

# **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**

**“Incremento de peso en terneros al destete alimentados con gramínea de  
corte y *Tithonia diversifolia*”**


#### **AUTORA:**

Solange Moncerrate Salazar Alvarado.

#### **TUTOR:**

Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero Esp. Mg Sc.

El Carmen, agosto 2024.

 <b>Uleam</b> <small>UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO DE MANABÍ"</small>	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> <b>CERTIFICADO DE TUTOR(A)</b>	<b>CÓDIGO:</b> PAT-04-F-004
	<b>PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	<b>REVISIÓN:</b> 1 Página 1 de 1

## CERTIFICACIÓN

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

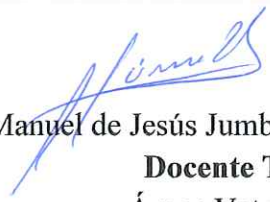
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante Solange Moncerrate Salazar Alvarado, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2024 (1), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es “Incremento de peso en terneros al destete alimentados con gramínea de corte y *Tithonia diversifolia*”.

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, y la originalidad de este, requisitos 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, 24 de julio de 2024.

Lo certifico,

  
**Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero Esp Mg Sc.**  
**Docente Tutor.**  
**Área: Veterinaria.**



**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ**

**EXTENSIÓN EL CARMEN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO:**

“Incremento de peso en terneros al destete alimentados con gramínea de corte y *Tithonia diversifolia*”

**AUTORA:** Solange Moncerrate Salazar Alvarado.

**TUTOR:** Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero Esp. Mg. Sc.

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

**TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

Ing. Myriam Elizabeth Zambrano Mendoza, Mg.

MVZ. Kleber Fernando Mejía Chanaluisa, Mg.

MVZ. David Napoleón Vera Bravo, Mg.

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Solange Moncerrate Salazar Alvarado con cédula de ciudadanía 2350162190, estudiante de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión El Carmen, de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrados en las aplicaciones de los diferentes instrumentos de investigación, que están resumidos en las conclusiones y recomendaciones de la presente investigación con el tema: **“Incremento de peso en terneros al destete alimentados con gramínea de corte y *Tithonia diversifolia*”**, son información exclusiva de su autor, apoyados por el criterio de profesionales de diferentes índoles, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión en El Carmen.

El Carmen, 15 de agosto de 2024.

Atentamente,



Solange Moncerrate Salazar Alvarado.  
C.I: 2350162190



## DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar a esta etapa de mi vida profesional, dándome sabiduría, inspiración, fortaleza y salud para llevar a cabo esta tesis y obtener el anhelo más deseado de mi vida personal el convertirme en ingeniera, encarando adversidades propias que la vida me puso durante el camino.

A mis Queridos Padres.

En este día tan especial quiero expresarles mi más profundo agradecimiento por su amor incondicional, apoyo constante y guía invaluable a lo largo de mi vida especialmente durante toda mi etapa académica universitaria.

Papá y Mamá, ustedes han sido mi inspiración y mi mayor fortaleza. Sus sacrificios y enseñanzas han sido la base de mi crecimiento personal y profesional. Cada logro alcanzado en este largo camino hacia la culminación de mi tesis no hubiera sido posible sin su aliento constante y sus palabras de apoyo en los momentos difíciles.

Les dedico este trabajo desde lo más profundo de mi corazón, como un modesto reconocimiento a su dedicación y esfuerzo día a día, para formarme como la persona que soy hoy. Su amor y su apoyo han sido mi luz en los momentos oscuros y mi motivación en los días más difíciles.

Cada éxito que he alcanzado es un reflejo de todo el sacrificio y la dedicación que me han demostrado a lo largo de mis 22 años. Padres el logro es mío, pero este título es de ustedes y por ustedes.

Con todo mi amor y gratitud infinita.

Sol.

## AGRADECIMIENTO

Estimado Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero.

Quiero expresar mi más sincera gratitud por su invaluable guía y apoyo durante todo el proceso de mi tesis. Su conocimiento experto y dedicación han sido fundamentales para el progreso y éxito de este proyecto académico.

Desde el inicio, su orientación meticulosa y sus comentarios perspicaces han iluminado mi camino y me han inspirado a alcanzar estándares más altos. No solo me ha enseñado las complejidades de la investigación, sino que también ha sido un mentor ejemplar, brindándome confianza y aliento en cada etapa del camino.

Aprecio profundamente el tiempo y esfuerzo que ha invertido en mí, compartiendo generosamente en cada reunión su experiencia y conocimientos. Su compromiso con mi crecimiento académico ha dejado una marca indeleble en mi carrera.

Espero que podamos mantenernos en contacto en el futuro y continuar aprendiendo de su vasta experiencia. Una vez más, gracias por todo lo que ha hecho por mí como mi tutor de tesis.

Solange Moncerrate Salazar Alvarado.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	IV
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	V
<b>RESUMEN</b> .....	IX
<b>ABSTRACT</b> .....	X
<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1. OBJETIVOS</b> .....	2
<b>1.1 General</b> .....	2
<b>1.2 Específicos</b> .....	2
<b>1.3 Hipótesis</b> .....	2
<b>1.4 Variables</b> .....	3
<b>CAPÍTULO II</b> .....	3
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	3
<b>2.1 La ganadería en el Ecuador</b> .....	3
<b>2.1.1 Sistema de explotación ganadera</b> .....	4
<b>2.2 Sistemas de pastoreo</b> .....	4
<b>2.2.1 Pasto Cuba 22 (<i>Pennisetum</i> sp)</b> .....	5
<b>2.2.2 Principales gramíneas usadas en alimentación bovina en el trópico bajo</b> .....	7

2.2.3 Alternativas forrajeras .....	8
2.2.4 <i>Tithonia diversifolia</i> .....	9
2.2.5 Ganancia de peso en ganado bovino.....	11
<b>CAPÍTULO III</b> .....	15
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	15
3.1 Ubicación del experimento .....	15
3.1.2 Caracterización agroecológica de la zona .....	15
3.2 Diseño de la investigación .....	16
3.3 Tratamientos.....	16
3.4 Variables .....	16
3.4.1 Independiente .....	16
3.4.2 Dependientes.....	16
3.5 Análisis Estadístico.....	16
3.6 Materiales.....	17
3.7 Instalación del ensayo .....	17
3.8 Manejo del ensayo .....	17
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	20
<b>4. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN</b> .....	20
4.1. Resultados .....	20
4.2.1 Análisis .....	20

<b>4.3 Discusión</b> .....	21
<b>CAPÍTULO V</b> .....	22
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	22
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	23
<b>6. RECOMENDACIONES</b> .....	23
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	24
<b>CAPÍTULO VII</b> .....	27
<b>ANEXOS</b> .....	27

## RESUMEN

Esta tesis evaluó el efecto de diferentes niveles de deshidratación del pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) con inclusión de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) sobre el incremento de peso en terneros destetados. Se utilizaron tres bovinos mestizos castrados de peso homogéneo, alimentados con tres tratamientos: pasto fresco, pasto deshidratado 24 horas y pasto deshidratado 48 horas, todos con inclusión de 500 gramos de botón de oro. El experimento se realizó en tres fases de 10 días cada una, en el cantón El Carmen, provincia de Manabí, Ecuador. Se midió el incremento de peso diario, por periodo y total, así como la conversión alimenticia. Los resultados mostraron una influencia significativa del grado de deshidratación del forraje sobre el incremento de peso. El pasto fresco produjo el mayor incremento (0.57 kg/día), seguido del pasto deshidratado 24 horas (0.50 kg/día) y finalmente el de 48 horas (0.43 kg/día). Se observó una disminución progresiva en la ganancia de peso a lo largo de los periodos. El consumo de materia seca también disminuyó con la deshidratación del forraje. Se concluyó que el pasto fresco es la mejor opción para promover un mayor aumento de peso en terneros, mientras que la deshidratación tiene un efecto negativo, posiblemente debido a una menor palatabilidad y digestibilidad del forraje deshidratado.

**Palabras clave:** *Pennisetum sp*, *Tithonia diversifolia*, deshidratación de forraje, incremento de peso, terneros, alimentación bovina, ganado de carne, trópico húmedo.



