

# **UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

## **EXTENSIÓN EL CARMEN**

### **CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

## **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA AGROPECUARIA**

**“Influencia de la carga animal en el control de malezas de potreros”**

**AUTORA:** Zambrano Cornejo Irina Antonella

**TUTOR:** Ing. Miguel Ángel Macay Anchundia, Mg.

El Carmen, Marzo del 2023

	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b>	<b>CÓDIGO: PAT-01-F-010</b>
	<b>CERTIFICADO DE TUTOR</b>	
	<b>PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO</b>	<b>REVISIÓN: 2</b> Página II de 42

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría de la estudiante Zambrano Cornejo Irina Antonella, legalmente matriculado/a en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2021(2)-2022(1), cumpliendo el total de 440 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es Influencia de la carga animal en el control de malezas de potreros.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 09 de enero de 2023.

Lo certifico,

Ing. Miguel Angel Macay Anchundia, Mg.

**Docente Tutor**

**Área:** Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN EL CARMEN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO:**

**Influencia de la carga animal en el control de malezas de potreros**

**AUTORA:** Irina Antonella Zambrano Cornejo

**TUTOR:** Miguel Angel Macay Anchundia, Mg.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

**MIEMBRO:** MVZ. Mejía Chanaluisa Kleber Fernando, Mg.

**MIEMBRO:** Ing. Zambrano Mendoza Myriam Elizabeth, Mg.

**MIEMBRO:** Ing. Jácome Gómez Janeth Rocio, Mg.

## **DEDICATORIA**

Este proyecto se lo dedico a Dios, después de él a mis Padres ya que ellos fueron quienes me motivaron a seguir en pie de lucha, ya que fue un proceso difícil, agotador, estresante y cansado.

Pero sé que todo este esfuerzo valdrá la pena en el algún momento, y fue una manera de demostrarme a mí misma que si se puede lograr lo que uno se propone en esta vida. Y otra de las cosas que cumplo con este logro es cumplirle el sueño de mi papá al ver a uno de sus hijos siendo un profesional en la vida.

Esto siempre fue por ti papá y por ti mamá, por siempre estar conmigo en las buenas y las malas, siempre inculcaron buenos valores, grandes consejos y mucho amor en mí.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitirme llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A las personas más importantes y especiales en mi vida mis padres Yonny Zambrano y Senovia Cornejo, por ser ese pilar fundamental en la vida, por ese apoyo brindado, por ser mi consuelo, siempre son y serán mi ejemplo para seguir, gracias por siempre creer en mí.

A mi hermana por todo su apoyo brindado en todo momento que lo necesité y por inculcarme el deseo de seguir aprendiendo cada día.

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión en El Carmen y a todos los docentes de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, que impartieron sus conocimientos para así contribuir en mi formación académica y tener un carácter profesional.

Así mismo, a mi tutor Ing. Miguel Angel Macay Anchundia y también al Ing. Roberto Jacinto Campos Vera, por su paciencia y guía durante toda la ejecución de mi trabajo de titulación.

De antemano quiero agradecerle aquellas personas, docentes, compañeros y amigos que me dieron unas palabras de aliento para seguir y no rendirme en este proceso.

A los chicos de quinto y octavo semestre del periodo académico 2021 (2) – 2022 (1), por su esfuerzo y dedicación en la ayuda que me brindaron y sé que también les sirvió para fortalecer aún más sus conocimientos.

Y además les quiero agradecer aquellas personas que decían que no iba poder lograrlo, porque fueron un impulso para poder seguir y callar muchas bocas.

## ÍNDICE

<b>1 Portada</b> .....	<b>I</b>
<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>IV</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	<b>X</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>XI</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>3</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1 Carga animal en la ganadería de Ecuador</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 Malezas en el trópico húmedo</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2.1 Composición botánica de un potrero</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2.2 Rendimiento de pastizales</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 Indicadores productivos de pastizales</b> .....	<b>5</b>
<b>1.4 Influencia de la carga animal en el control de malezas</b> .....	<b>5</b>
<b>1.5 Capacidad receptiva en potreros</b> .....	<b>6</b>
<b>1.6 Ganadería Regenerativa</b> .....	<b>6</b>
<b>1.7 Pastoreo Racional Voisin (PRV)</b> .....	<b>7</b>
<b>1.8 Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD)</b> .....	<b>8</b>
<b>1.9 Pastoreo Rotacional</b> .....	<b>8</b>
<b>1.10 Pastoreo en franjas</b> .....	<b>8</b>
<b>1.11 Arvenses en potreros</b> .....	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>10</b>
<b>2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>11</b>
<b>3 MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1 Localización de la unidad experimental</b> .....	<b>11</b>

3.2	Caracterización agroecológica de la zona .....	11
3.3	Marco Metodológico .....	11
3.3.1	Tipo de investigación .....	11
3.3.2	Métodos de la investigación .....	11
3.4	Variables .....	12
3.4.1	Variables independientes .....	12
3.4.2	Variables dependientes .....	12
3.5	Unidad Experimental .....	12
3.6	Tratamientos .....	13
3.7	Análisis Estadístico .....	13
3.8	Instrumentos de medición .....	14
3.8.1	Materiales y equipos de campo .....	14
3.8.2	Materiales de oficina y muestreo .....	14
3.8.3	Manejo del ensayo .....	14
3.9	Descripción de la fase de campo: .....	15
<b>4</b>	<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>16</b>
	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>16</b>
4.1	Malezas Identificadas .....	16
4.1.1	Malezas principales que afectan al cultivo de <i>Megathyrus maximus</i> en potreros de la granja experimental Río Suma, El Carmen-Manabí .....	16
4.2	Porcentaje de maleza .....	19
4.3	Aforo .....	20
4.4	Remanente de pasto .....	20
4.5	Consumo de pasto .....	21
4.6	Capacidad receptiva de los potreros .....	21
4.7	Costo / Beneficio .....	21
<b>5</b>	<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>23</b>
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>23</b>

