

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE.

**Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias
y Ambientales.**

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL.

**EVALUACION DE GRAMINEAS, LEGUMINOSAS
HERBACEAS Y ARBUSTIVAS EN CUATRO
SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES DURANTE EL
ESTABLECIMIENTO, EN SEIS LOCALIDADES DE
LA AMAZONIA ECUATORIANA.**

TESIS DE INGENIERO FORESTAL.

AUTOR:

WASHINGTON OSWALDO ESCOBAR IMBAQUINGO.

DIRECTOR:

ING. ANIBAL AREVALO

IBARRA - ECUADOR.

2003.

El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) cuenta con la “Estación Experimental Napo” ubicada en la provincia de Orellana. Los técnicos del Programa Silvopastoril de ésta Estación elaboraron un proyecto, que cuenta con el apoyo del Programa de Modernización de Servicios Agropecuarios (PROMSA), mediante un convenio de cooperación interinstitucional para fortalecer esta investigación, la cual se basó en la aplicación de un sistema silvopastoril donde se están probando diferentes gramíneas en seis localidades ubicadas estratégicamente en las Provincias de Sucumbíos y Orellana (Selva baja) de la Región Amazónica ecuatoriana, para determinar cual de los tratamientos es el mejor en cada sitio de estudio, planteando un objetivo general y tres específicos así:

- Evaluar la respuesta de los componentes gramíneas, leguminosas herbáceas y arbustivas en cuatro sistemas silvopastoriles en seis localidades de la Región Amazónica ecuatoriana en la etapa de establecimiento.
- Evaluar parámetros de crecimiento y cobertura de los componentes silvopastoriles.
- Determinar el potencial productivo y la calidad que tienen los componentes silvopastoriles y de suelo.
- Determinar el comportamiento de los sistemas en relación con el tipo de suelo.

En cada sitio se encuentran instaladas parcelas de 2,5 ha. Las que están divididas en 5 áreas, cada una es de 0,5 ha, una para cada tratamiento; siendo los tratamientos, los siguientes:

- T1 = Dallis degradado (*Brachiaria decumbens*) + leguminosas arbustivas gliricidia (*Gliricidia sepium*) y flemingia (*Flemingia macrophilla*) + leguminosa herbácea (*Arachis pintoi*).
- T2 = Marandú (*Brachiaria brizantha*) + leguminosas arbustivas gliricidia (*Gliricidia sepium*) y flemingia (*Flemingia macrophilla*) + leguminosa herbácea (*Arachis pintoi*).
- T3 = Saboya enano (*Panicum maximum*) + leguminosas arbustivas gliricidia (*Gliricidia sepium*) y flemingia (*Flemingia macrophilla*) + leguminosa herbácea (*Arachis pintoi*).
- T4 = Llanero (*Brachiaria dictyoneura*) + leguminosas arbustivas gliricidia (*Gliricidia sepium*) y flemingia (*Flemingia macrophilla*) + leguminosa herbácea (*Arachis pintoi*).
- T5 = Dallis degradado (*Brachiaria decumbens*) (tratamiento testigo).

En los tratamientos T1, T2, T3 y T4 se plantó las leguminosas arbustivas flemingia (plantas) y gliricidia (estacas), sembradas en callejones cada 10 m. alternando una hilera de cada especie y dentro de los callejones con un distanciamiento de 4 m. las estacas de gliricidia fueron de un metro de longitud con diámetros variables. Los variables medidas en las leguminosas arbustivas fueron: altura de planta, diámetro de copa, porcentaje de biomasa, ataque de

plagas y enfermedades, estas variables se las tomaron en cinco individuos de cada especie.

Al inicio se realizó el primer análisis de suelos por sitio y la primera evaluación de las leguminosas arbustivas con las variables antes mencionadas. A los seis meses se realizó la siembra de gramíneas para cada tratamiento, con un espaciamiento de 0.8 x 0.8 m. entre cepas, y se sembró la leguminosa herbácea (maní forrajero) en manchas, con un diámetro de 1m. y un espaciamiento entre manchas de 10 x 10 m², se realizó la segunda medición de las leguminosas arbustivas. La evaluación final se la hizo a los seis meses de la anterior, tomando muestras de suelo por cada tratamiento para su análisis, también se tomó muestras de los pastos para su análisis foliar, se midió las leguminosas arbustivas, se evaluó la incidencia de plagas y enfermedades, altura de planta, y cobertura vegetal de todos los pastos.

