



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

‘EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS SILVOPASTORILES QUE PROMUEVAN LA INTENSIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE PASTURAS DEGRADADAS Y CONTRIBUYAN A REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD GANADERA EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA’.

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

WILLAN JAVIER CAICEDO ALBÁN

Riobamba – Ecuador

2013

## RESUMEN

En la Estación Experimental Central de la Amazonía del INIAP ubicada en el cantón La Joya de los Sachas, Provincia de Orellana, se evaluó sistemas silvopastoriles (SSP) como alternativa para la sostenibilidad de los recursos naturales, con el propósito de construir alternativas sostenibles orientadas a la solución de las necesidades productivas de los ganaderos promoviendo la intensificación y recuperación de pasturas degradadas, contribuyendo a reducir el impacto ambiental de la actividad ganadera en la Amazonía ecuatoriana. Los tratamientos a evaluarse fueron siete SSP que estaban conformados con un árbol frutal *Psidium Guajava* (Guayaba) en asociación con gramíneas *Brachiaria híbrido* (Mulato II) y *B. decumbens* (Dallis) como tratamientos testigos T7 y T6 respectivamente sin presencia de leñosas arbustivas, en comparación a los tratamientos con presencia de leñosas arbustivas como *Gliricidia sepium* (T1), *Trichantera gigantea* (T2), *Flemingia macrophylla* (T3), *Leucaena leucocephalla* (T4), *Eritrina sp* (T5), todos estos últimos en asociación con el árbol guayaba y la herbácea mulato II, con tres repeticiones por tratamiento, bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar. Transcurrido el primer año de establecimiento de estas alternativas silvopastoriles no muestran efectos contundentes sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo, además en el ámbito ambiental no presentaron diferencias sustanciales en la temperatura ambiental y en el secuestro de carbono, mientras que económicamente, existieron mayores ingresos netos por año en los SSP T7 (4807,66 USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>), T4 (4795,87 USDha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>), T3 (4642,82 USDha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) y T5 (4608,26 USDha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>), T1 (4334,72 USDha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) y T2 (4224,48 USDha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) especialmente por presentar mayores valores de producción forrajera, en comparación al SSP T6 (3390,59 USD) que presenta el valor más bajo de ingresos netos debido a su baja producción de forraje. Concluyendo que en los seis SSP que contaron con el mulato II como componente herbáceo presentaron mejores atributos en cuanto a rendimiento de forraje de la pastura, la capacidad de adaptación y la persistencia a la frecuencia de pastoreo en relación al SSP T6 que tuvo como componente herbáceo a la pastura Dallis que presentó la más baja producción de forraje en la investigación.

## ABSTRACT

At the Experimental Central of the Amazon region of INIAP located in the village la Joya de los Sachas, Orellana province, it has been carried out a study in order to evaluate the silvopastoral systems (SSP) like an alternative to the natural resources sustainability to develop sustainable alternatives aimed to solve the productive necessities of the livestock farms by foresting intensification and recovery of degraded pastures and contributing to decrease the environmental impact resulting from the livestock activity in the Ecuadorian Amazon region. The treatments to be evaluated, were seven SSP, which were formed by a fruit tree *Psidium guajava* (Guayaba) associated with gramineous plants *Brachiaria hibrido* (Mulato II) y *B. decumbens* (Dallis) as control treatments T7 and T6 respectively without the presence of woody shrubs in comparison with the treatments whose components are woody shrubs like *Gliricidia sepium* (T1), *Trichantera gigantea* (T2), *Flemingia macrophylla* (T3), *Leucaena leucocephalla* (T4), *Eritrina sp* (T5), these last treatments were associated with guayaba fruit tree and the herbaceous plant mulato II, with three trials per treatments under a completely randomized block design. After the first year of the establishment of these silvopastoral alternatives they do not show strong effects on the physical, chemical and biological soil characteristics furthermore, in the environmental scope they did not show significant differences in the environmental temperature and neither they did in the sequestrum of carbon, while economically, there were big net incomes per year in the SSP T7 (4807,66 USD ha<sup>-1</sup> per year<sup>-1</sup>), T4 (4795,87 USD ha<sup>-1</sup> per year<sup>-1</sup>), T3 (4642,82 USD ha<sup>-1</sup> per year<sup>-1</sup>), T5 (4608,26 USD ha<sup>-1</sup> per year<sup>-1</sup>), T1 (4334,72 USD ha<sup>-1</sup> per year<sup>-1</sup>) y T2 (4224,48 USD ha<sup>-1</sup> per year<sup>-1</sup>) specially for revealing high amounts of forage production in contrast to SSP T6 (3390,59 USD ha<sup>-1</sup> per year<sup>-1</sup>) which represents the lowest value of net incomes. It is concluded with the fact that the six SSP whose herbaceous component was the mulato II, presented better attributes according to forage yield of the pasture, the adaptive capability and the resilience to grazing frequency related to SSP T6 which had as a herbaceous component the Dallis pasture whose forage production was the lowest according this research.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Las pasturas constituyen la principal forma de uso de la tierra en la Amazonía ecuatoriana, cuya expansión con base en la utilización de prácticas no sostenibles, son a menudo consideradas entre los factores más importantes de deforestación y cambios climáticos globales. Wood, Ch. y Porro, R. (2002); Grijalva, J. et al. (2004). Desde otra perspectiva, se debe reconocer que esta actividad pionera ha acompañado al proceso de ocupación y transformación del espacio amazónico, generando empleo y dinamizando la región.

