



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del Examen de Grado de carácter  
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad  
como requisito previo para obtener el título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**TEMA:**

“Productividad de las principales especies gramíneas forrajeras  
mejoradas del trópico ecuatoriano en condiciones de secano”

**AUTOR:**

Darley Antonio Guillen Arellano

**TUTOR:**

Ing. Agr. Darío Javier Dueñas Alvarado, MBA

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2022

## DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado en primer lugar a Dios por no soltarme de la mano y por darme esa fuerza esa valentía llena de fe y esperanza de una lucha constante de día a día para sí poder lograr este objetivo que tanto anhelaba

A mis padres por traerme al mundo a mi madre Esperanza Margarita Arellano Montoya por siempre estar a mi lado dándome sus consejos su apoyo anímico su incentivo y su impulso de lucha de seguir adelante y poder ser una persona de bien a pesar de los obstáculos que se hayan presentado.

A mi padre Carlos Guillen Ramírez por ese consejo y ese granito de arena que también influye, a mi hermano a mis tías primos que también fueron importante en esta lucha fundamental.

## AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecido con Dios todas esas bendiciones y bien de salud que siempre me ha brindado por lo cual me ha permitido obtener un logro más.

A todos que conforman la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo por ser parte de mi formación académica y ver logrado ser un profesional.

También a mi tutor Ing. Darío Dueñas Alvarado, MBA. Por esa paciencia y poder guiar y contribuir en este trabajo de investigación.

A toda mi familia por ese aprecio ese cariño y amor que hicieron cumplir posible mi objetivo.

Agradecido con mi madre una mujer una mujer luchadora guerrera humilde que siempre estuvo en todo momento fue mi guía principal para llegar a esta meta.

Agradecido con cada uno de mis compañeros por esa importante experiencia de aprendizaje durante todo este proceso.

Muy agradecido en especial por este gran maestro educador profesional quien influyo mucho como lo es el Ing. Tito Bohórquez Barros, MBA quien fue una de las personas fundamental e importante en aquel momento que pude retomar mis estudios, en la cual me impartió muchos consejos fundamentales e importante para mi formación académica.

También agradecido con Katherine Elizondo Moncerrate una amiga a quien considero como una hermana quien contribuyo a lograr mi objetivo.

A la empresa en la cual estoy por todo ese apoyo y conocimiento y aprendizaje que me han sabido brindar con el transcurso de los días todos los que conforman la empresa COAGRIM S.A

## RESUMEN

El presente trabajo de componente práctico de examen complejo se realizó como objetivo describir la productividad de las principales especies gramíneas forrajeras mejoradas del trópico ecuatoriano en condiciones de secano. La metodología empleada para el desarrollo del trabajo es de tipo descriptivo, mediante la indagación de textos, revistas, tesis, bibliotecas virtuales y artículos científicos, mismas que facilitaron realizar el respectivo ordenamiento, análisis y resumen.

La productividad ganadera depende de cuatro factores fundamentales que son: manejo adecuado que tiene que ver con el tipo de pasto y carga animal; las características físicas y nutricionales de los suelos (textura, estructura, densidad real, profundidad, pH, porcentaje de materia orgánica y nutrientes); el clima (precipitación, humedad relativa y la temperatura) y finalmente la alimentación que no es otra cosa que el tipo de alimento en cantidades suficientes y de buena calidad.

El uso de especies o variedades mejoradas de pastos en el trópico bajo condiciones de sequía es uno de los principales mecanismos mediante los cuales se ha incrementado la producción y la productividad ganadera, pero su selección debe ser cuidadosa, y éstas deben ser sometidas previamente a una evaluación local, antes de su establecimiento.

La investigación realizada nos permite mejorar los conocimientos del ganadero en cuanto a optimizar la productividad de sus pastizales en épocas de secano en donde en la mayoría de las zonas tropicales no existe disponibilidad de riego. El limitado desarrollo de la ganadería en el trópico ecuatoriano se debe en gran parte al manejo del mismo ya que se establecen pastizales con grandes extensiones a libre pastoreo en suelos de mediana y baja fertilidad, carentes de sistemas de riego y sin mayor aporte de tecnologías, dependiendo esencialmente de las condiciones climáticas en cada época del año.

