



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TESIS DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA
AGRÓNOMA

TEMA:

EVALUACIÓN DE CINCO ALTERNATIVAS SILVOPASTORILES PARA
MEJORAR PASTURAS DEGRADADAS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL
CENTRAL DE LA AMAZONIA

AUTORA:

MADELEN JOHANNA MEJIA RAMIREZ

DIRECTORA:

ING. AGR. LETICIA VIVAS VIVAS, MSC.

GUAYAQUIL - ECUADOR

2016

RESUMEN

En la Estación Experimental Central de la Amazonía del INIAP, ubicada en la Cantón Joya de los Sachas, Provincia de Orellana, se realizó la investigación de cinco alternativas silvopastoriles para mejorar pasturas degradadas. Los objetivos: evaluar el comportamiento agronómico de las especies que conforman las combinaciones silvopastoriles en estudio, en la Estación Experimental Central de la Amazonía del INIAP, determinar el efecto de las alternativas silvopastoriles en estudio sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo y realizar análisis económico de presupuesto parcial de las alternativas silvopastoriles en estudio. Se estudiaron siete tratamientos que corresponde a las combinaciones pasto más frutal y leñosas forrajeras comparados con dos testigos (testigo productor y testigo mejorado) en tres repeticiones.

Las gramíneas fueron *Brachiaria híbrido* (Mulato II) y *Brachiaria decumbes* (dallis), las leñosas forrajeras fueron *Gliricidia sepium*, *Flemingia macrophylla*, *Leucaena leucocephala*, *Thitonia diversifolia* y el frutal *Psidium guajava*. El diseño de los sistemas silvopastoriles fue cultivo de pastos en callejones. Transcurrido el quinto año de evaluación (2015) las alternativas silvopastoriles no tuvieron efecto significativo en lo agronómico, físico y económico; en base a los resultados se concluye que los sistemas silvopastoriles compuestos por *Leucaena* + Guayaba y Botón de oro + Guayaba son los que han soportado el ramoneo de los animales. El sistema flemingia + guayaba a pesar de que presenta una buena opción, la gramínea no es muy apetecida por los animales por presencia de taninos en sus hoja que la hace no muy palatable para los bovinos. La presencia de lombrices en los sistemas demuestra que son una alternativa para la conservación y mejoramiento del suelo. Los sistemas silvopastoriles mejoran la calidad ambiental y sostenibilidad de producción bovina en la región amazónica ecuatoriana (RAE).

SUMMARY

In the INIAP's Central Experimental Station in the Joya de los Sachas Canton, Province of Orellana, five silvopastoral alternatives were investigated to improve degraded pastures. The objectives: to evaluate the agronomic behavior of the species that make up the silvopastoral combinations under study at the National Experimental Station of the INIAP, to determine the effect of the silvopastoral alternatives under study on the physical, chemical and biological characteristics of the soil and to perform Economic analysis of partial budget of silvopastoral alternatives under study. Seven treatments corresponding to the combinations of grass plus forage and woody forage compared to two controls (producer and improved control) were studied in three replicates.

The grasses were *Brachiaria hybridus* (Mulato II) and *Brachiaria decumbes* (dallis), woody forage were *Gliricidia sepium*, *Flemingia macrophylla*, *Leucaena leucocephala*, *Thitonia diversifolia* and the fruity *Psidium guajava*. The design of silvopastoral systems was pasture farming in alleys. After the fifth year of evaluation (2015) the silvopastoral alternatives did not have a significant effect based on the results, it is concluded that the silvopastoral systems composed of *Leucaena* + *Guayaba* and *Button* of gold + *Guayaba* are those that have endured the roaming of the animals. The system *flemingia* + *guava* although it presents a good option, the grass is not much desired by the animals because of the presence of tannins in their leaves that makes it not very palatable for cattle. The presence of earthworms in the systems shows that they are an alternative for the conservation and improvement of the soil. Silvopastoral systems improve the environmental quality and sustainability of cattle production in the Ecuadorian Amazon region (SAR).