<b>6 CAPITULO.....</b>	<b>24</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>24</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>28</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características agroecológicas de la localidad .....	11
<b>Tabla 2.</b> Disposiciones de los tratamientos en estudio. ....	13
<b>Tabla 3.</b> Tratamientos en horas por día. ....	13
<b>Tabla 4.</b> Esquema de ADEVA.....	14
<b>Tabla 5.</b> Estimación del valor porcentual de malezas en función a su peso.....	19
<b>Tabla 6.</b> Rendimiento de pasto ofrecido (Kg/ha) antes del pastoreo.....	20
<b>Tabla 7.</b> Pasto remanente posterior al pastoreo (Kg/ha).....	20
<b>Tabla 8.</b> Comparación de costos con diferentes métodos de control de arvenses. ....	21
<b>Tabla 9.</b> Pasto consumido durante pastoreo (kg/ha) .....	21

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Muestreo en potreros (aforos).....	28
<b>Anexo 2.</b> Muestras de pasto (aforo) antes de ingresar los animales.....	28
<b>Anexo 3.</b> Muestreo de pastos y malezas después del pastoreo.....	29
<b>Anexo 4.</b> Muestras obtenidas de pasto y maleza de un potrero.....	29
<b>Anexo 5.</b> Adeva porcentaje de maleza.....	30
<b>Anexo 6.</b> Adeva kg/m2.....	30

## RESUMEN

Los pastizales presentan una serie de inconvenientes al no ser manejados adecuadamente y esto conlleva a una amplia gama de problemas, entre los cuales se menciona el crecimiento de las poblaciones de malezas. Este estudio se llevó a cabo en sistemas de producción con bovinos cebuinos de cruces 5/8 Brahman y 3/8 Brown Swiss, en la granja experimental Río Suma, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ext El Carmen. Con el fin de medir la influencia de la carga animal para controlar la incidencia de las malezas en potreros de *Megathyrus maximus* a lo largo de un mes. Se utilizó un área 60.000 m<sup>2</sup>. El diseño establecido fue experimental de bloques completos al azar con seis repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron: T1 (carga animal 1,0); T2 (carga animal 1,2); T3 (carga animal 1,5); T4 (carga animal 2,0). Se midió el porcentaje y el tipo de maleza según la carga animal (CA). Los resultados reportaron que no existe diferencia significativa en el control de maleza en función de la carga animal y la especie de maleza dominante en los pastizales fue *Asclepias curassavica* L., el tratamiento más bajo fue 1,5 CA reportó 7,68% en relación con la incidencia de maleza y 1.2 CA la incidencia más alta de maleza 8,65 %. Se concluye que hubo correlaciones positivas entre el porcentaje de maleza y la carga animal, lo cual demostró que a medida que la carga animal aumenta, incrementó también la abundancia de la maleza.

**Palabras claves:** Arvenses, UBA, bovinos, carga receptiva y pastizales.

## ABSTRACT

Grasslands present many problems when they are not properly managed and this leads to a wide range of problems, among which the growth of weed populations is mentioned. This study was carried out in production systems with mixed fattening cattle crossed with Brahman, in the Río Suma experimental farm, of the Eloy Alfaro Lay University of Manabí. Ext El Carmen. In order to measure the influence of animal load to control the incidence of weeds in pastures of *Megathyrus maximus* over the course of a month. An area of 60,000 m<sup>2</sup>. The established design was experimental of random complete blocks with six replications. The treatments evaluated were: T1 (animal load 1.0); T2 (animal load 1.2); T3 (animal load 1.5); T4 (animal load 2.0). The percentage and type of weed were measured according to the animal load. The results reported that there is no significant difference in weed control depending on animal load and the dominant weed species in the grasslands was *Asclepias curassavica* L., the lowest treatment (T3) reported 7.68% in relation to the incidence of weeds and T2 the highest incidence of weeds (8.65%). It is concluded that there were positive correlations between the percentage of weeds and the animal load, which showed that as the animal load increases, so did the abundance of weeds.

**Keywords:** UBA, cattle, receptive load and pastures.

## INTRODUCCIÓN

Bavera y Bocco (2001), expresan que una carga animal es la cantidad de animales y la superficie ganadera que ocupan en un tiempo determinado. Al querer manejar las cargas animales significa equilibrar la demanda de ellos con la disponibilidad del forraje que ofrecen las pasturas, los rastrojos y las reservas, con un objetivo final que es aumentar la eficiencia económica de la empresa ganadera.

En ambientes cálidos o tropicales se puede utilizar de manera eficiente el pastoreo, donde en áreas pequeñas los bancos forrajeros no son complementarios. El corte no se acepta como una solución para la alimentación, por motivos de exigencias en el manejo agronómico de las áreas de forraje de gramíneas y de arbóreas; lo que implica tiempo, esfuerzo y dedicación del ganadero. En el pastoreo, aquellos que pueden seleccionar más de un 60% son los de mediano potencial y de doble propósito (Milera, 2013).

Para determinar un área de un potrero dependerá de la carga animal, promedio del consumo por animal al día, donde se toma en cuenta el pasto consumido que es de un 10% de PV en forraje verde y un desperdicio por pisoteo, se encuentra un rechazo entre el 15% al 30% de lo que consume el animal y del rendimiento del pasto (Moya y Ortega, 2017).

### **i. Problema Científico:**

¿La carga animal influye en el control de malezas en los potreros?

### **ii. Objetivo General**

- Evaluar la influencia de la carga animal en el control de malezas en potreros.

### **iii. Objetivos Específicos**

- Establecer las malezas existentes en los potreros con pasto saboya (*Megathyrsus maximus*).
- Determinar la cobertura porcentual de malezas post pastoreo.
- Evaluar la capacidad receptiva en los potreros observando la cantidad de desperdicio sin lograr ser consumido por el animal.
- Determinar qué carga animal influye en el control de malezas en los potreros de pasto Saboya.

iv. **Hipótesis**

**Hipótesis alterna:**

Hi: La carga animal influye significativamente en el control de malezas en potreros.

**Hipótesis nula:**

Ho: La carga animal no influye en el control de malezas en potreros.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Carga animal en la ganadería de Ecuador

Vergara y Espinoza (2010), señalan que la carga animal es el número de animales que pastorean en un área determinada o por un tiempo en específico, antes que cualquier cosa se debe definir qué es Unidad animal (UA) que equivale es una vaca adulta con un peso entre 400 y 450 kg, durante la preñez o mantenimiento debe cubrir sus necesidades nutricionales y respetar la función ganadera, con un 3% de forraje debido a su peso vivo, basado en el consumo diario de materia seca y para ser utilizado como una referencia de animales más grandes o más pequeños.