**Palabras claves:** Productividad, gramínea, trópico, secano, manejo

## SUMARY

The present work of practical component of complex examination was carried out with the objective of describing the productivity of the main improved forage grass species of the Ecuadorian tropics in dry conditions. The methodology used for the development of the work is descriptive, through the investigation of texts, magazines, theses, virtual libraries and scientific articles, which facilitated the respective ordering, analysis and summary.

Livestock productivity depends on four fundamental factors that are: adequate management that has to do with the type of grass and animal load; the physical and nutritional characteristics of the soils (texture, structure, real density, depth, pH, percentage of organic matter and nutrients); the climate (precipitation, relative humidity and temperature) and finally the food that is nothing more than the type of food in sufficient quantities and of good quality.

The use of improved species or varieties of pastures in the tropics under drought conditions is one of the main mechanisms through which livestock production and productivity have been increased, but their selection must be careful, and they must be previously subjected to a local evaluation, before its establishment.

The research carried out allows us to improve the knowledge of the rancher in terms of optimizing the productivity of their pastures in dry seasons where in most tropical areas there is no availability of irrigation. The limited development of livestock in the Ecuadorian tropics is due in large part to its management, since grasslands with large extensions of free grazing are established on medium and low fertility soils, lacking irrigation systems and without greater contribution of technologies, depending essentially on the climatic conditions at each time of the year.

**Keywords:** Productivity, grass, tropics, rainfed, management

# CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>iv</b>
<b>SUMARY</b> .....	<b>v</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPITULO I</b> .....	<b>3</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>3</b>
1.1. Definición del tema caso de estudio .....	3
1.2. Planteamiento del problema .....	3
1.3. Justificación .....	4
1.4. Objetivos .....	4
1.4.1. Objetivo general .....	4
1.4.2. Objetivos específicos .....	4
1.5. Fundamentación teórica .....	5
1.5.1. Plantas gramíneas o poáceas .....	6
1.5.2. Factores que influyen en la productividad de una pastura .....	9
1.5.3. Clima cálido, tropical o magatérmico .....	10
1.5.4. Producción de forraje .....	11
1.5.5. Principales especies forrajeras gramíneas del trópico ecuatoriano en época de secano .....	12
1.5.6. Especies forrajeras gramíneas mejoradas de pastoreo del trópico ecuatoriano en secano .....	13
1.5.6.1. <i>Panicum maximun cv.</i> .....	13
1.5.6.2. <i>Brachiaria</i> .....	14
1.5.6.3. Pasto gordura ( <i>Melinis minutiflora Beauv.</i> ) .....	17
1.5.7. Especies forrajeras gramíneas mejoradas de corte del trópico ecuatoriano en secano .....	17

1.5.7.1.	Pasto buffel ( <i>Cenchrus ciliare L.</i> ).....	17
1.5.7.2.	<i>Pennisetum</i> .....	17
1.5.7.3.	<i>Saccharum officinarum L.</i> .....	19
1.5.7.4.	<i>Tripsacum laxum Nash.</i> .....	19
1.6.	Hipótesis.....	19
1.7.	Metodología de la investigación.....	20
<b>CAPITULO II.....</b>		<b>21</b>
<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>		<b>21</b>
2.1	Desarrollo del caso.....	21
2.2	Situaciones detectadas .....	21
2.3	Soluciones planteadas .....	22
2.4	Conclusiones .....	23
2.5	Recomendaciones .....	24
2.6	Bibliografía.....	25

## INTRODUCCIÓN

En varios países desarrollados los niveles de productividad de las pasturas y de la ganadería son altos debido al conocimientos del ganadero sobre el manejo adecuado de los pastizales acorde a las estaciones climáticas, pudiendo llevar a cabo las actividades agropecuarias programadas durante la época lluviosa y seca.

