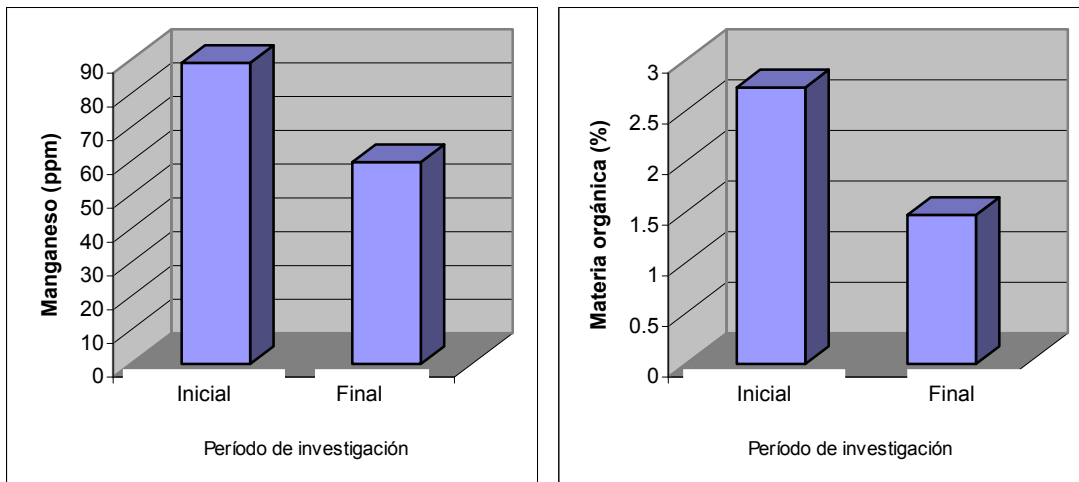


Figura 11. Concentración del manganeso y materia orgánica al inicio y final de la investigación en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas “La María” 2003

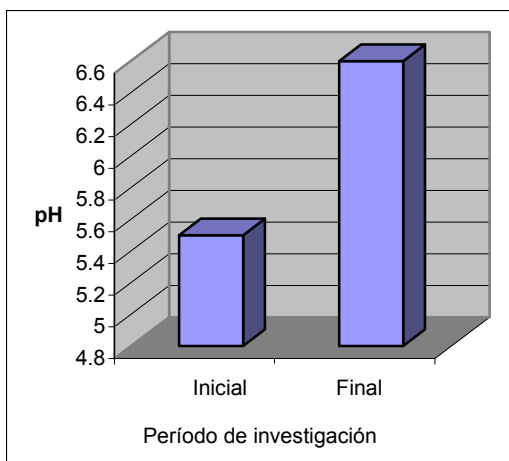


Figura 12. pH al inicio y final de la investigación en un sistema silvopastoril en la Parte Alta del Río Guayas “La María” 2003

7.2. Resultado 5 : Análisis combinado de localidades de la producción inicial y final , consumo del pasto saboya (*Panicum máximum Jacq*)

7.3.1. Efecto de las localidades y tratamientos.

En la producción inicial, final y consumo de pasto la interacción “tratamiento por localidad “ fue significativa. Prácticamente en la producción inicial, el comportamiento diferencial fue de todos los tratamientos. Observándose que, la mayor producción de forraje en la Maria fue en el tratamiento teca ; en cambio, en el de pachaco fue en Boliche. (Cuadro 24 Figura 13 Anexo 16).

Para la producción final del pasto saboya (*Panicum maximum Jacq*), los mayores valores estuvieron en el tratamiento “teca +matarratón + pasto”, tanto en la localidad de La María como en Boliche. (Figura 14)

En cuanto al consumo del forraje durante el tiempo de pastoreo, se encontró que el tratamiento “testigo” (pasto saboya) demostró el mayor consumo en ambas localidades. (Cuadro 24. Figura 17).

Cuadro 24. Medias de producción Inicial, final y consumo del forraje bajo el efecto de tres tratamientos y dos localidades en un sistema silvopastoril en la Parte Alta y Baja del Río Guayas– . La María - Boliche, 2003.