## ABSTRACT

This thesis evaluated the effect of different dehydration levels of Cuba 22 grass (*Pennisetum sp*) with the inclusion of Mexican sunflower (*Tithonia diversifolia*) on weight gain in weaned calves. Three castrated crossbred cattle of homogeneous weight were used, fed with three treatments: fresh grass, 24-hour dehydrated grass, and 48-hour dehydrated grass, all including 500 grams of Mexican sunflower. The experiment was conducted in three 10-day phases in El Carmen canton, Manabí province, Ecuador. Daily, periodic, and total weight gain were measured, as well as feed conversion. The results showed a significant influence of forage dehydration level on weight gain. Fresh grass produced the highest increase (0.57 kg/day), followed by 24-hour dehydrated grass (0.50 kg/day), and finally 48-hour dehydrated grass (0.43 kg/day). A progressive decrease in weight gain was observed throughout the periods. Dry matter intake also decreased with forage dehydration. It was concluded that fresh grass is the best option to promote greater weight gain in calves, while dehydration has a negative effect, possibly due to lower palatability and digestibility of dehydrated forage.

**Keywords:** *Pennisetum sp*, *Tithonia diversifolia*, forage dehydration, weight gain, calves, cattle feeding, beef cattle, humid tropics.

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN.

De acuerdo con la estadística reportada por la FAO, la población mundial hasta el año 2050 se incrementará en un orden del 20%, lo cual implicará la mayor demanda de alimentos para la población, de manera especial proteína de origen animal. Una de las fuentes proteicas es la carne bovina, especie que basa su alimentación en gramíneas forrajeras bajo sistemas de pastoreo; estos forrajes aportan en cierta medida con los nutrientes para explotar la capacidad productiva del animal. (FAO, 2009).

Ecuador es un país eminentemente agropecuario, ya que en sus tres regiones la actividad ganadera está presente. En el caso del trópico alto (Sierra), la ganadería que predomina es de producción lechera en tanto que en el trópico bajo tanto húmedo como seco (Costa y Oriente), la ganadería de carne es predominante. El sistema de producción predominante es el pastoreo basado en pasturas acorde a cada dicho ecológico.

En el caso del trópico una de las gramíneas de corte asiduamente utilizada es el pasto denominado Cuba 22, híbrido obtenido en los laboratorios de fitotecnia de las mutaciones del instituto de ciencia animal de la habana.

Por lo general, las plantas forrajeras C4 (gramíneas tropicales) nutricionalmente son de menor calidad que las plantas C3; por lo que debe buscarse opciones forrajeras complementarias para mejorar las dietas de los animales, y de esta manera maximizar el potencial genético de los semovientes.

Los rendimientos cárnicos en los sistemas de pastoreo en nuestro medio van entre 300 y 400 gramos día, por lo que la alimentación de bovinos de engorde con varietales de *Pennisetum*

(Cuba 22), debería suplementarse con plantas con mayor contenido nutricional como son las arbóreas (*Tithonia diversifolia*).

## **1. OBJETIVOS.**

### **1.1 General.**

Estimar el incremento de peso en terneros al destete alimentados con gramínea de corte y *Tithonia diversifolia*.

### **1.2 Específicos.**

- Determinar el incremento de peso diario en terneros al consumir pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a tres niveles de deshidratación y Botón de oro (*Tithonia diversifolia*).
- Calcular el incremento de peso por periodo en terneros al consumir pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a tres niveles de deshidratación y Botón de oro (*Tithonia diversifolia*).
- Estimar el incremento de peso total y conversión alimenticia en terneros al consumir pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a tres niveles de deshidratación y Botón de oro (*Tithonia diversifolia*).

### **1.3 Hipótesis.**

El nivel de deshidratación del pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) con inclusión de Botón de oro (*Tithonia diversifolia*) incidirá sobre el incremento de peso en bovinos destetados.

## **1.4 Variables.**

### **1.4.1 Independiente.**

- Pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp.*).

### **1.4.2 Dependientes.**

- Incremento de peso diario.
- Incremento de peso por periodo.
- Incremento de peso total y conversión alimenticia.

## **CAPÍTULO II**

## **2. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1 La ganadería en el Ecuador.**

El Ecuador es un país agropecuario, en donde la ganadería bovina es una de las actividades económicas de mayor relevancia especialmente en la población rural. La producción láctea se focaliza en el trópico alto (sierra) en tanto que la de carne ha mostrado un mayor desarrollo en la región costa, también conocido como trópico bajo, y en la región oriental o amazonia. (Bonifaz, 2018).

El sistema predominante de producción ganadera en el Ecuador es el pastoreo. Los pastos, a más de ser el alimento más barato para la alimentación de los semovientes, proporcionan los nutrientes necesarios para que los animales expresen su capacidad productiva, por ello lo que se haga para mejorar las técnicas de producción de forrajes tendrá un impacto directo en la producción animal, esto es carne o leche.

Expertos en producción bovina, consideran que la productividad de un pastizal desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, requiere de la inclusión forrajera con gramíneas, leguminosas y adventicias útiles, lo que permitiría alcanzar la autosuficiencia en el suministro de

alimentos en las fincas ganaderas. (Ramiro León, 2018).

Estadísticas gubernamentales registran la existencia de 3,9 millones de cabezas de ganado vacuno, que se desarrollan en aproximadamente 3 millones de hectáreas de pasturas, de cuya población, el 38,6% está en la región costera de país. De las provincias de la costa, en Manabí está el 50% de los vacunos existentes en esta región y a su vez en cuatro cantones se concentra el 70% de la ganadería existente en la provincia, esto es los cantones Chone, Flavio Alfaro, Pedernales y El Carmen. (ESPAC, 2022).

### **2.1.1 Sistema de explotación ganadera.**

En el país, básicamente la ganadería se desarrolla bajo dos sistemas de producción, el pastoreo y el confinamiento; predomina el pastoril en sus diversas versiones y escasamente el confinamiento especialmente en ganado de carne en la fase terminal de su proceso de engorde. Independientemente del sistema y objetivo de la actividad ganadera, la alimentación se basa en pastura, gramíneas tipo C3 en el trópico alto y C4 en el trópico bajo.

### **2.2 Sistemas de pastoreo.**

Un buen sistema de pastoreo es todo aquel que asegura que los animales sean alimentados satisfactoriamente, minimiza el desperdicio de pasto y asegura que los pastos crezcan rápidamente.

Teniendo en cuenta que un sistema de producción no puede ser solamente pastoril, dependiendo de la época del año por la frecuencia de lluvias, la oferta forrajera puede disminuir en época de escasez hídrica por lo que hay que suplementar preferiblemente con forrajes conservados e inclusive con grano o alimento balanceado, de ser necesario.

Entre los sistemas de pastoreo se pueden considerar el continuo también conocido como pastoreo libre, extensivo, “set stocking”, que consiste en mantener un número de animales permanentes en pastoreo en el mismo potrero, y que es generalmente utilizado en los pastos

naturales; El pastoreo rotativo también conocido como rotacional, controlado o alterno, requiere de la comprensión de la ecología de las pasturas y del control del tiempo (períodos de descanso y pastoreo), de la carga animal (número de animales y tamaño de potreros) y del residuo de forraje después del pastoreo.

Otro de los sistemas de pastoreo es el de Voisin, ideado y propuesto por André Voisin, quien en los años 50-60, realizó estudios y mediciones sobre el crecimiento y comportamiento de las pasturas, y desarrolló el “sistema de producción ganadero agroecológico más eficiente a base de pasto”, de bastante difusión a la fecha. Este sistema se centra en la rotación cuidadosa del ganado en pastizales divididos en parcelas más pequeñas llamadas “paddocks”, cuyo objetivo principal es maximizar la producción de pasto de alta calidad y mejorar la salud del suelo, al tiempo que se promueve el bienestar animal y se reduce la necesidad de insumos externos como fertilizantes y pesticidas.

Finalmente, el pastoreo en franjas, que se conoce también como pastoreo racionado, franjeo, fraccionado o “strip grazing”. Se podría definir también como un sistema de producción de “confinamiento a campo, en pastoreo”. Consiste en racionar el pastoreo o subdividir los potreros en tres franjas diarias, dos por la mañana y una para la tarde y noche, guiándose por el “patrón de consumo y actividad rumiante” del ganado vacuno en pastoreo.