Los pastos y los forrajes en el Ecuador constituyen un sector importante en su economía, debido a que ocupan la mayor parte de la superficie de suelo aprovechable del país entre pastos naturales y cultivados, además de que las condiciones medioambientales le son favorables para producir pastos todo el año, no existiendo inviernos rigurosos como en Europa, ni las sequías extremas de África donde el clima obliga a confinar el ganado. (León, et al. 2018)

El uso de especies o variedades mejoradas de pastos en el trópico bajo condiciones de sequía es uno de los principales mecanismos mediante los cuales se ha incrementado la producción y la productividad ganadera. La selección de especies forrajeras gramíneas en los trópicos debe ser cuidadosa, y éstas deben ser sometidas previamente a una evaluación local, antes de su establecimiento. El conocimiento de nuevas especies adaptables a las zonas secas permite mejorar la calidad y cantidad de forrajes ofertados a los animales.

La productividad ganadera depende de cuatro factores fundamentales que tales como el manejo adecuado que tiene que es el tipo de pasto y carga animal; luego las características físicas y nutricionales de los suelos (textura, estructura, densidad real, profundidad, pH, porcentaje de materia orgánica y nutrientes); el clima (precipitación, humedad relativa y la temperatura) y finalmente la alimentación que no es otra cosa que el tipo de alimento en cantidades suficientes y de buena calidad. (INATEC, 2016).

Algunos estudios de campo realizados por instituciones de reconocida trayectoria tales como el INIAP, universidades y demás empresas privadas han demostrado que las especies de los géneros *Brachiaria*, *Digitaria* y *Panicum*



presentan buena adaptación y producción de materia seca bajo sin embargo no se tiene una información detallada en cuanto a su época de establecimiento productividad, frecuencias de pastoreo y corte etc. La presente investigación busca proveer la información necesaria para lograr conocer la productividad de las especies gramíneas forrajeras mejoradas en el trópico ecuatoriano que es una de las zonas más importantes del sector ganadero del país.

# **CAPITULO I.**

## **MARCO METODOLÓGICO**

### **1.1 Definición del caso de estudio**

El presente trabajo práctico del componente de Examen Complexivo tiene como finalidad describir la productividad de las principales especies gramíneas forrajeras mejoradas del trópico ecuatoriano en condiciones de secano, a través de la recopilación de información actualizada.

### **1.2 Planteamiento del problema**

La baja productividad de los suelos durante la época seca en el trópico ecuatoriano limita la producción de forrajes, lo que dificulta cubrir las necesidades alimenticias de los animales en pastoreo y corte. La búsqueda constante de especies forrajeras promisorias que contribuyan a satisfacer las necesidades nutricionales del ganado en época seca, debe ser una prioridad tomando en cuenta las condiciones agroecológicas del país. Otros factores limitantes de la baja productividad de los forrajes son: la baja fertilidad, acidez de los suelos, mal drenaje etc. lo que afecta la adaptabilidad y persistencia de las especies.

Otro de los problemas que afectan el desarrollo de la ganadería en el país es la falta de conocimientos por parte del ganadero de ecotipos y especies forrajeras que mejoren la productividad y rendimiento. Falta de evaluaciones y pruebas regionales en condiciones tropicales durante el periodo de secano.

También la discontinuidad anual de los sistemas de producción de leche y/o carne del país, siendo la época crítica de oferta forrajera el periodo seco. Los principales factores que afectan este periodo son: las altas temperaturas, y la irregularidad de las condiciones de humedad edáfica.

### **1.3 Justificación**

Los pastizales en el Ecuador es una base muy importante del desarrollo social y económico, satisface las demandas de la población en alimentos tan esenciales como la carne y leche, y se constituye como una fuente esencial de generación de mano de obra e ingreso, pero también tiene dificultades para mantener un desarrollo constante y sostenido debido a la mala y escasa alimentación suministrada a los bovinos, aun cuando nuestro país tiene condiciones favorables para producir pastos durante todo el año.