Tratamientos	Producción Inicial (kg/ha)		Producción final (kg/ha)		Consumo (kg)	
	La María	Boliche	La María	Boliche	La María	Boliche
P+M+S	5644,91 a*	1016,70 b	4268,63 a	265,49 b	1347,70 a	465,16 b
T+M+S	5881,16 a	784,02 b	4552,91 a	295,32 b	1328,25 a	493,22 b
Testigo	5340,82 a	808,00 b	3979,75 a	278,59 b	1361,07 a	522,68 b
	17,78		21,73		14,82	

* Promedios con letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas significativas. Tukey ($P \geq 0,05$)

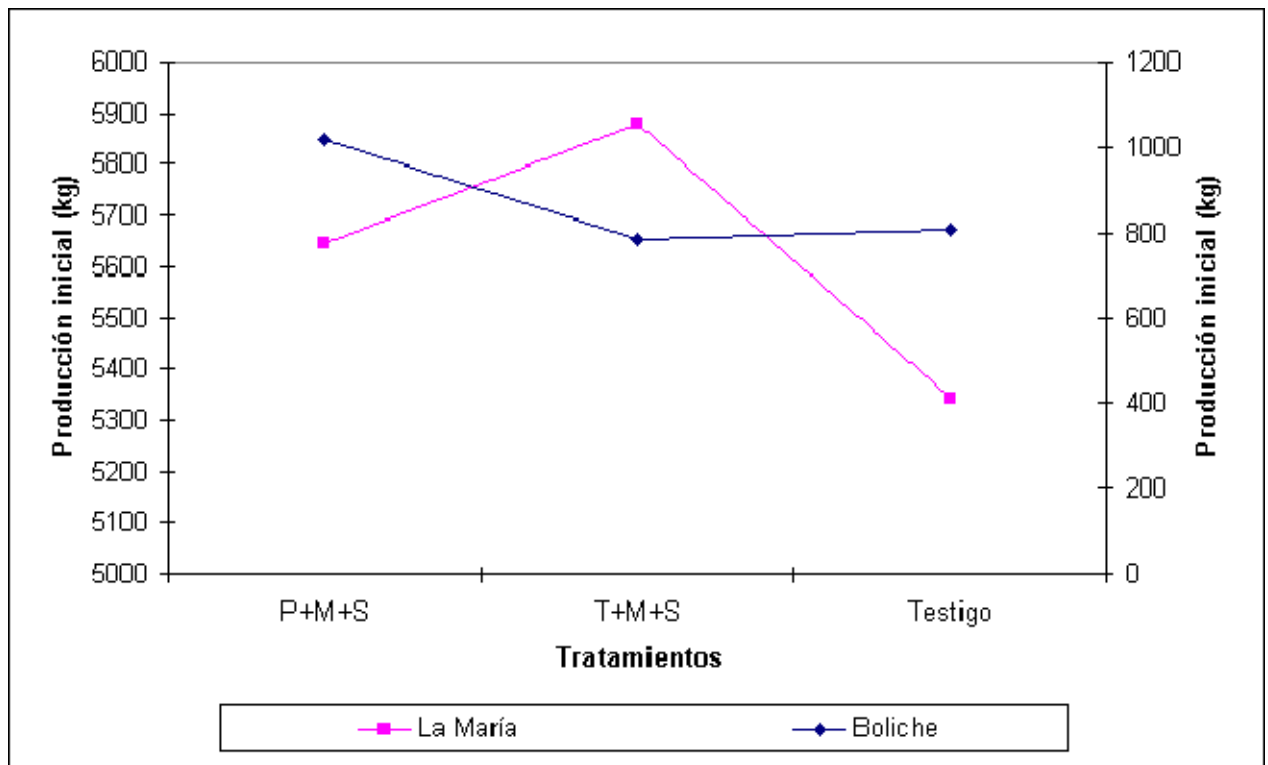


Figura 13 Producción inicial (kg) del pasto saboya bajo el efecto de tres tratamientos y dos localidades en un sistema silvopastoril en la Parte Alta y Baja del Río Guayas. Quevedo – Boliche 2003