### **2.2.1 Pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*).**

El pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) es un varietal híbrido producto del cruzamiento entre *Pennisetum purpureum* y *Pennisetum glaucum*; gramínea de porte alto, que alcanza hasta 3m a los 90 días, responde bien en alturas hasta los 1500 msnm, de acuerdo con lo observado en el medio. Se lo cultiva con fines de corte ya que no resiste el pastoreo con producciones de hasta 50 toneladas de materia verde por hectárea y por corte en época de escasez hídrica.



Su valor nutricional de acuerdo con los análisis de laboratorio, como planta C4 que es, es bajo frente a las C3 del trópico alto; contenidos de proteína entre 9 y 11% se han encontrado en investigaciones en la zona, así como contenido de materia seca que va entre 11 y 13%, valor bajo frente a los *Panicum* y *Brachiarias* utilizados en la ganadería local.

Es originado en Cuba que surge del desarrollo por medio de la técnica de cultivo de los pastos *Pennisetum* Cuba CT 169 y *Pennisetum* Cuba CT 115, buscando la utilización de sus mejores características. El P. Cuba CT 115 permitió solucionar la falta de alimento en la época seca en Cuba, siendo una de sus características que acorta los entrenudos, su fibra es baja y contenía buenos niveles de carbohidratos solubles, haciéndolo muy palatable y digestible. Por su parte, el P. Cuba CT 169 se utilizó para corte, superando en rendimiento y proporción de hojas al King Grass. Posteriormente, el P. Cuba CT 169 se cruza con un cultivar de millo (*Pennisetum glaucum*) CT 115 y así se obtuvo el *Pennisetum* Cuba OM22, el cual se conoce popularmente como Cuba 22. (Díaz, 2022).

Este pasto puede producir entre 80-120 toneladas de heno por hectárea al año. Se hace el corte cada 45-60 días, es usado en sistemas de doble propósito principalmente como un pasto de corte, aunque también se puede pastorear.

Su principal limitante es su elevado contenido de fibra detergente neutra (FDN), superior al 50 %, lo que hace que su consumo sea limitado por los animales, esto se debe a su alto contenido de tallos y menor contenido de hojas. A mayor porcentaje de FDN, menor será el consumo de fibra por los animales. Este es su principal factor limitante. Por esta razón no se debe usar como única fuente de alimentación, debe ser mezclado con leguminosas para incrementar su valor nutricional (proteína).

Los pastos también son susceptibles a ciertas condiciones que causan daño celular y

marchitan a las plantas. Las especies de climas fríos son más susceptibles a estas enfermedades, mientras que las especies de climas cálidos son más resistentes, pero están expuestas a las plagas. Varios factores pueden influir en el desarrollo de enfermedades del pasto, entre ellos: Cambios en las condiciones climáticas, condiciones del suelo o manejo inadecuado por parte del productor.

Las plantas generalmente se ven afectadas por una disminución en la calidad de los nutrientes, lo que resulta en una disminución de la nutrición del forraje. El ingeniero agrónomo Pedro Alexander Bernal explicó que las tres enfermedades más comunes son la roya, la mancha parda y la mancha plateada.

### **2.2.2 Principales gramíneas usadas en alimentación bovina en el trópico bajo.**

Entre las principales gramíneas forrajeras utilizadas en el trópico bajo tenemos los géneros *Panicum*, *Brachiaria*, *Pennisetum*, *Cynodon*, *Setaria*, *Melinis* y *Trypsacum*. Entre los *Pennisetum*, el pasto Elefante fue el primer varietal utilizado en las ganaderías de la región; posteriormente cultivares como King Grass, Maralfalfa, Merkeron, que por diferentes circunstancias disminuyeron su cultivo y utilización en el medio. Por los años 2000, se difunden dos varietales de *Pennisetum*, los cultivares denominados Clon 51 y el Cuba 22, que de acuerdo con lo expuesto por el científico cubano Ramón Omar Martínez Zubiaur, fueron obtenidos en el Instituto de Ciencia Animal en el programa de Fitotecnia de las mutaciones.

Plantas arbóreas con características de leguminosas se optan a incluir en la dieta animal con el fin de mejorar el valor nutricional de la dieta diaria; el contenido de proteína es alto frente las gramíneas del medio, valores superiores a 16% de PB se reporta en *la Polyscias guilfoylei*; más de 19% en *Hibiscus rosa-sinenses*; y, 22% en *Tithonia diversifolia*, con excelente palatabilidad y tasa de degradabilidad.

### **2.2.3 Alternativas forrajeras.**

Entre las principales plantas arbóreas a usarse en la alimentación bovina tenemos: *Hibiscus rosa-sinenses*, *Polyscias guilfoylei*, y *Tithonia diversifolia*.

#### ***Hibiscus rosa-sinenses.***

Es originaria de Asia tropical, perteneciente a la familia Malvaceae, constituida por 82 géneros, de los cuales Hibiscus presenta más de 200 especies de arbustos, árboles, plantas herbáceas anuales y perennes. Utilizada generalmente como planta de ornato para la elaboración de cercas, barreras vivas, artesanías y forraje para animales rumiantes. (Vidalie, 2001; Warner & Erwin, 2001; Leiva et al., 2008).

Entre las propiedades nutricionales destaca que de acuerdo con Ly & Pok (2001) presentó altos contenidos de proteína bruta (22%), 48,7% de digestibilidad in vitro de la biomasa seca y 74,2% de digestibilidad in vitro de la proteína. D'Mello (1992) señaló que en las flores del género Hibiscus se encontró con la presencia de minerales, tales como calcio, hierro, nitrógeno y fósforo; además de vitamina C, riboflavina y tiamina; no obstante, en hojas y tallos se presentaron betacarotenos, ácido cítrico, fibra soluble y mucílagos. Igualmente señaló D'Mello (1992) que a diferencia de lo que ocurre en las leguminosas, no se conocen factores antinutricionales en el follaje de *H. rosa-sinensis*.

#### ***Polyscias guilfoylei.***

El género *Polyscias* pertenece a la familia Araliaceae por ello se encontrarán también con el nombre de Aralias, incluye árboles y arbustos siempre verdes, poco ramificados, con las hojas alternas, estas varían en tamaño y forma según la especie, se caracterizan por la belleza de sus hojas que va desde el verde claro al verde oscuro con variegaciones. (Staples, G W; Herbst, D R;, 2005).

Inflorescencia en panícula terminal, colgante, formada por numerosas umbelas, las terminales con flores bisexuales y algunas de las laterales con flores funcionalmente masculinas, estambres tantos como pétalos. Ovario con 3-4 carpelos, fruto subgloboso, de 4-5 mm de diámetro, su reproducción es por semilla o esqueje.

#### **2.2.4 *Tithonia diversifolia*.**

*Tithonia diversifolia*, cuenta con más de 10 especies, es originaria de Centroamérica, pero se encuentra ampliamente distribuido en el área tropical de diferentes continentes, lo que le confiere una gran plasticidad ecológica. Es una planta herbácea o arbustiva robusta, conocida con diversos nombres comunes que identifican o manifiestan su amplitud de usos benéficos o características parecidas a otras plantas como son: árbol maravilla, falso girasol, quil amargo, tornasol mexicano, girasol mexicano, margaritona, girasol japonés o también llamado botón de oro.

Investigadores De la Universidad de Quevedo han estudiado los atributos del botón de oro, de la siguiente manera. El botón de oro tiene una alta digestibilidad y también altos contenidos de proteína entre el 18% y 20% y altos contenidos de fósforo. La producción estimada de forraje útil por planta (hojas y tallos verdes) está entre 1.3 y 2 kg. Tiene una rápida recuperación después del corte (a las 6 y 7 semanas). No solo en bovinos se puede emplear la planta como parte de la dieta, también se puede usar en cabras, conejos y aves de corral. (Olarte, 2015).

Se reconoce fácilmente por sus grandes flores amarillas con fuerte olor a miel y por sus hojas simples y alternas, con tres a cinco lóbulos, el central más grande que los otros. Esta planta es común en áreas perturbadas como bordes de ríos, caminos y carreteras. En Colombia, crece en diferentes tipos de suelo, desde el nivel del mar hasta 2.500 metros de elevación y en sitios con precipitaciones que fluctúan entre 800 y 5.000 mm. El botón de oro tiene un gran valor ecológico

como fuente de néctar y otros recursos para la fauna silvestre. Es una planta melífera valorada por los apicultores porque florece abundantemente durante todo el año. (Blake, 2004).