Las experiencias locales han determinado una de las necesidades del descarte de hasta un 25% de la carga animal, con el mejoramiento en el manejo de pastos (introducción de pastos mejorados, su adecuada renovación y rotación de potreros), para alcanzar un punto de equilibrio en los precios de producción y reducir las presiones sobre el ambiente (Ministerio del Ambiente, 2013).

El factor económico que se encuentra en la Costa y se caracteriza por las actividades agropecuarias representan el 14,18% del total de la explotación, que incluye también el movimiento de ganado. Como resultado, la ganadería se ha visto perjudicada por el aumento de las inundaciones, la existencia de alternativas más atractivas para la producción económica, el crecimiento de la superficie de cultivos cíclicos como la soya, el arroz y la disminución de las posibilidades ecológicas ofrecidas a la ganadería de la zona (Hurtado y otros, 2019).

### 1.2 Malezas en el trópico húmedo

Las especies indeseables se eliminan cortándolas con un machete o rociándolas con herbicidas. Esta práctica es muy común y suele realizarse dos veces al año, mientras que la otra es menos frecuente ya que depende de los recursos económicos del propietario. El ganado que se cría es una mezcla de ganado cebú (*Bos indicus*) y otras razas europeas como el ganado suizo (*Bos taurus*). La carga biológica normal suele ser de uno o dos bovinos por hectárea (la capacidad de

los prados de pastoreo es pequeña) y su rotación es muy variable, ya que la hierba es consumida diariamente por el ganado (Lira-Noriega y otros, 2007).

Ruiz y Alvarado (2011), señalan que durante las evaluaciones dos, tres y cuatro los tratamientos de chapia, glufosinato y monitoreado manifestaron cantidades equivalentes de la maleza. A partir de la quinta y hasta la novena estimación del uso de chapia mostró un aumento de las poblaciones de malezas y junto con el monitoreado mostró para ese momento los valores más altos, bajo las circunstancias del agroecosistema elegido.

Rojas y otros (2016) mencionan que la especie con más dominancia y frecuencia fue *Sida acuta* Burm, donde tuvo un 29,7% siendo dominante, y la más frecuente en un (51%), la especie fue la más equilibrada en cuanto a la investigación realizada. *Senna obtusifolia* (L.) H. S. Irwin & Barneby es la segunda especie más dominante (10,9 %) pero la sexta más frecuente con un 23,0 %. A diferencia de la anterior, *Desmodium tortuosum* (Sw.) DC es la tercera más dominante con un 10,3 % pero la segunda más frecuente.

**Tabla 1.** Dominancia y frecuencia de las malezas presentes en potreros de El Carmen, Manabí

N. Científico	N. Común	Dominancia (%)	Frecuencia (%)
<i>Sida acuta</i> Burm	Escoba amarilla	29,7	51,0
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H. S. Irwin & barneby	Frejolillo	10,9	23,0
<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC	Pega – pega Flor amarilla	10,3	42,0

**Nota:** adaptado de Rojas et al., (2016).

### 1.2.1 Composición botánica de un potrero

Una de las principales causas por la que se muestra más especies botánicas en *Megathyrsus maximus* que en *Brachiaria* se da por la particularidad de cada uno de estos. Los *Panicum* crecen en pilas como plantas abandonadas, dejando espacios disponibles, que fácil pueden ser ocupados por otras especies botánicas, no siendo cuestión de las *Brachiarias* que es una planta agresiva que se esparce en el suelo para que sus nudos puedan enraizarse con facilidad, dejando muy poco espacio en el suelo para que pueda ser ocupado por otras especies botánicas (Mantilla y Rojas, 2015).

Las composiciones botánicas iniciales para todos los tratamientos con las especies de Pastos Saboya (*Panicum maximum*) y Estrella (*Cynodon nlemfluensis*), de Leguminosas: *Desmodium* y Shenna, donde hay Hojas Anchas (malezas) y árboles con un debido proceso de crecimiento para lograr tener un 100% de cada potrero. Donde se muestran proporciones similares tanto para el pasto Saboya y el Estrella demostrando así la homogeneidad que debía existir en toda la investigación, demostrando considerablemente que dentro de cada uno de los tratamientos no son significativamente diferentes; ( $p > 0,05$ ) (Vera y Loor, 2017).

### **1.2.2 Rendimiento de pastizales**

Puma y otros (2020), presentaron los resultados de la producción de leche en relación a los pastizales que se compararon en la investigación, donde se indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) del Kikuyo con 10,46 kg/d con el Rye Grass con 9,79 kg/d, tanto así que para la mezcla forrajera con un valor de 10,19 kg/d, no presentan diferencias significativas tanto el Kikuyo, como también el Rye Grass respectivamente. No existieron diferencias significativas presentes por los contenidos de grasa ni proteína en la leche en el periodo de investigación.

En las Unidades Productivas Agropecuarias (UPAs) ganaderas del ecosistema Montano Bajo se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ). Lo que esto quiere decir es que una aplicación de fertilizantes favorece el rendimiento del pastizal a diferencia de aquellos que no se les fertiliza, donde no se encontró ningún efecto en la variable altura del pasto y materia seca por hectárea (Alvarado y Yanza, 2018).

### **1.3 Indicadores productivos de pastizales**

Lok (2010), por su parte señala que los arbustos y árboles suelen desempeñar un papel clave como recursos protectores o alimenticios, especialmente durante las estaciones en las que escasean los pastos. La composición y la productividad de los pastizales regulan la actividad de los herbívoros.

### **1.4 Influencia de la carga animal en el control de malezas**

Guzmán (2022), señala que en los T3 (10 pollos por metro cuadrado) y T1 (6 pollos por metro cuadrado) se observan diferencias estadísticas sobre el tiempo que tardan en consumir un

metro cuadrado de arvenses, con los análisis obtenidos de los tratamientos al respecto, pero el T1 (3,92 días) en medias presentó un mayor valor a diferencia del T2=8 pollos por metro cuadrado (3,56 días) y el T3 (3,32 días) siendo más eficiente respecto al consumo de arvenses. Por lo tanto, a la antepenúltima semana de pastoreo se pudo apreciar que el consumo fue más eficiente, teniendo aves de un mayor tamaño que en las semanas anteriores incluso en la última semana las aves estaban grandes llegando incluso a presentar estrés por el espacio reducido.