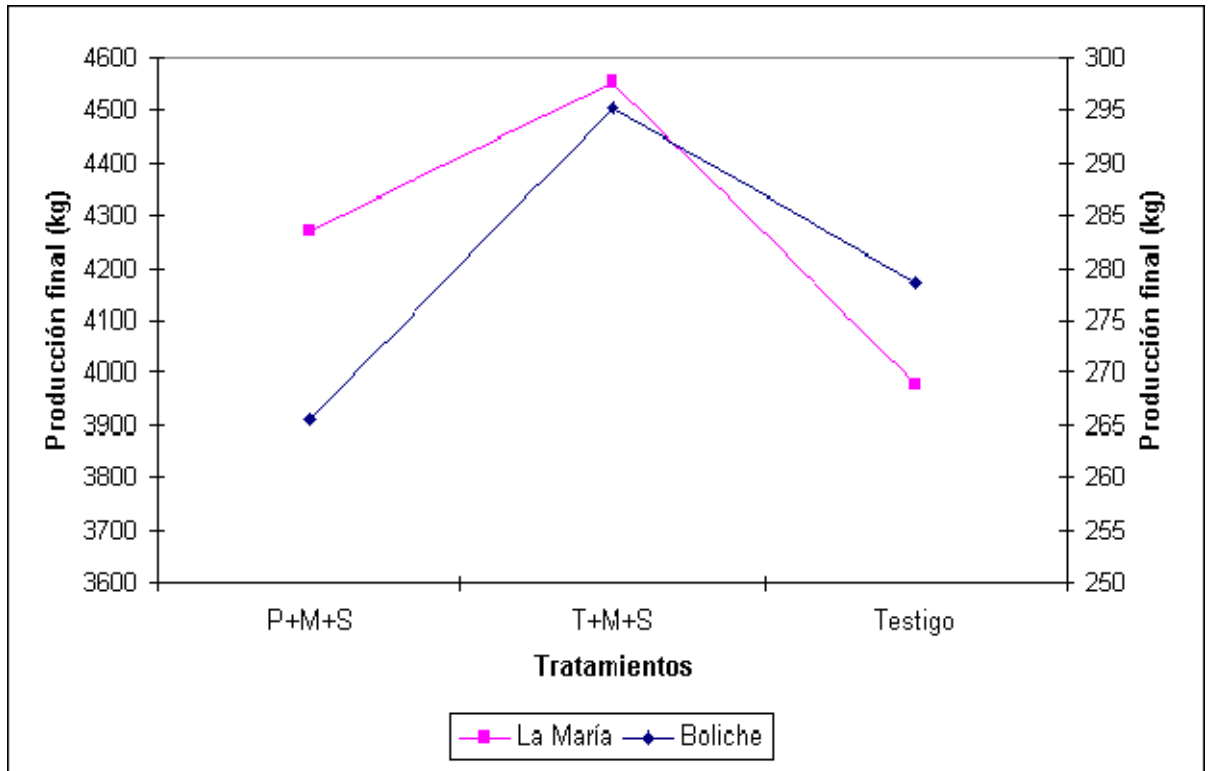


Figura 14. Producción final (kg) del pasto saboya bajo el efecto de tres tratamientos y dos localidades en un sistema silvopastoril en la Parte Alta y Baja del Río Guayas Quevedo – Boliche 2003