Las gramíneas constituyen una familia muy extensa de pastos anuales y perennes, cuya distribución es cosmopolita. Es por esto que su conocimiento referente al manejo en las diferentes épocas del año y el uso de frecuencias y alturas de corte de los forrajes pueden elevar el nivel de utilización y permitir un manejo más adecuado de los mismos; así como determinar los rendimientos por hectárea, materia seca y el contenido de nutriente. (Milera et al., 2014)

En la actualidad los productores ganaderos generalmente no disponen de informaciones actualizadas sobre la frecuencia de corte óptima, que les permita aumentar la productividad, el rendimiento y el contenido de nutrientes de los forrajes, es por esto que se hace necesaria la búsqueda de información que brinde conocimientos detallados al ganadero en cuanto a mejorar la productividad de sus pastizales en las diferentes épocas del año.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo general**

Describir la productividad de las principales especies gramíneas forrajeras mejoradas del trópico ecuatoriano en condiciones de secano.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

➤ Caracterizar las especies gramíneas forrajeras mejoradas en el trópico

ecuatoriano.

- Contrastar la producción de cada especie en función a su aprovechamiento de pastoreo o corte.

### 1.5 Fundamentación teórica

En Ecuador y muy en específico en el trópico ecuatoriano, el 82% de la superficie con uso agropecuario está dedicado a pastizales, lo cual demuestra que la ganadería es uno de los rubros de mayor importancia para la economía campesina. Sin embargo, los niveles de producción, productividad e ingresos en estos sistemas son bajos, ¡por ejemplo; la biomasa promedio de forraje fue oscilando de 5 a 8tMS/ha-1 /año-1. Esta situación, se relaciona a los factores siguientes: suelos pobres en nutrientes, los pastos utilizados son vulnerables a las plagas y enfermedades, pocos resistentes a la sombra y baja producción, escasa presencia de árboles y leguminosas, contaminación de los suelos y agua por actividad petrolera, entre otros aspectos. (INIAP, 2011).

Siendo la superficie de pastos en el Ecuador mayor que la de cualquier otro cultivo, su distribución a nivel nacional en la región costa es de 56,64%, en la región sierra el 28,43% y en la región oriental el 14,94%. También se tiene que los principales pastos por superficie son: saboya con 1 147 091 ha, otros pastos 639 915 ha, pasto miel 182 532 ha, gramalote 167 519 ha, *brachiaria* 132 973 ha y raigrás 104 475 ha. (INEC, 2000)

La mejora de la ganadería en el trópico ecuatoriano debe enfocarse al uso de un sistema de explotación provechoso, debido a que la alimentación del animal va a depender del consumo de pastos, por lo tanto, es necesario tener un adecuado establecimiento y manejo de las gramíneas forrajeras mejoradas. En la actualidad, es reconocido el potencial de los pastizales en el litoral ecuatoriano que, con un manejo óptimo de los recursos y pastos, se podría alcanzar a producir proteínas de origen animal suficiente para satisfacer las demandas alimenticias (Bishop et al. s. f).

Las áreas de pastizales se desarrollan en sitios donde los cultivos están limitados por humedad, fertilidad, pH etc. La (FAO, 2018), menciona que

actualmente se estima que a nivel mundial el 26% de la superficie terrestre y el 70% de la superficie agrícola mundial están cubiertos por praderas, que favorecen a la subsistencia de más de 800 millones de personas y constituyen una fuente importante de alimentación para el ganado y un hábitat para la flora y fauna silvestres, proporcionando protección al medio ambiente, almacenamiento de carbono y agua, así como a la conservación in situ de recursos fitogenéticos. El rápido aumento poblacional junto con los cambios climáticos, ha hecho que se aumente la presión sobre los pastizales del mundo.

Existen muchas regiones donde la producción agrícola ha sido afectada por un aumento de las temperaturas, cambios en la frecuencia de las precipitaciones, mayor periodicidad de períodos sin lluvia y sequías, la acentuación de los fenómenos meteorológicos extremos, el aumento del nivel del mar y la salinización en los suelos. La intensificación de los efectos del cambio climático sobre la agricultura, será cada vez más difícil cultivar cosechas, criar animales, recuperar los bosques etc. (Condor s. f.)