En el anteproyecto se planteó la aplicación del diseño de Bloques Completo al Azar a los resultados obtenidos, pero, luego se aplicó el diseño de Bloques Completo al Azar con muestras y se realizó un análisis funcional aplicando comparaciones ortogonales, la prueba de Tukey y la prueba de Dunnett; por último se realizó un análisis de correlación entre las variables altura de planta y diámetro de copa de las leguminosas arbustivas; llegando a obtener las siguientes conclusiones y recomendaciones:

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes conclusiones:

1. Después de analizar los resultados obtenidos en el caso de la variable altura de planta, se concluyó que, para las leguminosas arbustivas, se le debe dar mayor importancia a los tratamientos tres y cuatro que están formados por: *Panicum maximum*, más las dos leguminosas arbustivas y la rastrera; y, *Brachiaria dictyoneura* más las dos leguminosas arbustivas y la rastrera, respectivamente; que obtuvieron mejores resultados en los seis sitios estudiados. Para la altura de planta de gramíneas, se concluyó que el tratamiento tres, fue el que mejor respondió; además, la gramínea que forma este tratamiento es resistente al ataque del salivazo.
2. Para la variable diámetro de copa de las leguminosas, se concluyó que todos los tratamientos pueden ser establecidos por igual en las seis localidades, pero los tratamientos tres y cuatro son las mejores opciones.
3. Para el caso de la variable porcentaje de cobertura de gramíneas se concluyó que, a excepción del tratamiento cinco los demás pueden ser instalados en las seis localidades en estudio
4. En cuanto a la variable producción de biomasa de las leguminosas arbustivas, y debido a la similitud de valores de esta variable entre los tratamientos uno, dos, tres y cuatro, se concluyó que éstos pueden ser utilizados en las seis localidades estudiadas. En el caso de la producción

de biomasa de las gramíneas se debe poner mayor interés en utilizar el tratamiento tres, ya que es el que más alto producción de biomasa obtuvo.

5. En el contenido de proteína del forraje disponible en las gramíneas se presentó una diferencia entre el tratamiento cinco y los demás, debido al manejo que se da a los tratamientos que forman parte de los sistemas silvopastoriles, frente a la ausencia de manejo que sufre el tratamiento testigo (tratamiento cinco), concluyendo que los sistemas silvopastoriles son mejores en cualquier caso con respecto al manejo tradicional de pastizales; al ofrecer mayor cantidad de proteína para el ganado.
6. En lo referente al contenido de materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio y pH del suelo donde no se determinó cambios entre tratamientos, concluyendo que esto puede deberse a que los sistemas silvopastoriles están en la etapa de establecimiento, pero posiblemente puede existir cambios en el futuro.
7. Con respecto a la incidencia de plagas y enfermedades, tanto en las leguminosas como las gramíneas se detectó la presencia de plagas y enfermedades comunes, concluyendo que no llegó a los umbrales de daño económico.

Después de analizar las conclusiones, se recomienda lo siguiente:

1. Todos los sistemas silvopastoriles empleados en esta investigación pueden ser aplicados en todos los sitios estudiados, pero de manera especial el tratamiento tres, que fue el que mejores resultados obtuvo en la mayoría de variables estudiadas en leguminosas y en gramíneas.
2. El porcentaje de cobertura de la leguminosa rastrera maní forrajero (*Arachis pintoii*) se recomienda evaluarlo en la siguiente etapa de la investigación.
3. Continuar evaluando la incidencia de plagas y enfermedades haciéndolo de forma más periódica por tratarse de la etapa de pastoreo, con la finalidad de ver el efecto de la presencia del ganado; además se debe evaluar los elementos del suelo para determinar sus cambios.
4. Con la finalidad de aprovechar la secuencia del proyecto, se debe seguir evaluando las variables estudiadas en esta investigación en una nueva tesis.

The Autonomous National Institute of Agricultural Investigations (INIAP), counts on the " Experimental Station Napo" located in the province of Orellana. The technical personnel of the Program Silvopastoril of this Station elaborated a project, that counts on the support of the Program of Services Modernization Agricultural (PROMSA), through a cooperation agreement interinstitucional to strengthen this investigation, the one which was based on the application of a system silvopastoril where they are being proving different gramíneas in six strategically located localities in the Provinces of Sucumbíos and Orellana (low Jungle) of the ecuadoran Amazonian Region, to determine which within the treatments is the best in each study site, outlining a general objective and specific three thus:

- To evaluate response of the gramíneas components, leguminous grassy and arbustivas in four systems silvopastoriles in six localities of the Ecuadoran Amazonian Region in the establishment stage.
- To evaluate growth and coverage parameters of the components silvopastoriles.
- To determine the productive potential and the quality that have the components silvopastoriles and of soil.
- To determine the behavior of the systems in relationship to the type of soil.