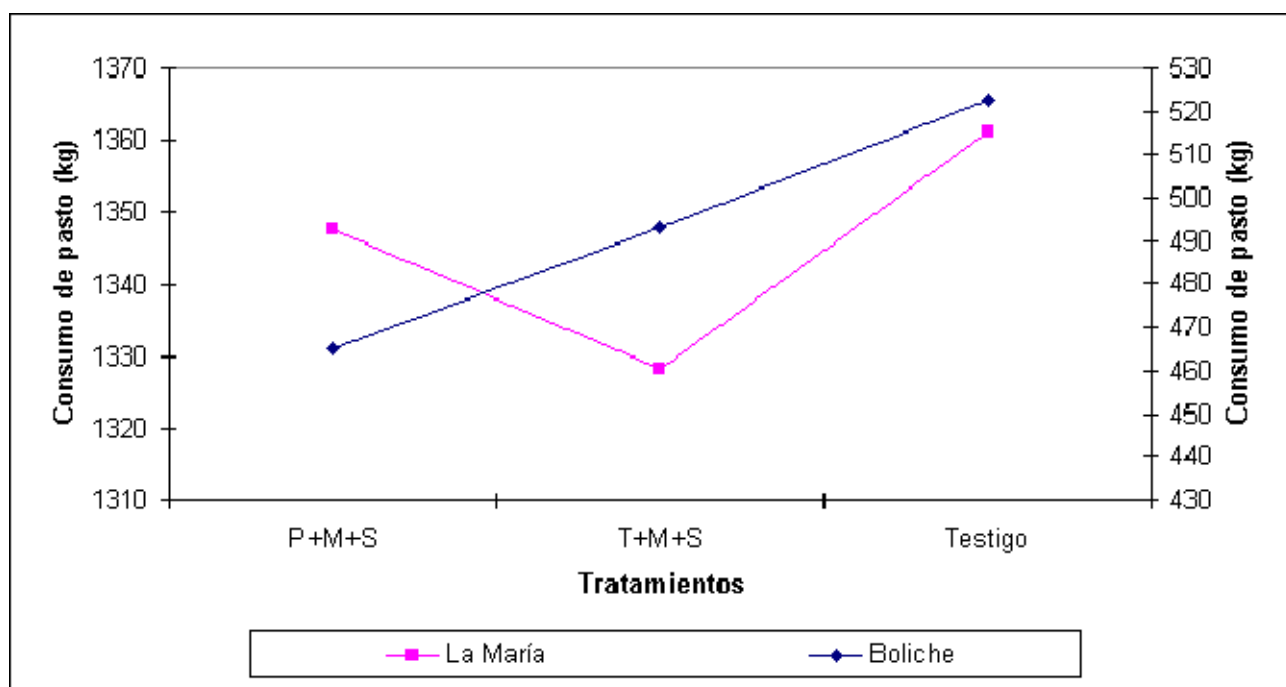


Figura 15. Consumo del pasto saboya (kg) bajo el efecto de tres tratamientos y dos localidades en un sistema silvopastoril en la Parte Alta y Baja del Río Guayas Quevedo – Boliche 2003

8. DISCUSIÓN

Debido a que los resultados corresponden a una evaluación inicial, aún no se encuentran diferencias estadísticas significativas en el crecimiento de estas especies maderables; sin embargo, se espera que en el futuro se presenten diferencias por las características de la dinámica de crecimiento propias de cada especie.

OBJETIVO 1. Determinar el sistema silvopastoril con leguminosas arbustiva pasto saboya y ganado de doble propósito que permita un óptimo desarrollo del pachaco y de la teca en su fase inicial de crecimiento.

Durante el período de evaluación (36 meses) no se reportaron diferencias estadísticas en el crecimiento y volumen de madera entre las especies en cada zona; sin embargo, en Boliche se observó un mayor desarrollo del pachaco al compararlo con su desarrollo en La María. Mientras que, la teca en La María manifestó un mayor desarrollo. Este comportamiento está relacionado con la interacción genotipo medio ambiente, calidad de sitio y las condiciones climáticas de las localidades. Aparentemente en la localidad de Boliche el pachaco tiene un mayor crecimiento inicial; en cambio, en la María la teca es la de mejor comportamiento.

Al analizar los promedios del pachaco en cuanto a las variables diámetro y altura a los doce meses de esta investigación se observa que éstos difieren a los reportados por Velasco (1995) que obtuvo 4,7 cm de diámetro y 2,64 m en altura en un sistema agroforestal de pachaco con maíz a los trece meses en la zona de Quevedo. Pacheco (1997) en un sistema agroforestal de pachaco con café encontró un diámetro de 14,4 cm y 10,38 m en altura a los 36 meses en la zona de Quevedo.