Amador y Pastora (2017), Pues los productores (mujeres y hombres) aún no son conscientes que los sitios de pasturas son un cultivo y que deben manejarse como tal, donde el período de ocupación de las pasturas promedia 7 días, con una carga animal de 2,5 cabezas de ganado y dando un periodo de descanso de 23 días, con niveles de degradación que van desde lo ligero hasta lo severo.

Herbin (2019), obtuvo que en función de la biomasa final de malezas los efectos mostraron significancia mucho más que aquellos de la densidad final y la densidad sembrada. La biomasa de aquellas malezas deprimió las variables (láminas, vainas, PPNA, densidad de macollos y peso por macollo) medidas en las gramíneas forrajeras en su conjunto.

### **1.5 Capacidad receptiva en potreros**

Es muy frecuente que la palabra anterior se confunda con el de Carga Animal; sin embargo, es beneficioso aclarar que dicho concepto trata el número promedio de unidades animales que son estipuladas a una unidad de superficie por un período de pastoreo determinado. Para que haya un sistema de pastoreo adecuado en la producción y sostenibilidad, no se debe exceder con la carga animal ni la capacidad de carga al momento que se produce un sobrepastoreo, ya que se causarían consecuencias a mediano y largo plazo, lo que se resume en un mayor riesgo al suelo provocándole una erosión (Pineda Melgar , 2017).

### **1.6 Ganadería Regenerativa**

Uno de los primeros usos documentados de la “agricultura regenerativa” se remonta a principios de la década de 1980. Robert Rodale, hijo de J.I. Rodale, fundador del pionero Instituto Rodale de agricultura orgánica, definió a la Agricultura Regenerativa como “un enfoque de

sistemas holísticos para la agricultura que fomenta la continua innovación para el bienestar ambiental, social, económico y espiritual” (Institute, 2014).

Es muy necesario encontrar una medida en la producción ganadera, siendo más responsables con el medio ambiente, habitantes y al mismo tiempo, ser más productivos y beneficiosos en términos económicos. Los métodos que replantean la crianza de animales tienen distintos nombres: ganadería sostenible, silvopastoril, holística, regenerativa y pastoreo racional Voisin. Existen diferencias entre ellos, pero comparten una visión de preservación del entorno y de aumentar la rentabilidad dentro de la actividad productiva (Eccardi, 2019).

El diseño de PUAD en ganadería regenerativa propone un pastoreo rotacional teniendo en cuenta métodos eficientes del manejo de pasturas establecidos en principios de fisiología vegetal y las necesidades nutricionales de los animales como el consumo de forraje y otros aspectos vistos en las leyes universales del pastoreo creadas por André Marcel Voisin. Considerando que el hecho de pastorear como el del pasto satisfaciendo sus necesidades y también las del animal con el fin de posibilitar el máximo rendimiento entre ambos. Estableciendo una relación vaca/pasto (Quintero, 2019).

### **1.7 Pastoreo Racional Voisin (PRV)**

Los ganaderos tienden a confundir el PRV con los sistemas de pastoreo rotacional convencionales. De hecho, en el PRV se aplica la rotación de potreros, sin embargo, no se limita únicamente a esto. El PRV permite aumentar la carga animal y a su vez, el cuidado permanente de las pasturas, a través de periodos óptimos de ocupación y descanso que permiten potenciar su productividad y calidad nutricional. Mientras que, en sistemas rotacionales el manejo es más extensivo y no se considera necesariamente la recuperación de las pasturas (Ponce, 2020).

El Pastoreo Racional Voisin - PRV - no es una guía simple para el uso de los pastos. Es una eficiente tecnología, moderna y más económica de unas utilidades limpias para la producción sobre la base de pasto. El PRV, sin embargo, no produce milagros; se trata de un proceso de producción animal en pastos. De las leyes, principios y teorías de las ciencias básicas y aplicadas y de las leyes universales del pastoreo racional enunciadas por André Voisin, donde una de las finalidades es la captación de la energía solar, considerando este como el principal insumo, por

medio del pasto y el organismo animal transformándolo en utilidades, buscando acordes de una alta calidad en producción orgánica y sustentable (Machado, 2019).

### **1.8 Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD)**

El pastoreo de ultra alta densidad es un manejo que permite que todos los factores y actores trabajen en sinergia, logrando que el sistema productivo alcance el objetivo de máximo beneficio económico sustentable por hectárea. El Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD) desarrollado por el experto sudafricano Johann Zietsman busca reducir el espacio y el tiempo de alimentación de los bovinos para hacerlos más voraces y que consuman todo lo que crece en el potrero, sin hacer selección (Jimenez, 2020).

### **1.9 Pastoreo Rotacional**

En el método de pastoreo que se propuso, se da un incremento a la carga que se produce por la alta densidad de animales y por el aumento de la fertilidad natural del suelo que se da paulatinamente con la mejora que manifieste en el rendimiento y calidad del pasto. Por lo tanto, sobre la base de la capacidad de carga actual, sin incluir los posibles efectos del mayor aporte de orina y excretas al suelo, directo o mediante la biocenosis del mismo (Senra y otros, 2005).

En este sistema divide toda un área de una pastura en más de dos potreros, al momento que se ocupa uno, el resto de las divisiones permanecen en descanso. Logrando reducir la total superficie del pastoreo, lo que obliga al ganado a que consuma de manera uniforme el forraje. Donde se permite una homogeneidad al momento de crecer el pasto durante su periodo de recuperación y así facilita la fertilización y también un control de malezas (Morales, 2005).

### **1.10 Pastoreo en franjas**

Es de suma importancia realizar cálculos que sean precisos antes de determinar el consumo animal y la franja a utilizar. Pueden ser franjas para uno o más días (desde 1 hasta 5). Los animales una vez al día detrás de la cerca eléctrica reciben un porcentaje de pasto, que puede ser trasladado rápidamente a su próximo lugar. Este consiste en desplazarlos todos los días o dos veces al día a

través del terreno, lo que disminuye considerablemente la dimensión de la parcela y las pérdidas de pasto (Gonzalez, 2020).

### **1.11 Arvenses en potreros**

Mantener baja la población de malezas en las pasturas es muy importante para el productor, porque le permite una mayor producción de forrajes, obtener más ingresos y, además, reducir los gastos de mantenimiento de las mismas. Por esta razón, los productores tratan de evitar que las malezas invadan y crezcan en sus pasturas (Aguilar y Nieuwenhuyse, 2009).