In each site are found installed plots of 2.5 have. Those which are split into 5 areas, each one is of 0.5 have., a for each treatment; being the treatments, the following:

- T1 = demoted Dallis (*Brachiaria decumbens*) + leguminous arbustivas gliricidia (*Gliricidia sepium*) and flemingia (*Flemingia macrophilla*) + leguminous grassy (*Arachis pintoi*).
- T2 = Marandú (*Brachiaria brizantha*) + leguminous arbustivas gliricidia (*Gliricidia sepium*) and flemingia (*Flemingia macrophilla*) + leguminous grassy (*Arachis pintoi*).
- T3 = Saboya dwarf (*Panicum maximun*) + leguminous arbustivas gliricidia (*Gliricidia sepium*) and flemingia (*Flemingia macrophilla*) + leguminous grassy (*Arachis pintoi*).
- T4 = Llanero (*Brachiaria dictyoneura*) + leguminous arbustivas gliricidia (*Gliricidia sepium*) and flemingia (*Flemingia macrophilla*) + leguminous grassy (*Arachis pintoi*).
- T5 = demoted Dallis (*Brachiaria decumbens*) (witness treatment).

In the treatments T1, T2, T3 and T4 was planted the leguminous arbustivas flemingia (plants) and gliricidia (stakes), sown in alleys each 10 m. alternating a row of each kind and within the alleys with a distancing of 4 m.; the stakes of gliricidia were of a meter of length with variable diameters. The variables measured in the leguminous arbustivas were: plant height, glass diameter, percentage of biomass, plagues and diseases assault these variables is the tomarón in individual five of each kind.

To the beginning was accomplished first soils analysis by site and the first evaluation of the leguminous arbustivas with the variables before mentioned. To the six months was accomplished the sowing of gramineous for each treatment, with a spacing of 0.8 x 0.8 m. between vine-stocks, and was sown the leguminous grassy (peanut forrajero) in stains, with a diameter of 1m. and a spacing between stains of 10 x 10 m.; it was accomplished the second measurement of the leguminous arbustivas. The final evaluation was made it to the six months of previous, taking soil samples by each treatment for their its your his analysis, also was taken samples of the grasss for their its your his analysis to folio, was measured the leguminous arbustivas, was evaluated the plagues and diseases incidence, plant height, and vegetable coverage of all the grasss.

In the preliminary design was outlined the application of the Complete Blocks design at random to the obtained results, but, then is I applied the Complete Blocks design at random with samples and was accomplished a functional analysis applying comparisons ortogonales, the test of Tukey and the test of Dunnet; finally it was accomplished a correlation analysis between the variable plant and diameter height of glass of the leguminous arbustivas; arriving to obtain the following conclusions and recommendations:

Of the obtained results are detached the following conclusions:

1. After analyzing the results obtained in the case from the variable plant height, was concluded that, for the leguminous arbustivas, debe given to him her you greater importance to the treatments three and four that they are formed by: *Panicum maximum*, more the leguminous arbustivas two and the groveler; and, *Brachiaria dictyoneura* more the leguminous arbustivas two and the groveler, respectively; that they obtained better results in the six studied sites. For the plant height of gramineous, was concluded that the treatment three, it was better the one which answered; furthermore, the gramineous that form be treatment is resistant on assault of the spit.
2. For the variable glass diameter of the leguminous, was concluded that, all the treatments can be established by equal in the six localities, but the treatments three and four are the better options.
3. For the case of the variable percentage of coverage of gramineous was concluded that, to exception of the treatment five the other can be installed in the six localities in study
4. Concerning variable biomass production of the leguminous arbustivas, and due to the similarity of values of this variable between the treatments one, two, three and four, was concluded that these can be used in the six studied localities. In the case of biomass production of the gramineous it should be

to put greater interest on using the treatment three, since is highest the one which biomass production obtained.

5. In the protein content of the available forage in the gramineous was presented a difference between the treatment five and the other, due to manage that is given to the treatments that form part of the systems silvopastoriles, as compared to the absence of managing that suffers the witness treatment (treatment five), concluding that the systems silvopastoriles are better in any case with respect to the traditional managing of pastizales; upon offering greater quantity of protein for the cattle.
6. In what is referring to the organizational matter content, nitrogen, phosphorus, potassium and pH of the soil where was not determined changes between treatments, concluding that this can be must to the fact that the systems silvopastoriles are in the establishment stage, but possibly it can exist changes in the future.
7. With respect to the plagues and diseases incidence, so much in the leguminous as the gramineous was detected the presence of plagues and common diseases, concluding that, it did not arrive to the economic damage thresholds.

After analyzing the conclusions, is recommended the following:

1. All the systems silvopastoriles personnel in this investigation can be applied in all the studied sites, but of special way the treatment three, that it was better the one which results obtained in most of variable studied in leguminous and in gramineous.
2. The percentage of coverage of the leguminous low peanut forrajero (*Arachis pintoi*) is recommended to evaluate it in the following stage of the investigation.
3. To continue evaluating the plagues and diseases incidence making it in a way more periodic for be tried to the shepherding stage, in order to see the effect of the presence of the cattle; furthermore it should be to evaluate the elements of the soil to determine their its changes.
4. In order to take advantage the sequence of the project, it should be to follow evaluating the variables studied in this investigation in a new thesis.