Por otra parte UIA (1998) reportó a los 36 meses de edad y 9 x 9 m de espaciamiento en pachaco, un diámetro de 9,81 cm y una altura de 9,28 m en

sistemas silvopastoriles con pachaco, matarratón, pasto saboya y ovinos tropicales. Los suelos de esta investigación no presentan antecedentes de haber sido sometidos a pastoreo intenso.

Igualmente para la teca , en lo relacionado al diámetro y altura , los valores de esta investigación difieren a los reportados por la UIA (2000) que en un sistema agroforestal con café en la zona de Quevedo encontró para el diámetro 15,9 cm y en la altura 10,0 m.

Las diferencias de los valores entre esta investigación y los autores citados se puede atribuir posiblemente a las condiciones pocas favorables del suelo para estas especies en nuestra investigación, ya que, el uso anterior de estas áreas eran de pastoreo con sobrecarga animal. Esto tiene un efecto directo en la compactación del suelo, afecta negativamente la tasa de infiltración de agua, incrementa la resistencia a la penetración de las raíces y disminuye la disponibilidad de agua para el sistema radicular (Pezo et al 1992) lo que pudo repercutir en el crecimiento y desarrollo del componente arbóreo (Adan1975; Reynolds 1995). Además hay que considerar que en la presente investigación existe el componente animal, que influye directamente en la estructura del suelo.

Por otra parte, vale señalar que hay que mantener constantemente limpia la corona de cada árbol a fin de evitar que el pasto compita con la especie maderable por agua y nutrientes. Esto posiblemente no se realizó con el rigor correspondiente a fin de garantizar un mejor desarrollo inicial de las especies maderables.

OBJETIVO 2. Determinar el sistema silvopastoril que contribuya al incremento de la producción de leche y carne

En relación al pasto saboya (*Panicum maximum Jacq*) se observó mayor producción inicial, final, consumo y carga animal por ha en La María, con relación a Boliche debido principalmente a que en la primer localidad eran potreros establecidos con años de anticipación más no así en Boliche que fueron potreros recién sembrados al iniciar el proyecto, factor que influyó notablemente en la productividad del pasto en esta localidad.

En lo que respecta al componente animal podemos indicar que el hato estuvo constituido del cruce racial Brown Swiss x Brahman debido a que en la investigación se planteó trabajar con animales de doble propósito, desconociéndose el porcentaje de aporte de cada una de las razas, de ahí que al observar el cuadro 6,7,8 y 17,18,19 vemos un comportamiento diferente en cuanto a los parámetros productivos y reproductivos en las dos localidades, a pesar que estos tenían el mismo manejo zootécnico.

OBJETIVO 3 .- Contribuir al mejoramiento agroecosistema mediante la siembra de árboles y el reciclaje de residuos orgánico .

En lo relacionado al componente suelo en las dos localidades en los parámetros nutrimentales evaluados existen aumento y disminución de nutrientes y pH en el suelo situación que se atribuye a la extracción de las plantas, lavado provocados por las lluvias, arrastre de nutrimentos e incorporación de fertilizantes en la etapa inicial de siembra de árboles .

9. Situación inicial del Grupo Meta (Antes del Proyecto) y Situación final (Al final del Proyecto).

Antes del proyecto	Final del proyecto
Desconocimiento del sector ganadero sobre las ventajas y aplicabilidad de los sistemas silvopastoriles	Los resultados obtenidos en este proyecto permitirán a conocer las ventajas de la combinación de árboles, leguminosas arbustivas y pastos en la producción ganadera.
Poca o ninguna capacitación de ganaderos y estudiantes sobre el establecimiento de sistemas silvopastoriles	Ganaderos, estudiantes y personas involucradas en la actividad pecuaria de la Parte Alta y Baja del Río Guayas se capacitaron mediante seminarios, conferencias y visitas a las investigaciones de La Maria y Boliche.
El sector ganadero hacia mal uso del componente forrajero, rotación de potreros, y un manejo extensivos de sus explotaciones	Mediante la aplicabilidad del sistema silvopastoril se mejoro el manejo y rotación de animales en los potreros dando como resultado una mejor carga animal.
Desconocimiento de las bondades que dan las leguminosas arbustivas como fuentes proteicas de alta calidad para cubrir la deficiencias nutricionales en los animales en épocas críticas.	El sector ganadero conoció que en le trópico ecuatoriano se cuenta con una serie de leguminosas arbustivas ricas en proteínas que son aprovechadas por los animales y por lo tanto mejoran los índices pecuarios.
Los ganaderos tenia una mala concepción de incluir árboles y leguminosas arbustivas en sus potreros	Los ganaderos han conocido que sembrando árboles y leguminosas arbustivas obtendrán beneficios a corto, mediano y largo plazo lo que mejora las condiciones socioeconómicas del productor.
Las Universidades y estudiantes no estaban vinculados con este tipo de	Se ha logrado la participación efectiva de universidades, estudiantes y ONGs