I. INTRODUCCION

El sector agropecuario ecuatoriano es y continuará siendo muy importante para la economía nacional, no solo por su aporte al Producto Interno Bruto (20.74%)¹, sino también por su fuerte encadenamiento con otros sectores; así, su participación se incrementa significativamente si se considera la agroindustria con un concepto de agricultura ampliada. Las exportaciones silvoagropecuarias y agroindustriales representan el 26.11% de las exportaciones FOB (cláusula de comercio internacional) totales; y, en términos de ocupación, emplea al 23.48% de la población económicamente activa total (Delgado y Játiva, 2010).

La actividad agropecuaria en la región amazónica, ha sido distinta a la observada en la Costa. Después de la tala del bosque primario, viene de uno a tres años de cultivos de ciclo corto (naranja, *Solanum quitoense* Lam; maíz, *Zea mays* L; yuca, *Manihot esculenta* Crantz. y en algunos casos arroz *Oryza sativa*), para luego dar paso a la siembra de pastos y la producción ganadera extensiva, la que en muchos casos, presiona los remanentes de especies arbóreas o arbustivas, quedando los espacios convertidos en praderas degradadas (Nieto *et al.*, 2004).

La Región Amazónica Ecuatoriana (RAE) es una zona especial, reconocida en la Constitución Nacional vigente por la fragilidad de sus ecosistemas y por su condición de área altamente biodiversa, incluyendo la diversidad étnica y cultural, que requiere de la aplicación de procesos productivos acordes con esta realidad (Nieto y Caicedo, 2012), las pasturas son la principal forma de cambio de uso de la tierra, desde el ecosistema original de bosque, así tenemos que de la superficie total de esta región intervenida para actividades productivas, entre el 73 y 84 % se dedica a pastizales, la actividad pecuaria es la principal actividad de transformación del espacio Amazónico (Nieto y Caicedo, 2012).

En el avance de la frontera agrícola de la Amazonía, la pecuaria ha sido considerada como la actividad productiva más predatoria, porque depende de la sustitución de grandes extensiones de bosques por cultivos homogéneos de gramíneas forrajeras para la formación de pasturas en forma extensiva (Caicedo, 2011). Los sistemas extensivos utilizados para la ganadería en el trópico húmedo están caracterizados por una baja

¹ Las cifras son tomadas de: Presidencia de la República, Políticas de Estado para el Agro Ecuatoriano, 2007 – 2010.

eficiencia en el uso del suelo, sumado a un gran deterioro ambiental a causa de problemas como degradación de pasturas, deforestación, quemas, erosión, pérdida de la biodiversidad y la inequidad social, factores que han hecho que la ganadería bovina sea vista como un sector productivo que atenta contra la sostenibilidad ecológica mundial (Mahecha, 2003).

A pesar de que la actividad pecuaria ha sido una de las pioneras que ha acompañado al proceso de ocupación y transformación del espacio amazónico, generando empleo y dinamizando la región en el caso de la ganadería bovina, los niveles de productividad en la Amazonía son bajos, por ejemplo; los rendimientos promedio de leche están en un rango de 3.5 a 4.5 litros/vaca/día y la producción de carne acusa incrementos de 0.25 kg/día (INIAP y MAGAP, 2010). Las principales causas de la baja productividad son: suelos pobres en nutrientes, las especies de pastos son susceptible, problemas de plagas, pastos resistentes a la sombra, pastizales compuestos solo por gramíneas, escasa utilización de árboles y arbustos que conserven las características del suelo, especies de pastos poco agresivos y de baja competencia con las malezas, todo esto ocasiona baja productividad animal (INIAP, 2011).

En trabajos previos Grijalva, *et al.*, (2002) indican que la intensificación y la recuperación de pasturas degradadas son las mejores estrategias para aumentar la unidad animal por hectárea, y por lo tanto, reduce el impacto ambiental, con el mejoramiento de las pasturas, la ganadería bovina puede continuar creciendo sin comprometer el aspecto ambiental ya que con mejor manejo es posible liberar alrededor de un 25 % del total de pasturas para dedicarlas a la producción agrícola. El 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, *et al.*, 2004).