La familia Asteraceae es una de las más numerosas del reino vegetal, con alrededor de 20.000 especies, entre las que se encuentran desde árboles, pasando por arbustos y subarbustos, hasta plantas herbáceas, con una amplia distribución mundial. El botón de oro (*Tithonia diversifolia*) tolera condiciones de acidez y baja fertilidad. Además, es una especie vegetal espontáneamente crece a orillas de caminos y ríos. (Ayala, 2001).

La composición química indica la cantidad de nutrientes orgánicos y minerales presentes, así como la existencia de factores o constituyentes que influyen negativamente sobre la biodisponibilidad, establecer el consumo de materia seca (MS), es un parámetro de suma importancia en nutrición debido a que este establece la cantidad de nutrientes disponibles para cubrir las demandas del animal. La estimación real o segura es importante para formulación de raciones, la prevención de deficiencias o excesos de consumo de nutrientes (Molano, 2012).

Investigadores de la Universidad Nacional y A Distancia (UNAD) Escuela de ciencias agrícolas y pecuarias del medio Ambiente, en un trabajo realizado durante el primer semestre de 1990, se evaluaron contenidos de minerales y proteínas en la planta en cinco épocas de desarrollo 30, 50, 60, 74 y 89 días. Se encontró que el contenido de proteína bruta (base seca) variaba desde 28.5% a los 30 días de edad hasta 14.8% de la materia seca, cuando se evaluaba a los 89 días. La proteína digestible por los bovinos (técnica in-sacco en bovinos fistulados), también disminuía del 22.2% al 10.1%, para las mismas épocas de crecimiento. (Ibagué, 1990).

Investigadores de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPCH) Facultad de Ciencias Agropecuarias han estudiado que para alimentar bovinos se utilizan las hojas y tallos tiernos del botón de oro como forraje fresco sin picar. Los animales también pueden comer las

hojas y los tallos directamente de las plantas (ramonear). Se reporta que, en Colombia y Ecuador, se ha observado la especie *Tithonia diversifolia* en fincas como componente de la dieta de conejos, cuyes, cerdos, vacas y búfalos. (Caisns, 1996).

El botón de oro se utiliza como complemento para alimentar animales, debido a su buen contenido de proteínas y minerales especialmente calcio y fósforo, para aprovechar mejor los nutrientes, las hojas se deben cosechar cuando la planta está empezando a florecer o un poco antes, ya que su composición nutricional varía con la época de cosecha y el estado de desarrollo de esta. El contenido de proteína es menor cuando la planta ha florecido. (Pardo, 2007).

Investigadores de Cali Colombia (Ríos, 1997) centro de investigación de sistemas sostenibles de producción agropecuaria hacen énfasis que el botón de oro se debe ofrecer a los animales antes de florear, ya que su calidad nutricional va a disminuir después de la floración. Produce entre 90 y 130 t de materia verde por hectárea por año, con un 27% de materia seca, lo cual equivale a un rango entre 24 y 35 t por hectárea por año de materia seca, en una densidad de siembra de 1m x 1m. Se corta entre los 45 a 55 días de la siembra, dependiendo de las condiciones agroecológicas de la zona. La altura de corte puede ser entre los 60 y 80 cm, en suelos de textura arcillosa y con pH de 6.5 (Arronis, 2014) .

### **2.2.5 Ganancia de peso en ganado bovino.**

La eficiencia de la conversión alimenticia se mide comparando la cantidad de alimento consumido que se convierte en aumento de peso o producción de leche.

El alimento representa entre el 70-90% de los costos directos, por lo que el consumo por kilogramo de producción o eficiencia de conversión alimenticia (FCT) es una de las principales variables que determinan el desempeño económico en el engorde del ganado. La conversión de alimentación de carne incluye varios aspectos como: calidad nutricional, calidad de la mezcla,



estrategia de alimentación de la ración, genética, sanidad y manejo animal.

El peso del ganado bovino aumenta con la suplementación proteica y energética (Raimondi, 2019). La ganancia de peso se considera como el aumento cuantificable de la masa corporal durante un período de tiempo específico (Elizalde, 2015), al respecto un factor determinante en el aumento del peso es la suplementación proteica y energética, que mejora la eficiencia alimentaria y el rendimiento productivo. (Toffaletti, 2017).

Investigadores Paraguayos al determinar la ganancia de peso vivo en vacas de descarte alimentadas con dos porcentajes de raciones de balanceado, al 1,6 y al 2,2% de su peso vivo durante un periodo de 60 días, periodo en el que incluyó el suministro de una fuente de fibra de un cultivar de *Pennisetum*, reportaron una ganancia de 833 gramos por día. Para el primer caso y de 1166 gramos para el segundo, por lo que concluyen que la suplementación se convierte en una alternativa rentable para el productor. (Cortez, 2010).

Investigaciones realizadas en el trópico húmedo en Costa Rica, con el objetivo de evaluar la ganancia diaria de peso en novillas suplementadas bajo condiciones tropicales, en términos generales han reportado ganancias alrededor de 0,5 kg/d en bovinos pastoreando pasto estrella sin suplemento. El análisis del pasto estrella en trópico húmedo muestran valores de 5 a 9% de PC. igualmente reportan ganancias de peso de 0,29 a 0,26 kg/d en animales pastoreados en praderas tropicales sin suplementación que y se han logrado ganancias máximas de 1,4 kg/d hasta 1,50 kg/d con suplementos en trópicos, lo cual muestra el potencial de crecimiento para razas cebuinas en el trópico húmedo.

Estudios realizados por Zuart y col. [31], con toretes en el trópico húmedo del estado de Chiapas, mostraron una mejor respuesta en los animales suplementados con proteína de sobrepaso, lograron una ganancia de peso de 0,757 kg/d), mientras que los animales testigo tuvieron menor

ganancia, esto es 0,31 kg/d).

En la nutrición animal generalmente se han reconocido cuatro aspectos básicos muy importantes que se deben tomar siempre en cuenta como: los requerimientos del animal, el contenido nutricional de los alimentos, su digestibilidad y la cantidad consumida por el animal. Teóricamente, un animal debe consumir hasta satisfacer sus requerimientos nutricionales, pero el consumo total es limitado por factores físicos, fisiológicos del animal y la planta, estrategias de manejo de plantas y animales y factores ambientales. (Haro, 2002).

La cantidad de materia seca de forraje consumida es el factor más importante que regula la producción de rumiantes a partir de forrajes. Así, Allison (1985) señala que “el valor de un forraje en la producción animal depende más de la cantidad consumida que de su composición química”. Minson (1990) define al consumo voluntario como “la cantidad de materia seca consumida cada día cuando a los animales se les ofrece alimento en exceso”.

Asimismo, Chávez (1995) justifica la realización de estudios tendientes a analizar el consumo voluntario de forraje en el hecho de que el estado nutricional del animal en pastoreo puede verse más afectado por una disminución en el consumo, que por el bajo valor nutricional del forraje; de tal manera que si pudiera manipularse la cantidad consumida por el animal, sería posible mejorar el estado nutricional del ganado, incrementando por lo tanto sus índices de productividad.

Minson (1990) resalta cuatro aspectos: preferencia entre hojas y tallos, forraje verde vs maduro, diferencias entre especies y el grado de contaminación del forraje. Son claras las evidencias de que las hojas son consumidas en mayor cantidad que los tallos, debido a que contienen menores niveles de fibra detergente neutro, fibra detergente ácido y lignina, y por ende presentan menor resistencia al corte y masticación, esto se acentúa en las praderas con pastos tropicales.

Entre los factores que afectan al consumo voluntario del animal tenemos; el tamaño corporal, el estado fisiológico, la condición corporal y por último la suplementación.

Según Kawas (1995) señala la importancia de la suplementación mineral en los rumiantes en pastoreo, al mencionar que la deficiencia de nitrógeno, azufre, fósforo, magnesio, sodio, cobalto y selenio reducen el consumo voluntario de forraje al inhibir la digestión de la materia orgánica.

Por otro lado, la fertilización con nitrógeno incrementa la producción de forraje pero no necesariamente incrementa el consumo o digestibilidad de la materia seca. (Minson, 1990).

Chávez (1990), relata que durante las fases de crecimiento y los ciclos reproductivos se presentan diversos cambios importantes en los requerimientos de los animales en pastoreo. Las etapas de preñez y lactancia representan un considerable incremento en la demanda de energía; sin embargo, tiene diferentes efectos en el consumo voluntario de forraje, ya que un animal gestante se encuentra físicamente con menor capacidad digestiva a consecuencia del crecimiento uterino y la compresión del rumen.