investigación	dedicadas a esta actividad se involucren y difundan esta tecnología que va en beneficio del sector pecuario del país.
---------------	---

10. Estimación de efecto e impactos

Con la ejecución de este proyecto mediante visitas, charlas y seminarios a los diferentes sectores involucrados en la actividad pecuaria de las áreas de influencia del proyecto se entregó información técnica sobre el establecimiento de los sistemas silvopastoriles para de esta manera ellos puedan tener un aprovechamiento intensivo de los recursos naturales, así como incrementar el uso de especies arbóreas y leguminosas arbustivas para mejorar el aprovechamiento y la productividad de los sistemas ganaderos.

Los efectos de los sistemas silvopastoriles en el suelo son notables de considerar gracias a la cantidad de residuos orgánicos incorporados ejerciendo una acción fundamental en la conservación del suelo impidiendo su degradación.

Un efecto importante es que se mejora los ingresos de los productores a corto, mediano y largo plazo debido a la producción de leche y de madera en el futuro, mejorando las condiciones socioeconómicas de los productores evitándose la migración del campesino a la ciudad.

Los sistemas silvopastoriles con leguminosas arbustivas mejoran y aseguran la sostenibilidad con el aporte de nutrientes al suelo y proteína a los animales sobre todo en épocas críticas.

El proyecto a través de los seminarios talleres dictados, favoreció la integración familiar con la participación de las mujeres en la aplicabilidad de los sistemas silvopastoriles en sus propiedades.

La UTEQ y INIAP –BOLICHE han logrado construir alianzas formales e informales con entidades como: Asociación de Ganaderos de Pichincha, Suncamal, El Empalme, Fundación de Desarrollo Campesino (FUNDECAN), Colegios Agropecuarios de Cumandá, Programa de Educación a Distancia (UTEQ).

Se espera que la credibilidad de los logros y experiencias obtenidas contribuyan para poder captar recursos y continuar con la investigación a largo plazo que permitan determinar hasta que punto pueden ser aplicables los sistemas silvopastoriles en el trópico, y así seguir difundiendo esta nueva tecnología que va en beneficio del ser pecuario del país.

11. Productos del Proyecto

11.1. Conferencias

“Seminario Taller Manejo de Bovinos en la zona tropical del Litoral ecuatoriano”
Conferencia sobre la aplicabilidad de los sistemas silvopastoriles y visita al proyecto dictada a ganaderos de Pichincha, El Empalme, La Maná y Mocache.

“Importancia de los Sistemas silvopastoriles” y visita al proyecto estudiantes de séptimo nivel Facultad de Ciencias Agropecuarias ESPE.

“Los sistemas silvopastoriles una alternativa para la ganadería del trópico” y visita al proyecto Universidad de Guayaquil Extensión Santa Elena.

“Sistemas Silvopastoriles su aplicabilidad en las ganaderías” y visita al proyecto alumnos de la Unidad de Estudios a Distancia “Monseñor Leonidas Proaño” Extensión San Camilo.

“Principales sistemas investigación y producción de bovinos” y visita al proyecto alumnos de la Unidad de Estudios a Distancia “Monseñor Leonidas Proaño” Extensión Palenque.

“Tipos de sistemas silvopastoriles” y visita al proyecto por estudiantes de la Escuela de Ingeniería Zootécnica.