Ezqueda-Esquivel y otros (2010), en una investigación realizada, encontraron que los dos tratamientos con herbicidas fueron similares estadísticamente en el combate del complejo de malezas herbáceas y semi arbustivas en todas las épocas de evaluación. El control inicial con picloram + fluroxipir fue cercano a 98% y se redujo cerca de 93% a los 223 DDA; a su vez, el control obtenido con picloram + 2,4-D fue ligeramente menor y llegó a estar por debajo del 90% a los 160 DDA, aunque se incrementó ligeramente al final. Los dos tratamientos herbicidas superaron ampliamente el control de malezas herbáceas obtenido con el chapeo, que en la primera evaluación fue menor a 70% y terminó en 33,8%.

## CAPÍTULO II

### 2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Una óptima carga animal es variable dependiendo el tipo de explotación y obviamente de la infraestructura productiva de cada rancho y de la cabida económica del productor, siendo estos algunos factores que deben considerarse para lograr reducir la intensidad de pastoreo para las praderas.

El proceso de pastoreo afecta grandemente la estructura de la pradera, en la proporción de sus componentes y en la composición botánica general. La relación se hace más incuestionable a medida que va incrementando la carga animal, o que la capacidad de una pradera en un rebrote sea excedida por el forraje que remueven los animales. La baja eficacia en el manejo de los forrajes con cargas animales bajas (Loza, 1993).

Marin (2020), evaluó el rendimiento del pasto por medio del crecimiento de éste y dichos efectos causaron los diferentes tratamientos. Cada uno fue comparado con el testigo absoluto. En el tratamiento chapia se encontró un efecto negativo en el desarrollo del pasto. Al momento de cortarlo en cada aplicación, carga una total desventaja en comparación con los otros tratamientos ya que existe en el área de las plantas una pérdida. El tratamiento Tordón XT y el tratamiento Combatrán XT tienen una ligera diferencia en el crecimiento, sin embargo, no es significativa estadísticamente. El tratamiento Pastar tiene efectos positivos, no tan significativos como los otros dos tratamientos hormonales.

Una aclaración importante que se hace es que la naturaleza no produce plantas dañinas. Se habla de malezas cuando cuyas plantas no son deseadas ya que disminuyen los beneficios económicos que esperan recibir los productores por su trabajo.

Se pueden considerar malezas en un ambiente, mientras que pueden ser útiles en otras condiciones o para otros usos. En algunas pasturas, crecen plantas que no han sido sembradas y lo que hace el ganadero es aplicar herbicida para eliminarlas, con el fin de no ver afectada su rentabilidad (Fonseca, 2016).

## CAPÍTULO III

### 3 MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Localización de la unidad experimental

Esta investigación se desarrolló en los predios de la Granja Experimental Río Suma de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, en el Cantón El Carmen, Provincia de Manabí, ubicada en el Km 30 de la vía Santo Domingo- Chone, margen derecho y tuvo participación en el proyecto de diagnóstico de recursos y sistemas agropecuarios en el cantón El Carmen y áreas de influencia.

#### 3.2 Caracterización agroecológica de la zona

**Tabla 2.** *Características agroecológicas de la localidad*

<b>Características</b>	<b>El Carmen</b>
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura (°C)	24
Humedad Relativa (%)	86%
Heliofanía (Horas luz año <sup>-1</sup> )	1026,2
Precipitación media anual (mm)	2659
Altitud (msnm)	249

Nota: INAMHI, (2017).

#### 3.3 Marco Metodológico

##### 3.3.1 Tipo de investigación

Experimental. – Se basa en el manejo de una (o más) variable experimental no comprobada en condiciones controladas minuciosamente, con el fin de describir de qué modo o por que causa se produce una situación. El investigador induce un experimento que le permite introducir determinadas variables de estudio manejadas por él, para inspeccionar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas (Grajales., 2000).

##### 3.3.2 Métodos de la investigación

Acorde a Investigación de campo (2023), los métodos cuantitativo y cualitativo se definen como:

- Cuantitativo. – Se basa en la recopilación de datos cuantificables o numéricos y consecuencia estadística, los que indicaran resultados más confiables sobre la información recolectada.
- Cualitativo. – Interpreta fenómenos y situaciones mediante la recolección de datos narrativos de manera que sea una investigación exploratoria.

### **3.4 Variables**

#### **3.4.1 Variables independientes**

Carga Animal Bovina.

#### **3.4.2 Variables dependientes.**

- Identificación de malezas presentes en potreros mediante recolección y observación.
- Porcentaje de malezas: calculado en función del peso de éstas en el potrero mediante muestreo por metro cuadrado.
- Peso de pasto Saboya ofrecido. - calculado con aforo (muestreo con marco de un metro cuadrado), antes y después del pastoreo.
- Peso de remanente de pasto. - calculado con aforo (muestreo con marco de un metro cuadrado) después del pastoreo.
- Análisis financiero. - Cálculo de relación beneficio costo (B/C). Obtenido al final del proceso de investigación.

### **3.5 Unidad Experimental**

Se realizó la investigación en época lluviosa en un total de 25 potreros de pasto saboya (*Megathyrus maximus*) con un área de 2400 m<sup>2</sup> cada uno. Se plantearon 4 tratamientos con 6 repeticiones a evaluar con las siguientes cargas animales bovinas: 1,0 (8 horas al día); 1,2 (10 horas al día); 1,5 (13 horas al día); 2,0 (16 horas al día). Se realizó un aforo para calcular tiempo de permanencia de animales acorde a sus requerimientos (en función del peso vivo de los animales obtenido en bascula) cada día antes de ingresar los bovinos al potrero.

### 3.6 Tratamientos

**Tabla 3.** Disposiciones de los tratamientos en estudio.

Tratamientos (Dosis)	Repeticiones	Unidad experimental por repetición
T1 (1,0)	6	12
T2 (1,2)	6	12
T3 (1,5)	6	12
T4 (2,0)	6	12

**Tabla 4.** Tratamientos en horas por día.

Tratamientos	Horas	Carga Animal
T1	8 horas	12 bovinos
T2	10 horas	12 bovinos
T3	13 horas	12 bovinos
T4	16 horas	12 bovinos

### 3.7 Análisis Estadístico

Se trabajó con un diseño de Bloques Completos al Azar; se plantearon 4 tratamientos con 6 repeticiones a evaluar con las siguientes cargas animales bovinas: 1,0 (8 horas al día); 1,2 (10 horas al día); 1,5 (13 horas al día); 2,0 (16 horas al día). El manejo se realizó en potreros de saboya (*Megathyrus maximus*) de 2400 m<sup>2</sup> cada uno dentro de los cuales se realizó los respectivos aforos (con un marco metálico de 1 metro x 1 metro) para conocer la cantidad de pasto y malezas presentes. El análisis estadístico se realizó en el programa Infostat con una prueba de significancia Tukey al 5%.