Allison (1985), indica que en dietas con forrajes toscos que contienen de 8 a 10% de proteína cruda, el consumo es limitado aparentemente por la capacidad del retículo-rumen y la tasa de pasaje de la ingesta, y si la dieta excede del 10%, el consumo es afectado probablemente por otros factores metabólicos.

Las determinaciones de consumo voluntario utilizando medidas agronómicas consisten básicamente en la realización de cortes antes y después del pastoreo, y el diferencial representa la cantidad consumida por el animal. Este método es descrito por Zorrilla (1979), Meijs et al., (1982), y Minson (1990). Su desventaja es que no considera los efectos asociados con el pisoteo, la selectividad del animal y el crecimiento del forraje.

## CAPÍTULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1 Ubicación del experimento.

La investigación se efectuó en el predio “Rancho Santa Leonor” propiedad del Lcdo. Walberto Vélez Franco, situada en el kilómetro 4, sitio Sumita-Pita, al margen derecho, en el cantón El Carmen provincia de Manabí. La zona se clasifica como un bioclima de tipo trópico húmedo, topografía irregular, y su vocación productiva está en torno al plátano barraganete con fines de exportación y la ganadería especialmente de carne.



#### 3.1.2 Caracterización agroecológica de la zona.

El cantón El Carmen se distingue por las siguientes características:

**Tabla 1.** Características climáticas, de la zona El Carmen.

Variable	Características
Rango Altitudinal	260 msnm
Temperatura	24,5 °C
Humedad relativa	82,6 %
Heliofanía	884 - 1.320 horas luz/año
Drenaje	Natural
Clasificación bioclimática	Trópico húmedo
Precipitación anual	2815 mm
Evaporación anual	1064,3

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (INAMHI, 2019).

### 3.2 Diseño de la investigación.

La investigación constó de tres fases de 10 días cada uno, para lo que se utilizó tres bovinos mestizos, machos, castrados, de peso homogéneo, en el que se consideró el día de consumo.

### 3.3 Tratamientos.

Se evaluó tres tratamientos con diez repeticiones. El tratamiento fue el tiempo de deshidratación del pasto utilizado con la inclusión de la arbórea forrajera; pasto fresco; pasto deshidratado 24 horas; y, pasto deshidratado 48 horas. En todos se incluyó 500 gramos de Botón de oro.

**Tabla 2.** Tratamientos.

Tratamientos	Descripción
1	Pasto fresco
2	Pasto deshidratado 24 horas
3	Pasto deshidratado 48 horas

### 3.4 Variables.

#### 3.4.1 Independiente:

- Pasto deshidratado (0, 24 y 48 horas).

#### 3.4.2 Dependientes:

- Incremento de peso diario en gramos.
- Incremento de peso por periodo en kilogramos a los 10 días.
- Incremento de peso total (en kilogramos) y conversión alimenticia.

### 3.5 Análisis Estadístico.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres tratamientos y diez repeticiones. Una vez concluida la investigación, se evaluaron los datos utilizando la prueba de comparación media de Tukey, en el programa estadístico INFOSTAT.

**Tabla 3.** Esquema de ADEVA

<b>Factor de Varianza</b>	<b>g.l</b>
Total	29
Tratamientos	2
Error Experimental	27

### **3.6 Materiales.**

- Material de campo: semovientes, corral, comederos, bebederos, pasto, arbórea, sales minerales, picadora, balanza, cinta bovinométrica.
- Material de oficina: hoja de trabajo, registro, computadora.

### **3.7 Instalación del ensayo.**

Se procedió a construir un galpón ecológico con varios corrales de 12 m<sup>2</sup> cada uno, de los cuales se utilizó tres para este estudio. La caña guadúa fue el material utilizado en la construcción y se techó con paja toquilla, ambos materiales, procedentes de la misma finca, fueron previamente tratados. Las patas de guadúa fueron impregnadas con aceite quemado y cubiertas con funda plástica para disminuir la incidencia de la humedad del suelo y las toquillas, una vez cortadas se fumigaron con insecticida y evitar su apollamiento. En la construcción no se usó materiales metálicos como clavos y alambres para la sujeción de la estructura.

El piso de los corrales fue cubierto con una capa de 20 cm de viruta de balsa, que era removida en función del grado de humedad por las excreciones del animal.

La pastura utilizada procedió de la finca del mismo propietario, quien dispone de un lote de 1 ha de pasto de corte Cuba 22 con un año de establecimiento; en cuanto al botón de oro, se obtuvo en un lote de producción en la propiedad del Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero.

### **3.8 Manejo del ensayo.**

- a) **Periodo de adaptación de los animales:** Los tres animales seleccionados para el ensayo



fueron ingresados a su respectivo corral, en donde disponían de dispositivos para agua, sal mineralizada y para el pasto picado. El peso de los bovinos fue de 310 kg para el primero, 315 kg para el segundo y 305 kg para el tercero.

El suministro de alimento se iniciaba a las 7 de la mañana y se seguía dando de acuerdo con el consumo voluntario del animal; en los 20 días de este periodo de adaptación general, se llegó a determinar una frecuencia alimenticia desde las 7 a.m. 9 a.m. 11 a.m. 2 p.m. 4 p.m. y 7 p.m. El consumo de la primera hora de la mañana generalmente era bajo en tanto que los subsiguientes eran de mayor volumen; A las 7 p.m. Se entregaba el último suministro en una cantidad que permitía tener residuos al día siguiente, indicador que posibilitaba estimar que el animal había satisfecho su requerimiento diario.

Del pasto fresco suministrado se tomaba una muestra en la mañana para determinar el contenido de materia seca de ésta; igual proceso se seguía con la planta arbórea. Todo se pesó en una balanza de precisión y registraba en el respectivo cuaderno.

La sal suministrada contenía macro y micro minerales a más de monensina como mejorador en el aprovechamiento de la fibra de los pastos. Cada animal recibió durante todo el ensayo 100 gramos por día.

Respecto al agua de bebida, ésta provenía de un pozo profundo que dispone la propiedad, y el recipiente de cada animal, era lavado cada 48 horas, para evitar el crecimiento de algas.

Este proceso tomó 20 días, debiendo anotar que se produjo una disminución de peso, lo que concuerda con lo expuesto por criadores de ganado de carne en el momento de la estabulación.

Finalmente, el manejo de las excretas implicó la recolección en la mañana y en la tarde y se depositaban en un cultivo de plátano de la misma propiedad con la finalidad de abonarlo, de igual manera se procedía con la cama húmeda de orinas, ya que si no se las retiraba producía

afecciones oculares que se manifestaban como secreciones lacrimales e irritación ocular.

**b) Primera fase:** El día 21, inició la primera fase tomando los primeros datos para el ensayo como el peso del animal con una cinta bovinométrica. Tanto la alimentación como el suministro de agua, sales minerales y manejo de excretas se realizaron bajo el mismo proceso descrito en la fase de adaptación. El pasto suministrado era fresco es decir sin deshidratar e igualmente la arbórea y para generar el dato de consumo de materia seca, se seguía el proceso de determinación de materia seca en microondas.

**c) Segunda fase:** Para iniciar esta fase, los animales fueron sometidos a un periodo de adaptación con la nueva presentación del pasto durante cinco días y con la toma de peso con la cinta bovinométrica. Al igual que la primera fase, los protocolos de suministro de alimentación, agua, sales minerales y manejo de excretas se manejaron de la misma manera. El pasto se cortaba 24 horas antes del suministro, momento en el que se lo picaba y suministraba a los animales. El botón de oro se cosechaba en la mañana y se daba con el pasto. La determinación de materia seca siguió el mismo proceso de la primera fase.

**d) Tercera fase:** Con cinco días de adaptación, en esta fase, con iguales protocolos anteriores el pasto suministrado se deshidratava 48 horas antes de ser picado y llevado al corral para ofertar a los animales y con la toma del peso final con la cinta. La arbórea seguía siendo cortada en el día del suministro. Al igual que en las fases anteriores el microondas fue la herramienta para determinar el contenido de materia seca del forraje ofertado y de ahí estimar el consumo de materia seca en el día del animal. Al término de este periodo los animales regresaron a potrero previo pesaje en báscula, dato que sirvió como peso final.