11.2. Seminarios Talleres

“ Los sistemas silvopastoriles como una alternativa para la ganadería del trópico” medianos y pequeños ganaderos de Cumandá – Suncamal, organizado por UTEQ –INIAP- BOLICHE –MAG

“ Los sistemas silvopastoriles como una alternativa para la ganadería del trópico” medianos y pequeños ganaderos de La Troncal, El Triunfo Cumandá, organizado por UTEQ –INIAP- BOLICHE –FUNDECAN.

“Sistemas silvopastoriles” dictado a estudiantes de la Universidad Técnica de Babahoyo Tercer año de Medicina Veterinaria. organizado por UTEQ –INIAP- BOLICHE

“Los sistemas silvopastoriles como una alternativa para la ganadería del trópico” medianos y pequeños ganaderos de Pichincha , El Empalme, La Guayas organizado por UTEQ

11.3. Tríptico.

“Los sistemas silvopastoriles una alternativa para la ganadería en el trópico”

11.4. Tesis de Grado

“ Determinación del crecimiento de *Tectona grandis* L. T (teca) y *Schilobium parahibum* (pachaco) dentro de un sistema silvopastoril establecido en la Parte Alta (UTEQ - La María) y Baja (INIAP-Boliche) del Río Guayas”. La investigación se está ejecutando hasta junio del 2004 desarrollada por el egresado de Ingeniería Forestal Félix Alberto Morales Baquerizo para optar el título de Ingeniero Forestal en la Facultad de Ciencias Ambientales de la UTEQ.

“ Captura de Carbono en sistemas silvopastoriles en la Parte Alta y Baja del Río Guayas “ .La investigación se esta ejecutando hasta junio del 2004, desarrollada por e l Ing. Carlos Calderón Díaz para optar el Título de Magíster Scienci en la facultad de Ciencias Pecuarias Centro de Postgrado de la UTEQ.

12. Logros Adicionales

Por primera vez pequeños ganaderos de las localidades de Cumandá, Suncamal, El empalme y Pichincha tuvieron la oportunidad de contar con el asesoramiento de técnicos de la UTEQ y INIAP Boliche en labores de mejoramiento de sistemas de pastoreo y aplicabilidad de los sistemas silvopastoriles.

Se ha conseguido el mejoramiento de la imagen de las Instituciones asociadas (UTEQ – INIAP Boliche) por la permanente difusión mediante seminarios talleres de la aplicabilidad de los sistemas silvopastoriles.

Las reuniones y seminarios organizados por la NRI y PROMSA sirvieron para aumentar la relación entre investigadores y además conocer los objetivos y metas y el desarrollo de otros proyectos afines que se ejecutan con los sistemas de Fondos Competitivos.

La visita de técnicos del CATIE sirvió para apuntalar mas la investigación ya que esto contribuye a mejorar y replantear otras investigaciones afines con la investigación que se estaba ejecutando y que van en beneficio del sector ganadero del país.

13. Limitaciones en el desarrollo del Proyecto y Soluciones

Se visitó en algunas ocasiones a asociaciones de ganaderos de la zona central del país para proponerles el dictado de más seminarios talleres sobre las ventajas y aplicabilidad de los sistemas silvopastoriles en sus ganaderías pero nuestra propuesta tuvo poca acogida ya que aducían que el directorio no se reunía para tomar esta decisión, cuestión que fue preocupación de parte de los responsables del proyecto. Más bien en la zona limítrofe entre las provincias de Guayas y Chimborazo tuvimos aceptación y presencia de los ganaderos a este tipo de difusión y evento.

14. Conclusiones y Recomendaciones

- El crecimiento del pachaco y la teca no presento diferencias estadísticas significativas al analizar cada una de las localidades en estudio. Sin embargo se encontraron diferencias al comparar el crecimiento de las dos especies entre las dos localidades. El pachaco registro un mayor crecimiento en la estación experimental Boliche, en cambio en la Finca experimental La Maria la Teca presento mejor comportamiento en su desarrollo.
- La leguminosa arbustiva matarrartón fue más palatable y apetecida por los animales cuando estos ingresaban al potrero.
- La mayor producción de forraje en las dos épocas y con un manejo rotativo de potreros se observó que fue en la Finca La María, debido a que eran pasturas

establecidas hace algunos años, en cambio en Boliche estas se establecieron recientemente cuando inició la investigación.