**Tabla 5.***Esquema de ADEVA*

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	23
Bloques	5
Dosis	3
Error	15

### **3.8 Instrumentos de medición**

#### **3.8.1 Materiales y equipos de campo**

- ❖ Cuadrante.
- ❖ Gramera.
- ❖ Liga.
- ❖ Machete.

#### **3.8.2 Materiales de oficina y muestreo**

- ❖ Laptop

#### **3.8.3 Manejo del ensayo**

- Manejo de la carga animal.
- Toma de muestra de pasto y malezas.
- Peso de muestra de malezas y pasto.

### **3.9 Descripción de la fase de campo:**

Se realizó la investigación en época lluviosa en un total de 25 potreros de pastos saboya (*Megathyrsus maximus*) con un área de 2400 m<sup>2</sup> cada uno. Se realizó un aforo con un marco metálico de 1 metro x 1 metro para conocer la cantidad de pasto disponible y en función de esto calcular el tiempo de permanencia de animales.

Los animales fueron pesados en bascula al inicio del proceso de investigación. Con el peso inicial se calculó sus requerimientos alimenticios y basado en el aforo realizado cada día antes de ingresar los rumiantes al potrero.

Se lanzó un cuadrante en los potreros antes de que ingresen los animales y posterior a su salida para tomar las muestras. El cuadrante se lo lanzó 10 veces en cada potrero, se tomaron 30 muestras, 10 de pasto como materia verde, 10 de desperdicio y 10 de malezas.

El presente trabajo busco identificar la carga animal que influyera sobre el remanente de malezas presentes en el potrero posterior al pastoreo. Además, se identificó el tipo de malezas por género y especie que se encontró en dicho muestreo y las de mayor predominancia.

Las muestras obtenidas se las pesó en una gramera y obtenido estos datos se ingresaron en una tabla de Excel y posteriormente en el programa InfoStat donde se obtuvo el resultado de cada variable medida (forraje ofrecido, remanente de pasto y malezas, presencia de malezas como porcentaje).

## 4 CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

#### 4.1 Malezas Identificadas

##### 4.1.1 Malezas principales que afectan al cultivo de *Megathyrus maximus* en potreros de la granja experimental Río Suma, El Carmen-Manabí

En las áreas de estudio evaluadas correspondientes a los potreros de pasto saboya señalados fueron desde el potrero # 2 hasta el # 26, donde se pudo encontrar malezas de grandes variedades, las mismas que logran desprestigiar el crecimiento de dicha pastura; donde llegan a competir por agua, luz y los nutrientes de éstas.

Las malezas presentes fueron:



**Nombre Científico:** *Urena lobata L.*

**Nombre Común:** Malva blanca.

---

**Nombre Científico:** *Phegopteris connectilis (Michx.)*

**Nombre Común:** Helecho de los Andes.





**Nombre Científico:** *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl.

**Nombre Común:** Verbena.

---

**Nombre Científico:** *Cyperus eragrotis* Lam.

**Nombre Común:** Cortadora.



---

**Nombre Científico:** *Centrosema pubescens* Benth.

**Nombre Común:** Flor de conchitas.



---

**Nombre Científico:** *Sida acuta* Burm.f.

**Nombre Común:** Babosilla, escoba.





**Nombre Científico:** *Centella asiática* (L.) Urb.

**Nombre Común:** Hierba de clavo.

---

**Nombre Científico:** *Carex pendula* Huds.

**Nombre Común:** Espadaña.



---

**Nombre Científico:** *Salvia hispanica* L.

**Nombre Común:** Chia.



---

**Nombre Científico:** *Asclepias curassavica* L.

**Nombre Común:** Algodoncillo, Mata ganado.





**Nombre Científico:** *Rumex pulcher L.*

**Nombre Común:** Acedera.

## 4.2 Porcentaje de maleza

**Tabla 6.** Estimación del valor porcentual (%) de malezas en función a su peso.

Tratamientos	Variable %	n	Media (%)	D.E.	E.E.	CV	Mín. (%)	Máx. (%)	Mediana (%)
1,0	maleza	6	8,44	2,92	1,19	34,59	4,77	12,45	8,61
1,2	maleza	6	8,65	2,70	1,10	31,22	5,78	12,14	8,29
1,5	maleza	6	7,68	1,85	0,75	24,05	5,21	10,03	7,61
2,0	maleza	6	8,46	3,32	1,36	39,25	6,08	15,14	7,40

**Nota:** Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

Se observa en las medidas de variación estándar, en la variable peso de la maleza reportando en el tratamiento 1,2 la media más alta (8,65 %), la diferencia estadística de 2,7 %, con un error estándar de 1,1; presentando de la misma manera un coeficiente de variación de 31,22; una mínima y máxima de 5,78 % y 12,14 % respectivamente y por último una mediana de 8,29 %. Reportando en el tratamiento 1,5 la media más baja de 7,68 %. La diferencia estadística de 1,85, un error estándar de 0,75, un coeficiente de variación de 24,05, con un Mín. y Máx. de 5,21 % y 10,03 % y posteriormente una mediana de 7,61 %.

Pesantez (2023), observó que al implementar pastoreo rotacional Voisin (PRV) en condiciones de trópico húmedo en la provincia de Manabí, cantón El Carmen reflejó una mínima incidencia de maleza. Estableciendo que un buen manejo de carga animal permite controlar la influencia de las malezas dentro de los potreros, cabe aclarar que la carga animal de dicho autor fue de una carga de 48 caprinos por ha.