**e) Procesamiento de los datos generados:** La información registrada en este proceso, fue ordenada y analizada en el programa estadístico INFOSTAT.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.

#### 4.1. Resultados.

**Tabla 1.** Incremento de peso en kg por día y porcentual respecto al peso vivo de los animales.

PASTO	IP		%IP	
PF	0.57	a	0.18	a
P24	0.50	ab	0.16	ab
P48	0.43	b	0.13	b

PF: pasto fresco; P24: pasto deshidratado 24 horas; p48: pasto deshidratado 48 horas; IP: incremento de peso en kg; %IP: incremento de peso porcentual respecto al peso vivo del animal.

#### 4.1.2 Análisis.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede observar la inferencia estadística ( $p < 0.01$ ) en las presentes variables estudiadas. En la variable de incremento de peso diario, el tratamiento de pasto fresco (PF), alcanzó el mayor incremento de peso (0.57 kg) y porcentual (0.18%), seguido del pasto deshidratado de 24 horas (P24), con 0.50 kg y 0.16%, y finalmente el de 48 horas de deshidratación (P48), tuvo el menor incremento de peso diario (0.43 kg) y porcentual (0.13%).

#### 4.2 Resultados.

**Tabla 2.** Ganancia de peso en kilogramos por periodo.

PERIODO	1	2	3
Kg	5,70	5,00	4,30
g/día	570	500	430

Kg: kilogramos; g/día: gramos por día.

#### 4.2.1 Análisis.

En la siguiente tabla, se muestra la ganancia de peso en kilogramos (kg) y gramos por día (g/día) de un grupo de semovientes a lo largo de tres periodos. Periodo 1: La ganancia de peso fue de 6.22 kg, lo que equivale a un promedio de 622 g/día. Periodo 2: La ganancia de peso disminuyó

a 5.06 kg, con un promedio de 506 g/día. Periodo 3: La ganancia de peso fue la menor, con 3.72 kg y un promedio de 372 g/día. Se observa una clara tendencia decreciente en la ganancia de peso a lo largo de los periodos, tanto en términos absolutos (kg) como en la tasa diaria (g/día).

#### **4.3 Discusión.**

Los resultados sugieren que el tipo de pasto influye en el incremento de peso de los animales. El pasto fresco (PF) sería la mejor opción para promover un mayor aumento de peso, tanto en términos absolutos como relativos al peso vivo del animal. La deshidratación del pasto parece tener un efecto negativo en el incremento de peso, siendo más pronunciado a medida que aumenta el tiempo de deshidratación. Esto podría deberse a factores fisiológicos como el tránsito por el gastro como a una menor palatabilidad del pasto deshidratado.

La disminución progresiva en la ganancia de peso podría deberse a varios factores; la disponibilidad y calidad del alimento, es posible que la cantidad o calidad del alimento haya disminuido a lo largo del tiempo, lo que afectaría la capacidad del animal para ganar peso; factores fisiológicos, el crecimiento de los animales puede tener una tasa decreciente a medida que se acercan a su madurez; factores ambientales, cambios en las condiciones ambientales, como temperatura o estrés, podrían influir en el apetito y la eficiencia de conversión del alimento en peso.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES.

Los resultados indican que existe influencia del grado de deshidratación del forraje sobre el incremento de peso diario en los terneros alimentados con este varietal de *Pennisetum*, conocido como pasto Cuba 22.

El incremento de peso porcentual respecto al peso vivo del bovino disminuye conforme se deshidrata el forraje lo que concuerda con la disminución de la ingesta del pasto Cuba 22, de acuerdo con los registros.

El incremento de peso por periodo se afectó considerablemente con el grado de deshidratación. De hecho, el menor consumo de forraje incide en la ingesta de nutrientes y por ende de la respuesta animal.

## CAPÍTULO VI

### 6. RECOMENDACIONES.

Basado en los resultados, se podrían recomendar niveles óptimos de deshidratación del pasto Cuba 22 para maximizar el incremento de peso y eficiencia alimenticia en terneros.

Se puede considerar la posibilidad de complementar la dieta con otros nutrientes para mejorar el desempeño de los semovientes.

Evaluar la influencia del nivel de deshidratación en la palatabilidad, digestibilidad y consumo voluntario del pasto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Araya, M., & Boschini, C. (2005). Producción de forraje y calidad nutricional de variedades de Pennisetum purpureum en la Meseta. *Agronomía Mesoamericana*, vol. 16, núm. 1, 37-43.
- Arronis, V. (2014). *Producción de biomasa del botón de oro*. La Manguna: Sepsa.
- Ayala, M. (2001). *Adaptación de la planta*. Quevedo: Material vegetativo.
- Blake, R. (Enero de 2004). *Producción del botón de oro*.  
[https://infopastosyforrajes.com/leguminosa-arbustiva/boton-de-oro-tithonia-diversifolia/#Boton\\_de\\_oro\\_Tithonia\\_diversifolia](https://infopastosyforrajes.com/leguminosa-arbustiva/boton-de-oro-tithonia-diversifolia/#Boton_de_oro_Tithonia_diversifolia)
- Bonifaz, N. (2018). *Pastos y Forrajes del Ecuador. Siembra Y Producción de Pasturas*. Abya-Yala.
- Boschini, C., & Vargas, C. (2018). Composición nutricional del Tripsacum laxum fertilizado con nitrógeno, fósforo y potasio. *Agronomía Mesoamericana*, pp.150-162.
- Caisns. (1996). *Alimentación bovina*. Leguminosas.
- Cruz, M. (2017). COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS DEL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA. La Maná - Ecuador.
- Díaz, V. A. (2022). *Ganadería Suplementación*. Bancos forrajeros: Pasto Cuba OM 22:  
<https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-2238.pdf>
- ESPAC. (24 de diciembre de 2020). *ECUADOR - Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2020*. <https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/912>
- ESPAC. (Abril de 2022). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*.  
[https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac\\_2022/PPT\\_%20ESPAC\\_%202022\\_04.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2022/PPT_%20ESPAC_%202022_04.pdf)

- FAO. (2009).  
[https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues\\_papers/Issues\\_papers\\_SP/La\\_agricultura\\_mundial.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_SP/La_agricultura_mundial.pdf)
- Guillen, D. (2022). “*Productividad de las principales especies gramíneas forrajeras mejoradas del trópico ecuatoriano en condiciones de secano*”. Babahoyo.
- Haro, J. M. (3 de Diciembre de 2002). *Consumo Voluntario de Forraje por Rumiantes en Pastoreo*.  
<https://www.redalyc.org/pdf/416/41612204.pdf>
- León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador*. Quito-Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala .
- López, O., Vinay, J., Villegas, Y., López, I., & Lozano, S. (2020). Dinámica de crecimiento y curvas de extracción de nutrientes de Pennisetum sp. (Maralfalfa). *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 260.
- Mánsilla, C., & Chica, L. (2011). *COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DE SEIS PASTOS DE CORTE EN EL CANTON EL CARMEN*. Quevedo: Quevedo : UTEQ.
- Martínez, R., Tuero, R., Torres, V., & Herrera, S. (2010). Modelos de acumulación de biomasa y calidad en las variedades de hierba elefante, Cuba CT-169, OM - 22 y king grass durante la estación lluviosa en el occidente de Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 190.
- Molano, A. (2012). *Composición química* . Colombia : Forrajes Tropicales.
- Pardo, N. (2007). *Alimentación nutricional*.
- Ramiro León, N. B. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador*.  
<https://www.researchgate.net/profile/Francisco-Gutierrez->



43/publication/365964335\_PASTOS\_Y\_FORRAJES\_DEL\_ECUADOR/links/638a3968  
2c563722f2309012/PASTOS-Y-FORRAJES-DEL-ECUADOR.pdf

Ríos, A. (1997). *Producción de Biomasa*. Colombia, Cali: El Telégrafo.

Sánchez, J. (2007). Utilización eficiente de las pasturas tropicales en la alimentación del ganado lechero. *XI Seminario de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal.*, 14.

Suárez, M. (2013). *COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRITIVO DE SEIS GRAMÍNEAS FORRAJERAS CON FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LA ZONA DE PICHINCHA*. Quevedo - Ecuador.

Vargas, C., & Boschini, C. (2011). PRODUCCIÓN FORRAJERA DEL *Tripsacum laxum*, FERTILIZADO CON NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO. *Agronomía Mesoamericana*, 103.