- En lo relacionado al componente animal en las dos localidades presentaron diferentes parámetros productivos y reproductivos lo cual puede atribuirse principalmente a la disponibilidad de forraje que existía en cada una de ellas siendo superior en La María factor que influencio notablemente en el comportamiento de los animales en estudio.
- Al analizar los elementos del suelo al inicio y final de la investigación en las dos localidades se determinó aumentos y disminuciones en las concentraciones de los principales nutrimentos y en materia orgánica.
- Continuar con el manejo silvicultural en el componente forestal de esta investigación, así como el registro de datos de las variables en estudio de las dos especies para determinar las diferencias que puedan producirse en el futuro en este sistema silvopastoril.
- Aumentar la capacidad de carga animal sobre todo en épocas de invierno, así como la densidad de la leguminosa arbustiva la misma que incrementará el nivel de proteína consumida por los animales, lo que mejoraría sus parámetros productivos.

15. Literatura Consultada

- BOESE, E. 1992. Actividades agroforestales y silviculturales en la Región Amazónica ecuatoriana. exposición y resultados. 1985-1990 en la región Lumbaqui, Provincia de Sucumbios. Quito - Ecuador. Red. Agroforestal ecuatoriana 138 p.
- BROUSTEIN, G. 1990. Aplicabilidad de los sistemas silvopastoriles en la región Chaqueña. IN Agroforestería J. Prácticas agroforestales en los Andes. Ed. por L. Loja. Quito - Ecuador. p 219 - 230
- CARLSON, P. Y AÑAZCO, PM. 1990. Establecimiento y manejo de prácticas agroforestales en la sierra Ecuatoriana. Red Agroforestal ecuatoriana Quito Ecuador. XV. 187p.
- CAMERO, A. ,CAMARGO, J.C., IBRAHIM, M, SCHLÖNVOIGT, A. 2000. Agroforestería y sistemas de producción animal en América Central. In: Intensificación de la ganadería en Centroamérica: beneficios económicos y ambientales. Pomareda, C., Steinfeld, H. (eds.), CATIE, FAO, SIDE. Turrialba, Costa Rica. pp. 177-198. Casasola, F. 2000. Productividad de los sistemas silvopastoriles tradicionales en Moropotente Estelí, Nicacagua. 35p (In press).
- Harvey, C. and Haber W., 1999. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. Agroforestry Systems, vol. 44, pp. 37 – 68. Harvey, C., Haber, W.A., Mejías, F., Solano, R. 1998. Remnant trees in Costa Rican pastures. Tools for conservation? Agroforestry Trees, July-September. pp. 7-9
- LEDESMA, R. Y GAEKEL, H. 1985 Manual práctico de manejo de pastos y Ganado, Proyecto de manejo de recursos naturales. Tegucigalpa, Honduras 95p.
- OÑATE, R. 1989. Agroforestería y selección ecuatoriana PREDESUR proyecto DRI – SUR-LOJA Boletín Técnico No. 3 Loja - Ecuador 40p.
- PEZO,D; IBRAHIM, M 1999. Sistemas silvopastoriles segunda ed. CATIE. Turrialba Costa Rica. Materiales de enseñanza No. 44
- RAMIREZ, S. SERE, A. UQUILLAS, J.H. 1992. Impacto socioeconómico de sistemas agroforestales en la Región Amazónica del Ecuador. Fundación para el Desarrollo Agropecuario, Centro Internacional de Agricultura Tropical (MAG – FUNDAGRO - CIAT). Quito Ecuador 137p.

SOUZA de ABREU., M., IBRAHIM, M. and SILVA DE SALES, J., 1999. Árboles en pastizales y su influencia en la producción de pasto y leche. In: Memorias de VI Seminario internacional sobre sistemas agropecuarios sostenibles, CIPAV, Cali, Colombia. CD Rom.

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO, UNIDAD DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA . 1997. Sistemas silvopastoriles en la alimentación de ovinos tropicales Quevedo - Ecuador 11p

ANEXOS