### 4.3 Aforo

**Tabla 7.** Rendimiento de pasto ofrecido ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ) antes del pastoreo.

Tratamientos	Medias ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ )	n	E.E.	
Carga animal 1,2	0,40	6	0,04	a
Carga animal 1,0	0,40	6	0,04	a
Carga animal 2,0	0,33	6	0,04	a
Carga animal 1,5	0,32	6	0,04	a

**Nota:** Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

Se obtuvo que no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos ( $p= 0,42288$ ) en la variable reportando la media más alta en la carga animal 1,2 (0,40 kg), con un coeficiente de variación de 30,29. Florez (2017), menciona que en una investigación realizada sobre la producción lechera de la vereda Fontibón del municipio de Pamplona en una producción de forraje reportando que su aforo fue desde un  $0,089 \text{ kg}/\text{m}^2$  hasta un  $0,137 \text{ kg}/\text{m}^2$

### 4.4 Remanente de pasto

En la tabla 7 se observa que no hay diferencias estadísticas ( $p= 0,917$ ) en la variable de remanente de pasto en base a la carga animal, obteniendo en la media más alta en la carga animal 1,2 y 2,0 ( $0,17 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), con un coeficiente de variación de 44,03. Pesantez (2023) señala que existió diferencias significativas con un  $p= 0.0036$  para la variable remanente. La media más baja se reflejó para el pasto *Brachiaria sp* (0,22 kg) mientras que el mayor remanente fue en el pasto *Megathyrus maximus* (0,37 kg).

**Tabla 8.** Pasto remanente posterior al pastoreo ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ).

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Carga animal (1,2)	0,17	6	0,04	a
Carga Animal (2,0)	0,17	6	0,04	a
Carga animal (1,0)	0,15	6	0,04	a
Carga animal (1,5)	0,15	6	0,04	a

**Nota:** Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

#### 4.5 Consumo de pasto

En la tabla 9 se observa que no hay diferencias estadísticas ( $p= 0,363$ ) en la variable de consumo de pasto en base a la carga animal, obteniendo la media más alta en la carga animal 1,2 (2581,71 kg/m<sup>2</sup>), con un coeficiente de variación de 54,83 sin embargo no presenta diferencias significativas con los demás tratamientos. Amaya y Olivas (2016) encontraron en la investigación que realizaron, un consumo de pasto estrella por parte de los bovinos de 5500 kg/ha lo cual son valores mucho mayores a los encontrados en esta investigación, sin embargo, los autores mencionan que dichos valores son más altos que otras investigaciones debido a los tiempos de recuperación aplicados y los ajustes en el pastoreo lo cual vuelve más eficiente el uso de los potreros de pastoreo.

**Tabla 9.** *Pasto consumido durante pastoreo (Kg/ha).*

Tratamiento	Medias	N	E.E.	
Carga animal (1,2)	2581,71	6	452,02	a
Carga Animal (1,0)	2238,67	6	452,02	a
Carga animal (2,0)	1754,53	6	452,02	a
Carga animal (1,5)	1502,75	6	452,02	a

#### 4.6 Capacidad receptiva de los potreros

Con los datos obtenidos de aforo de potrero antes del pastoreo y remanente de pasto se logró estimar el consumo real de los animales. Este consumo por hectárea permite hacer la estimación de carga receptiva de los potreros tomando en cuenta que una unidad bovina (UBA) corresponde a un animal adulto de 450 kg de peso vivo. Con dicha información se determina que la capacidad receptiva de los potreros utilizados en esta investigación es entre 3,34 UBA (T 1,5) y 5,74 UBA (T 1,2) por hectárea por día en época de lluvias. Estos valores van de la mano con lo encontrado por Amaya y Olivas (2016) quienes mantienen un promedio de carga animal durante todo el año (época seca y lluviosa) de 5,7 UBA por hectárea por día.

#### 4.7 Costo / Beneficio

**Tabla 10.** *Comparación de costos con diferentes métodos de control de arvenses.*

	<b>Costo Mensual</b>	<b>Herbicidas</b>	<b>Total</b>	<b>Duración de control (días)</b>	<b>C/B en función del mecanismo de control de malezas</b>	<b>Nivel de impacto</b>
Chapeadora	30,00	\$0,00	\$30,00	25,00	1,20	Medio
Fumigación	45,00	\$8,00	\$53,00	35,00	1,50	Alto
Bovinos	56,25	\$0,00	\$56,25	50,00	1,12	Bajo

## 5 CAPÍTULO V.

### CONCLUSIONES

Se concluye que las malezas se identificaron con facilidad, observando que la arvense con más predominancia fue *Asclepias curassavica* L., en la mayor parte de los potreros de *Megathyrus maximus* además de *Cyperus eragrotis*, *Sida acuta* entre las principales arvenses identificadas.

En los análisis realizados se concluye que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para determinar el porcentaje de cobertura de malezas donde el más bajo (T3) reportó 7,68 %, T2 la incidencia más alta de malezas (8,65 %) y T1 con la misma significancia que los demás tratamientos presentó un 8,44 % y T4 un 8,46 %.

El mejor rendimiento para pasto ofrecido se presentó con el tratamiento 1 y 2 con una media de 0,40 Kg/m<sup>2</sup> sin embargo no existió diferencias estadísticas significativas entre todos los tratamientos tal como sucedió con el remanente donde la mayor media (0,17 Kg/m<sup>2</sup>) la presentó el tratamiento 1 y 2, pero de igual forma, sin diferencias significativas entre las diferentes cargas animales.

Se concluye que todos los tratamientos influyen en el control de las malezas presentes, lo cual demostró que las cargas animales ayudan a controlarlas.

## **6 CAPITULO**

### **RECOMENDACIONES**

Se recomienda que se practique el método de control de arvenses con bovinos ya que al utilizarlo se consigue ser más resilientes con el medio ambiente y le damos la oportunidad a la ecoesfera de que se recupere.