Villanueva, J., & Quero, A. (2015). *Tripsacum spp.: Un recurso forrajero nativo, relegado en México*. Campo Experimental Santiago Ixcuintla: Libro Técnico Núm. 4. Santiago Ixcuintla, Nayarit, México. 78 p.

## CAPÍTULO VII

### ANEXOS.

**Anexo 1.** Análisis de varianza (ADEVA) del incremento de peso.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Sign
PASTO	0.1	2	0.05	5.92	0.0074	**
Error	0.24	27	0.01			
Total	0.34	29				
CV		18.68				

**Anexo 2.** Análisis de varianza (ADEVA) del porcentaje del incremento de peso.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Sign
PASTO	0.01	2	0.01	7.43	0.0027	**
Error	0.02	27	0			
Total	0.04	29				
CV		18.67				

**Anexo 3.** Consumo de materia verde por animal en el primer periodo (10 días).

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	PF	26,00	27,00	29,50	27,50
2	PF	31,85	35,85	40,62	36,11
3	PF	34,00	35,45	39,71	36,39
4	PF	28,00	29,00	31,10	29,37
5	PF	29,10	32,20	37,84	33,05
6	PF	32,00	33,70	41,40	35,70
7	PF	10,10	15,75	19,40	15,08
8	PF	25,50	26,00	29,50	27,00
9	PF	20,00	23,45	29,20	24,22
10	PF	22,00	26,10	28,45	25,52

**Anexo 4.** Consumo de materia verde por animal en el segundo periodo (10 días).

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	P24	19,50	24,72	28,05	24,09
2	P24	20,00	22,51	25,85	22,79
3	P24	21,00	25,00	27,45	24,48
4	P24	13,80	15,45	21,15	16,80
5	P24	26,10	27,82	30,19	28,04
6	P24	17,60	19,20	20,08	18,96
7	P24	22,00	24,00	26,50	24,17
8	P24	26,00	28,70	32,60	29,10
9	P24	14,00	20,00	22,40	18,80
10	P24	25,00	28,00	32,80	28,60

**Anexo 5.** Consumo de materia verde por animal en el tercer periodo (10 días).

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	P48	18,60	23,00	27,00	22,87
2	P48	16,40	19,93	23,00	19,78
3	P48	14,00	16,00	20,66	16,89
4	P48	18,00	19,80	22,40	20,07
5	P48	17,23	20,00	22,50	19,91
6	P48	12,00	13,85	18,00	14,62
7	P48	15,00	17,00	19,18	17,06
8	P48	9,00	11,50	14,42	11,64
9	P48	8,50	10,00	12,00	10,17
10	P48	17,00	20,50	23,10	20,20

**Anexo 6.** Consumo de materia seca por animal en el primer periodo (10 días).

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	PF	0,56	0,58	0,63	0,59
2	PF	0,68	0,77	0,87	0,77
3	PF	0,73	0,76	0,85	0,78
4	PF	0,60	0,62	0,67	0,63
5	PF	0,62	0,69	0,81	0,71
6	PF	0,69	0,72	0,89	0,77
7	PF	0,22	0,34	0,42	0,32
8	PF	0,55	0,56	0,63	0,58
9	PF	0,43	0,50	0,63	0,52
10	PF	0,47	0,56	0,61	0,55

**Anexo 7.** Consumo de materia seca por animal en el segundo periodo (10 días).

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	P24	0,42	0,53	0,60	0,52
2	P24	0,43	0,48	0,55	0,49
3	P24	0,45	0,54	0,59	0,53
4	P24	0,30	0,33	0,45	0,36
5	P24	0,56	0,60	0,65	0,60
6	P24	0,38	0,41	0,43	0,41
7	P24	0,47	0,52	0,57	0,52
8	P24	0,56	0,62	0,70	0,62
9	P24	0,30	0,43	0,48	0,40
10	P24	0,54	0,60	0,70	0,61

**Anexo 8.** Consumo de materia seca por animal en el tercer periodo (10 días).

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	P24	0,40	0,49	0,58	0,49
2	P24	0,35	0,43	0,49	0,42
3	P24	0,30	0,34	0,44	0,36
4	P24	0,39	0,42	0,48	0,43
5	P24	0,37	0,43	0,48	0,43
6	P24	0,26	0,30	0,39	0,31
7	P24	0,32	0,36	0,41	0,37
8	P24	0,19	0,25	0,31	0,25
9	P24	0,18	0,21	0,26	0,22
10	P24	0,36	0,44	0,50	0,43

**Anexo 9.** Contenido porcentual de materia seca en el cuba 22 en las presentaciones usadas en la alimentación de los bovinos.

PF	24H	48H
20,66	18,85	23,32
17,42	20,07	23,32
21,17	18,35	21,61
17,75	24,07	21,61
20,34	19,65	27,00
18,57	28,81	27,00
22,76	23,86	29,61
22,51	24,77	28,98
23,91	25,52	37,56
26,49	20,00	28,98

**Anexo 10.** Contenido porcentual de materia seca en el botón de oro utilizada en la alimentación de los bovinos en los tres periodos.

1	2	3
15,77	23,08	25,00
15,77	23,96	25,00
21,52	23,73	20,75
21,52	17,48	20,75
29,73	18,18	24,10
23,37	21,67	24,10
18,29	23,21	27,63
26,45	28,45	21,57
25,71	21,74	29,47
18,70	26,99	29,47

**Anexo 11.** Incremento de peso en gramos día en bovinos en la fase 1.

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	PF	0,56	0,58	0,63	0,59
2	PF	0,68	0,77	0,87	0,77
3	PF	0,73	0,76	0,85	0,78
4	PF	0,60	0,62	0,67	0,63
5	PF	0,62	0,69	0,81	0,71
6	PF	0,69	0,72	0,89	0,77
7	PF	0,22	0,34	0,42	0,32
8	PF	0,55	0,56	0,63	0,58
9	PF	0,43	0,50	0,63	0,52
10	PF	0,47	0,56	0,61	0,55

**Anexo 12.** Incremento de peso en gramos día en bovinos en la fase 2.

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	P24	0,42	0,53	0,60	0,52
2	P24	0,43	0,48	0,55	0,49
3	P24	0,45	0,54	0,59	0,53
4	P24	0,30	0,33	0,45	0,36
5	P24	0,56	0,60	0,65	0,60
6	P24	0,38	0,41	0,43	0,41
7	P24	0,47	0,52	0,57	0,52
8	P24	0,56	0,62	0,70	0,62
9	P24	0,30	0,43	0,48	0,40
10	P24	0,54	0,60	0,70	0,61

**Anexo 13.** Incremento de peso en gramos día en bovinos en la fase 3.

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	P24	0,40	0,49	0,58	0,49
2	P24	0,35	0,43	0,49	0,42
3	P24	0,30	0,34	0,44	0,36
4	P24	0,39	0,42	0,48	0,43
5	P24	0,37	0,43	0,48	0,43
6	P24	0,26	0,30	0,39	0,31
7	P24	0,32	0,36	0,41	0,37
8	P24	0,19	0,25	0,31	0,25
9	P24	0,18	0,21	0,26	0,22
10	P24	0,36	0,44	0,50	0,43



**Anexo 14.** Visita en el “Rancho Santa Leonor” para llevar a cabo el proyecto de investigación.



**Anexo 15.** Construcción del galpón ecológico.





**Anexo 16.** Selección y desinfección de las toquillas.



**Anexo 17.** Las toquillas después de ser fumigadas para evitar el apolillamiento, se las ubicaron en la estructura del galpón ecológico.