Los cultivos como los pastos que se siembran para la obtención de alimentos, fibra y energía demandan de condiciones específicas para su desarrollo, tales como una buena temperatura y una cantidad de agua suficiente. Los climas más cálidos pueden llegar a beneficiar el crecimiento de los forrajes en algunas partes del mundo, aunque, si se superan los niveles recomendados para estas plantas y no se dispone de agua o de nutrientes adecuados, se producirá una disminución en el rendimiento del cultivo forrajero. (FAO, 2013)

El desarrollo de tecnologías que deben de utilizarse para que garanticen una alta productividad por animal y por unidad de superficie está relacionada con los bajos insumos, así como en la selección y desarrollo de germoplasma de especies gramíneas forrajeras adaptadas a las condiciones propias de la región, especialmente con relación a condiciones climáticas al tipo de suelo, su fertilidad física y química, los tipos de plagas y enfermedades (Delorenzo 2014).

### 1.5.1 Plantas gramíneas o poáceas

Pertenecen a la familia de plantas herbáceas, ocasionalmente leñosas, aproximadamente constan de unos 700 géneros y unas 12 000 especies. Se conjeturan alrededor mundial de un 20% de la superficie vegetal. A ellas incumben todos los cereales tales como trigo, cebada, centeno, maíz, avena, arroz, etc. y cerca del 75% de los pastos cultivados. (Giraldo y Cañas, 2013).

Generalmente las gramíneas son ricas en energía, pero pobres en proteína (maíz, sorgo, cebada, trigo,), requieren de mucho de nitrógeno por tanto se sugiere asociarlas con leguminosas por su alto contenido de proteínas y son aportadoras de nitrógeno debido a su asociación simbiótica con bacterias del género *Rhizobium* las cuales pueden fijar el N desde la atmósfera (Delorenzo 2014).

La familia botánica de las Gramíneas (sistema de clasificación de Linneo), pertenecen al:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida (monocotiledoneas)

Subclase: Commelinidae

Orden: Poales

Familia: Poaceae Barnhart, (Gramineae Juss)

Subfamilias:

Pooideae

Panicoideae

Chloridoideae

Ehrhartoideae

Anomochlooideae

Aristidoideae

Arundainoideae

Danthoniodeae

## Morfología

Las raíces nacen de los primeros nudos y se denominan fibrosas, fasciculadas o adventicias.

Los tallos por su ubicación pueden ser:

- Aéreos con crecimientos erectos en macollas como el raigrás, la guinea, en cañas como el maíz, pasto elefante, king Grass morado, etc.
- Rastreros que pueden ser: estoloníferos es decir que crecen horizontalmente en la superficie del suelo y arraigan en sus nudos originando nuevos individuos, como por ejemplo el pasto estrella o rizomas subterráneos como el kikuyo.
- Decumbentes son cañas que crecen inclinadas sin arraigar en los nudos, como el pasto alemán.

Las hojas regularmente constan de la vaina, órgano alargado en forma de cartucho, que nace en los nudos y abraza el tallo, la lígula, lámina membranosa blanca que muchas veces es reemplazada por una línea de pelos; las aurículas, que son apéndices que abrazan el tallo y están localizados a los lados de la lígula y, la lámina propiamente dicha que es angosta, alargada y paralelinervada. La superficie de la hoja puede ser plana (*Festuca sp.*), enrollada (*Lolium multiflorum*, *Bromus catharticus*, *Sorghum*), o plegada sobre su nervadura principal (*Lolium perenne*, *Dactylis glomerata etc.*).

Las flores ordinariamente son bisexuales, diminutas, pueden estar solas, de dos, o más formando espiguillas; no tienen colores vivos, ni fragancia, ni miel para atraer insectos. Las espiguillas están protegidas por dos o más brácteas denominadas glumas. Las gramíneas están adaptadas típicamente para la polinización cruzada, aunque muchas especies son autógamas.

Las inflorescencias es una agrupación de flores responden a tres tipos: panoja, racimo y espiga.