Según el panel intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) <http://www.cultivar.inf.br>. (2008), en las emisiones de gases de efecto invernadero el sector agropecuario es responsable del 13,5% del total emitido, pero en apariencia la metodología utilizada por el Panel para estimar ese valor, resulta imprecisa en razón de que no considera el efecto de secuestro de carbono por el crecimiento de las pasturas, que pueden absorber cerca del 60% del carbón emitido por el ganado.

Tal como se ha sugerido en trabajos previos Grijalva, J. et al. (2002) la intensificación de pasturas y la recuperación de pasturas degradadas son las mejores estrategias para aumentar la unidad animal por hectárea, y por lo tanto, reduciría el impacto ambiental. Pero, con el mejoramiento de las pasturas, la ganadería bovina puede continuar creciendo sin comprometer el aspecto ambiental?. De hecho la respuesta es sí, en la región amazónica ecuatoriana es posible liberar alrededor de un 25% del total de pasturas para dedicarlas a la producción agrícola en caso de que las pasturas sean mejor manejadas (Grijalva, J. et al. 2004).

De igual manera, las acciones de mejoramiento genético, así como el desarrollo de razas con mejor conversión alimenticia pueden jugar el mismo rol, pues cuanto más peso gana un animal con menor ingestión de alimento, más eficiente es la producción desde el punto de vista de emisiones de metano al ambiente (Grijalva, J. et al. 2004).

Pero, los mejores avances en la reducción del impacto ambiental dependen de las mejoras en la alimentación y de la eficiencia del manejo del rebaño Grijalva, J. et al. (2004) y Grijalva, J. et al. (2002). Por lo manifestado, es muy necesaria la recuperación de pasturas y la intensificación de las mismas, en la agricultura familiar o agricultura campesina, como se conoce en países andinos, la expansión de la producción lechera mencionada por diversos autores Pocard, R. et al. (2001); E.E. Napo (1996) y (1997), no debe ser considerada únicamente como una alternativa al ganado de carne; es realmente el inicio de una oportunidad de desarrollo sostenible, integrando diversas tecnologías algunas ya generadas y otras por construir.

Por esas razones, el INIAP emprendió un programa de generación de tecnologías agroforestales Vera, A. (1999); E.E. Napo. (1997) y E.E. Napo. (2003) con énfasis en el desarrollo de técnicas silvopastoriles incorporando algunas especies de leñosas arbustivas como *Gliricidia sepium* Jacq (Mata ratón), *Eritrina sp* (Porotillo), *Leucaena leucocephala* Lam De Wit (Leucaena), *Flemingia macrophylla* Wild (Flemingia), etc., en asociación con gramíneas *Brachiaria híbrido* Miles (Mulato II), *B. decumbens* Stapf (Dallis) y un árbol de uso múltiple como: *Psidium Guajava* L. (Guayaba); con el propósito de construir verdaderas alternativas sostenibles orientadas a la solución de necesidades productivas de los ganaderos promoviendo la intensificación y recuperación de pasturas degradadas, contribuyendo a reducir el impacto ambiental de la actividad ganadera en la Amazonía ecuatoriana. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- a. Evaluar el comportamiento agronómico de los sistemas silvopastoriles (SSPgI, SSPqb, SSPfm, SSPII y SSPpo), en la Estación Experimental Central de la Amazonía.
- b. Determinar el efecto de las alternativas silvopastoriles en estudio sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo.
- c. Realizar análisis económico de presupuesto parcial de las alternativas silvopastoriles en estudio.