# SALAZAR SOLANGE

6%  
Textos sospechosos

6% Similitudes  
< 1% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas  
0% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: SALAZAR SOLANGE.docx  
ID del documento: 4ca090ca90f046814aa2b0ce59c38398df12c980  
Tamaño del documento original: 61,12 kB

Depositante: MANUEL JUMBO ROMERO  
Fecha de depósito: 29/7/2024  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 29/7/2024

Número de palabras: 5438  
Número de caracteres: 33.896

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<b>repository.udca.edu.co</b> <a href="https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/1027/1/TRABAJO_DE_GRADO.pdf">https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/1027/1/TRABAJO_DE_GRADO.pdf</a> 3 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (51 palabras)
2	<b>repositorio.unapikitos.edu.pe</b> <a href="https://repositorio.unapikitos.edu.pe/bitstream/20.500.12737/8567/1/Aldo_Tesis_Titulo_2022.pdf">https://repositorio.unapikitos.edu.pe/bitstream/20.500.12737/8567/1/Aldo_Tesis_Titulo_2022.pdf</a> 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (48 palabras)
3	<b>Documento de otro usuario</b> #2551c6 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (43 palabras)
4	<b>www.contextoganadero.com</b>   Estas son las enfermedades de los pastos que exis... <a href="https://www.contextoganadero.com/reportaje/estas-son-las-enfermedades-de-los-pastos-que-exist...">https://www.contextoganadero.com/reportaje/estas-son-las-enfermedades-de-los-pastos-que-exist...</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (41 palabras)
5	<b>repositorio.unapikitos.edu.pe</b> <a href="https://repositorio.unapikitos.edu.pe/bitstream/20.500.12737/6782/1/Alfonso_Tesis_Titulo_2020.pdf">https://repositorio.unapikitos.edu.pe/bitstream/20.500.12737/6782/1/Alfonso_Tesis_Titulo_2020.pdf</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (46 palabras)

## Fuentes con similitudes fortuitas

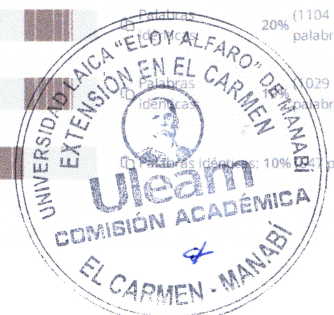
N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<b>es.slideshare.net</b>   Consumo voluntario en bovinos   PPT <a href="https://es.slideshare.net/slideshow/consumo-voluntario-en-bovinos/28443767">https://es.slideshare.net/slideshow/consumo-voluntario-en-bovinos/28443767</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (27 palabras)
2	<b>dspace.esPOCH.edu.ec</b> <a href="http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3929/3/1711264.pdf.txt">http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3929/3/1711264.pdf.txt</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (14 palabras)
3	<b>Documento de otro usuario</b> #2858dc El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (13 palabras)
4	<b>knepublishing.com</b> <a href="https://knepublishing.com/index.php/esPOCH/article/download/9571/15833">https://knepublishing.com/index.php/esPOCH/article/download/9571/15833</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (13 palabras)
5	<b>repositorio.utc.edu.ec</b> <a href="http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2579/6/IT-UTC-00115.pdf.txt">http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2579/6/IT-UTC-00115.pdf.txt</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)

## Fuentes ignoradas







































Estas fuentes han sido retiradas del cálculo del porcentaje de similitud por el propietario del documento.

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<b>PALACIOS JAVIER.docx</b>   PALACIOS JAVIER #580449 El documento proviene de mi biblioteca de referencias	26%		Palabras idénticas: 26% (1462 palabras)
2	<b>ARAY ERIKA.docx</b>   ARAY ERIKA #e2f4d9 El documento proviene de mi biblioteca de referencias	24%		Palabras idénticas: 24% (1308 palabras)
3	<b>ÁLVAREZ ARIADNE.docx</b>   ÁLVAREZ ARIADNE #bcdfa2 El documento proviene de mi biblioteca de referencias	23%		Palabras idénticas: 23% (1233 palabras)
4	<b>BRAVO ERIK.docx</b>   BRAVO ERIK #16393a El documento proviene de mi biblioteca de referencias	22%		Palabras idénticas: 22% (1197 palabras)
5	<b>MEJÍA ANTHONY.docx</b>   MEJÍA ANTHONY #aa587d El documento proviene de mi biblioteca de referencias	20%		Palabras idénticas: 20% (1104 palabras)
6	<b>BARBERÁN ALEJANDRO.docx</b>   BARBERÁN ALEJANDRO #62fc3a El documento proviene de mi biblioteca de referencias	19%		Palabras idénticas: 19% (1029 palabras)
7	<b>www.engormix.com</b>   Consumo Voluntario de Forraje por Rumiantes en Pastoreo ... <a href="https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/consumo-voluntario-forraje-rumiantes-t4348...">https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/consumo-voluntario-forraje-rumiantes-t4348...</a>	10%		Palabras idénticas: 10% (544 palabras)

*Handwritten signature*





N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
8	 <a href="http://www.engormix.com">www.engormix.com</a>   Consumo Voluntario de Forraje por Rumiantes en Pastoreo ... <a href="https://www.engormix.com/lechERIA/manejo-pastoreo/consumo-voluntario-forraje-rumiantes_a4348...">https://www.engormix.com/lechERIA/manejo-pastoreo/consumo-voluntario-forraje-rumiantes_a4348...</a>	10%		 Palabras idénticas: 10% (547 palabras)
9	 <a href="http://www.actauniversitaria.ugto.mx">www.actauniversitaria.ugto.mx</a> <a href="https://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/download/283/261/1081">https://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/download/283/261/1081</a>	10%		 Palabras idénticas: 10% (528 palabras)
10	 <a href="http://www.redalyc.org">www.redalyc.org</a> <a href="https://www.redalyc.org/pdf/416/41612204.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/416/41612204.pdf</a>	10%		 Palabras idénticas: 10% (528 palabras)
11	 <a href="http://dspace.utb.edu.ec">dspace.utb.edu.ec</a> <a href="http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/10345/3/E-UTB-FACIAG-ING-AGROP-000178.pdf.txt">http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/10345/3/E-UTB-FACIAG-ING-AGROP-000178.pdf.txt</a>	3%		 Palabras idénticas: 3% (148 palabras)
12	 <a href="http://repositorio.una.ac.cr">repositorio.una.ac.cr</a> <a href="https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/11056/14191/1/PROYECTO%20DE%20GRADUACION%20SHARON%20MON...">https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/11056/14191/1/PROYECTO DE GRADUACION SHARON MON...</a>	3%		 Palabras idénticas: 3% (132 palabras)
13	 <a href="http://dspace.esPOCH.edu.ec">dspace.esPOCH.edu.ec</a> <a href="http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3772/3/17T1240.pdf.txt">http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3772/3/17T1240.pdf.txt</a>	2%		 Palabras idénticas: 2% (136 palabras)
14	 Documento de otro usuario #02a1e6 El documento proviene de otro grupo	2%		 Palabras idénticas: 2% (132 palabras)
15	 <a href="http://ve.scielo.org">ve.scielo.org</a>   Predicción de la ganancia diaria de peso mediante el uso del model... <a href="http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=50798-22592006000600010">http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=50798-22592006000600010</a>	2%		 Palabras idénticas: 2% (119 palabras)
16	 <a href="https://www.mag.go.cr">www.mag.go.cr</a> <a href="https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-2238.pdf">https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-2238.pdf</a>	2%		 Palabras idénticas: 2% (130 palabras)
17	 <a href="http://dspace.esPOCH.edu.ec">dspace.esPOCH.edu.ec</a> <a href="http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5358/3/17T1392.pdf.txt">http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5358/3/17T1392.pdf.txt</a>	2%		 Palabras idénticas: 2% (122 palabras)
18	 <a href="https://pasturastropicales.com">pasturastropicales.com</a>   Pasto Cuba 22 conoce sus características - Pasturas Trop... <a href="https://pasturastropicales.com/pasto-cuba-22-conoce-sus-caracteristicas/#:~:text=Pasto%20Cuba%2022%20es...">https://pasturastropicales.com/pasto-cuba-22-conoce-sus-caracteristicas/#:~:text=Pasto Cuba 22 es...</a>	2%		 Palabras idénticas: 2% (122 palabras)
19	 <a href="https://pasturastropicales.com">pasturastropicales.com</a>   Pasto Cuba 22 conoce sus características - Pasturas Trop... <a href="https://pasturastropicales.com/pasto-cuba-22-conoce-sus-caracteristicas/">https://pasturastropicales.com/pasto-cuba-22-conoce-sus-caracteristicas/</a>	2%		 Palabras idénticas: 2% (122 palabras)
20	 <a href="https://www.contextoganadero.com">www.contextoganadero.com</a>   Cuba, el pasto ideal para ganado de leche y doble ... <a href="https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/cuba-el-pasto-ideal-para-ganado-de-lech...">https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/cuba-el-pasto-ideal-para-ganado-de-lech...</a>	2%		 Palabras idénticas: 2% (121 palabras)

*Horacio*