Esta información darla a conocer a productores de zonas de influencia para mejorar los sistemas productivos a través de los procesos de vinculación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, A., & Nieuwenhuys, A. (2009). *Manejo integral de malezas en pasturas*. Managua, Nicaragua.
- Alvarado, D. A., & Yanza, M. A. (2018). Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30079/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>
- Amador, C. A., & Pastora, W. A. (2017). Manejo de pastizales en sistema de producción ganaderos de Nueva Guinea, Costa Caribe Sur de Nicaragua. *Ciencia E Interculturalidad*, 20(1).
- Bavera, G. A., & Bocco, O. A. (2001). *Carga Animal*.
- Cedeño Vera, M. L., & Looor Looor, A. A. (2017). *Influencia de la carga instantánea en los indicadores de producción de leche (UDIV) del hato bovino pasto y forraje ESPAM MFL*.
- Ezqueda-Esquivel, V. A., Montero-Lagunes, M., & Juárez-Lagunes, F. I. (Junio de 2010). El control de arvences en la productividad y calidad del pasto llanero. *Agronomía Mesoamericana*, 21(1).
- Fonseca, P. (16 de 11 de 2016). *CONtexto ganadero*.
- Fulvio Eccardi, D. S. (2019). *Enfrentar la crisis climática con la ganadería*. doi:<https://www.conecto.mx/file/2019/10/342-Fulvio-ganaderia%CC%81a-autor.pdf>
- Gonzalez, K. D. (Enero de 2020). *Info pastos y forrajes.com*.
- Herbin, A. L. (2019). *Influencia de las malezas sobre el establecimiento y valor nutritivo de pasturas con distinta relación anuales/perennes*.
- Hurtado, W. F., Alvarez, H. A., Mouso, J. P., Rodriguez, L. C., Oca, R. V., & Olivera, R. P. (2019). Carga animal en la ganadería del Ecuador. *Revista de Producción Animal*, 31(1).
- INAMHI. (2017). *ANUARIO METEOROLÓGICO*. Ecuador: [http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum\\_institucion/anuarios/meteorologicos/Am\\_2013.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf).
- Institute, R. (2014). *Regenerative organic agriculture and climate change*.
- Jimenez, J. J. (2020). *Modelo de gestión para una ganadería doble propósito intensiva y tecnificada en Facativa*.
- Lira-Noriega, A., Guevara, S., Laborde, J., & Sanchez-Rios, G. (2007). Malezas en el trópico húmedo. *Acta botánica mexicana*.
- Lok, S. (2010). Indicadores de sostenibilidad para el estudio de pastizales. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 44(4), 334.

- Loza T., H. (1993). Manejo de praderas y carga animal. En *Departamento de nutrición y control de calidad*.
- Machado, C. L. (2019). *Pastoreo racional Voisin: tecnología agroecológica para el tercer milenio*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires; Hemisferio Sur: 1a.
- Mantilla, P. L., & Rojas, J. A. (2015). Composición botánica de un potrero. *DELOS*, 8(23), 6.
- Marín, M. A. (2020). *Comparación de dos sistemas de control de malezas para un acuerdo aforo de potreros en Costa Rica*. Atenas .
- Milera, M. (2013). Contribución de los sistemas silvopastoriles en la producción y el medio ambiente. *Revista de investigación y difusión científica agropecuaria*, 17(3), 17-21.
- Ministerio del Ambiente. (Noviembre de 2013). Manejo Adaptativo de Áreas de Pastoreo. *ecopar*, 11-55.
- Morales, D. M. (2005). *Pastoreo Rotacional*.
- Moyan Plaza , A. L., & Ortega Herrera, V. V. (2017). *Análisis de los sistemas productivos bovinos de los cantones occidentales de la provincia Azuay*. Cuenca.
- Nieto, P., Ayala, L., Dutan, J., Rodas, E., Vázquez, J., Murillo, Y., . . . Samaniego, J. (2017). Composición botánica de pastizales. *Dialnet*(8), 1-2.
- Pesantez , M. J. (2023). *Productividad por unidad de área de pastos Megathyrsus maximus y Brachiaria sp. usando pastoreo racional Voisin*. Tesis de Ing. agropecuaria, Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí .
- Pineda Melgar , O. (29 de 05 de 2017). *Determinación de la capacidad de carga animal en los potreros*.
- Ponce, A. J. (Noviembre de 2020). *Pastoreo Racional Voisin (PRV) como un sistema de producción sostenible*.
- Puma, P. A., Padilla, M. A., Viera, R. V., Terán, J. A., Viera, G. A., Barba, C. L., . . . A., C. N. (2020). Rendimiento lechero de vacas en pastizales con diferentes especies praterenses, rendimiento, estructura, calidad y utilización. *Revista Ecuatorina de Ciencia Animal*, 4(2), 3.
- Quintero, E. M. (2019). *Diseño de un Sistema de Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD) en Ganadería Regenerativa*.
- Ruiz, A. M., & Alvarado, R. A. (2011). Dinámica poblacional de dos Poaceas en el cultivo en el cultivo. *Agronomía Mesoamericana*, 22(1), 119-121.
- Senra , A., Martínez , R. O., Jordan , H., Ruiz , T., Reyes, J. J., Guevara , R. V., & Ray , J. V. (2005). Principios básicos del pastoreo rotacional eficiente y sostenible para el subtropico americano. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*(1), 23-30.

- Vasquez A, A., Iriban Diaz , C. A., Ruiz Vasquez , T., & Granda Rodriguez, Y. (2022). Presion de pastoreo en areas subdivididas destinadas a la produccion bovina de leche. *Avances* , 24(4).
- Vera, P. J. (2022). *Control de arvenses en cultivo mixto con pollos camperos al pastoreo bajo confinamiento en jaulas moviles*. Tesis de Ing. Agropecuario, Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabi , El Carmen .
- Vergara, J., & Ortiz Espinoza , I. (2010). ¿Como medir la Carga Animal y el Indice de Agostadero? *Reproduccion Animal S.A. de C. V.*, 1.

## ANEXOS

**Anexo 1.** *Muestreo en potreros (aforos).*



**Anexo 2.** *Muestras de pasto (aforo) antes de ingresar los animales.*



**Anexo 3.** *Muestreo de pastos y malezas después del pastoreo.*



**Anexo 4.** *Muestras obtenidas de pasto y maleza de un potrero.*



**Anexo 5. Adeva porcentaje de maleza.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
(control de malaza) %					
Maleza		24	0,32	0	31,78

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo		50	8	6,25	0,9	0,5427
TRATA		3,27	3	1,09	0,16	0,924
REPET		46,73	5	9,35	1,34	0,3003
Error		104,52	15	6,97		
Total		154,51	23			

**Anexo 6. Adeva kg/m<sup>2</sup>.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Kg/m <sup>2</sup>		24	0,72	0,57	54,83

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo		47708349,3	8	5963543,66	4,86	0,0041
Tratamientos		4208185,39	3	1402728,46	1,14	0,3633
Repetición		43500163,9	5	8700032,77	7,1	0,0014
Error		18388889,8	15	1225925,99		
Total		66097239	23			