Planteamiento del problema

Los ganaderos de la RAE en su gran mayoría se dedican a la crianza de ganado vacuno del 100% de estos, el 47 % corresponde a ganado vacuno de carne, el 36 %, para leche; mientras que el 17 % restante crían otras especies pecuarias, entre las que sobresalen, aves de corral, ganado porcino, peces, equinos, ovinos y otros. (Nieto y Caicedo, 2012).

Los sistemas de producción ganadera de esta región tienen un bajo nivel de aplicación de tecnología con capacidad de carga menor a 1 UBA (Unidad Bovina Adulta) por hectárea, lo cual es un indicador del estado deficiente de la producción de biomasa de las pasturas y por ende rendimientos de carne y leche por debajo del promedio nacional de acuerdo al censo nacional agropecuario (INEC, 2001).

Según Nieto, (2011), el crecimiento de las emisiones de CO₂ entre 1994-2003 fue del 4% anual, de este porcentaje, el 70% de estos son causadas por el cambio de uso del suelo. Los procesos agresivos de deforestación en el Ecuador no solo impactan en la pérdida de biodiversidad sino en emisiones de CO₂, que en algún momento tendremos que capturar.

Formulación del problema

En la RAE se encuentran los mayores niveles de pobreza rural del país con el 49 % y de pobreza extrema con el 19 % superior al promedio nacional. A pesar de que el desarrollo agropecuario mayoritariamente está basado en la explotación de los recursos naturales, como consecuencia de la inadecuada aplicación y utilización de los factores de producción, se presentan bajos niveles de productividad (Nieto y Caicedo, 2012).

Por todas estas razones, la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA) de INIAP, emprendió un programa de generación de tecnologías agroforestales y la Estación Experimental Napo (EE Napo, 1997; Vera, 1999; EE Napo, 2003), con énfasis en el desarrollo de técnicas silvopastoriles, con la incorporación de especies leguminosas arbustivas, en asociación con gramíneas como *Brachiaria híbrido* Miles (Mulato II) por ser un pasto promisorio evaluado durante cuatro años en el banco de germoplasma y *Brachiaria decumbens* Stapf (Dallís) por ser el pasto que está más difundido en la región; y el árbol de uso múltiple *Psidium guajava* L. (Guayaba) por presentar las mejores características de adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas de la zona, estas especies fueron utilizadas con el fin de incrementar la producción de leche y carne en ganado vacuno (Caicedo, W 2013).

Justificación

Desde el punto de vista ambiental y de la conservación de los recursos naturales, no hay duda que el daño más serio, ha sido provocado por las actividades de extracción de petróleo, seguido por las actividades agropecuarias y la consecuencia más grave es sin duda la destrucción de la biodiversidad, por la tala indiscriminada del bosque (Nieto *et al.*, 2004).

La deforestación acumulada en la Amazonía al 2005, era de 857.666 km², lo que significa que la cobertura vegetal de la región se ha reducido en aproximadamente 17%. En el trópico, la ganadería bovina es una actividad importante y la más diseminada en el medio rural, principalmente por su contribución en la oferta de productos cárnicos y lácticos para la alimentación humana (Gallardo *et al.*, 2006; Steinfeld *et al.*, 2006). Sin embargo, la región posee fuertes limitantes que impiden incrementar la productividad de los sistemas, dentro de los cuales destacan: los serios problemas de alimentación animal (disponibilidad y calidad del forraje), aunado a la presencia de pasturas degradadas o en proceso de degradación (Szott *et al.*, 2000).

Factibilidad

El trabajo investigativo es factible económico y ambientalmente ya que es un proyecto de 10 años que desarrolla la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA) y es un trabajo que se lleva a cabo hace cuatro años y este proyecto de tesis sería el quinto año de investigación.

Hipótesis

Las alternativas silvopastoriles que se están manejando en la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA) es el más adecuado para la intensificación y recuperación de pasturas degradadas y por lo consiguiente mejora los elementos ecosistémicos.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar 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.

Objetivos Específicos

- Evaluar el comportamiento agronómico de las especies que conforman las combinaciones silvopastoriles en estudio, en la Estación Experimental Central de la Amazonía del INIAP.
- Determinar el efecto de las alternativas silvopastoriles en estudio sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo.
- Realizar análisis de presupuesto parcial de las alternativas silvopastoriles en estudio.