- Panoja, cada espiguilla está sostenida por un pedicelo de longitud variable, con dos formas diferentes: la panoja laxa donde las ramas y pedicelos son alargados y las espiguillas un tanto separadas entre sí (*Bromus*) y la panoja densa, donde las ramificaciones y pedicelos son cortos y las espiguillas están apretadas junto al raquis principal (*Phalaris*).
- Racimo es una inflorescencia sencilla, pedicelada a lo largo de un eje sin ramificar (*Cynodon, Braquiaria*).
- Espiga, las espiguillas están sentadas sobre el raquis o sostenidas por un brevísimo pedicelo; existen 3 tipos de espigas: espigas unilaterales en las que las espiguillas se hallan dispuestas en 2 o más rangos hacia un solo lado del raquis (*Chloris, Paspalum, Bouteloua*); las espigas dísticas en las que las espiguillas están ordenadas en dos series opuestas y alternas a lo largo de un raquis articulado (*Lolium, Triticum*) y las espigas cilíndricas que son aquellas en las que las espiguillas se hallan dispuestas en varios rangos sobre el raquis (*Cenchrus, Pennisetum*).

El fruto es una cariósida monocotiledona, frecuentemente conocido como grano. En cuanto a su altura las gramíneas forrajeras se dividen en 3 grupos:

- Pastos bajos, de 10 a 45 cm de altura.
- Pastos medianos, de 60 a 120 cm de altura.
- Pastos altos, de más de 150 cm de altura.

### **1.5.2 Factores que influyen en la productividad de una pastura.**

Una ganadería tiene que tener como objetivo principal la obtención de una razonable utilidad económica, según John Hodgson de Massey University (2002). Los tres factores claves en los cuales el ganadero tiene que concentrar su esfuerzo son:

- Producción de forraje en cantidad y calidad, uniforme durante todo el año. Este factor es altamente dependiente de las condiciones climáticas, de la disponibilidad de nutrientes en el suelo y de la especie o mezcla forrajera.



- Utilización eficiente del forraje producido. Este factor se controla por medio de una adecuada planificación y manejo del pastoreo (sistema de pastoreo, carga animal, tiempo de pastoreo, intervalo del pastoreo, tamaño y número de potreros y conservación de pastos etc).
- Conversión del alimento en productos animales, alta productividad por animal y por hectárea. Dependiente de la calidad del forraje y del consumo diario de materia seca de acuerdo a los requerimientos de los animales, dependen de la aptitud lechera de la vaca (o aptitud para ganar peso en ganado de carne) y su etapa fisiológica (edad, producción, genética del animal, alimentación anterior).

De esta manera el buen manejo se verá reflejado en una mejora del balance económico del sistema productivo en relación a su beneficio/costo.

Las mayores producciones y las altas eficiencia en la explotación ganadera se logran cuando se seleccionan especies de pasto y animales con la mejor adaptación al medio ambiente. (Bernal, 1991). Otros proponen ver las pasturas como un ecosistema, donde todos los componentes clima, suelo, microorganismos, pasto, animal están mutuamente interrelacionados. (González, et al 2010).

### **1.5.3 Clima cálido, tropical o megatérmico**

Comprende el litoral y el oriente, altitud de 0 a 600 msnm, temperaturas promedio de alrededor 25 °C. En el litoral o zona baja costanera, la topografía es plana o ligeramente ondulada. En todo el litoral las lluvias se presentan desde enero a abril pudiéndose extenderse desde fines de diciembre hasta inicios de mayo (5 meses) y el resto del año es seco. Existen una serie de subclimas sobre la base de la cantidad de lluvias. (León, 2018)

- Clima megatérmico semi-árido. - Con precipitaciones menores de 500 mm, este clima está limitado a la Península de Santa Elena, se dispone

de agua de riego, se puede producir forrajeras de corte perenne (bancos de biomasa), cultivar maíz o sorgo para cortar, picar y ensilar, y desarrollar sistemas de producción animal en confinamiento.

- Clima megatérmico seco. - Pluviometría anual entre 500-1 000 mm a lo largo de Manabí, Guayas y El Oro, a excepción de las zonas semiáridas. Sistemas de producción animal semejante al clima semiárido. En pastoreo podrían probarse pastos como el llanero (*Adropogon gayanus*), pasto puntero (*Hyparrhenia rufa*), bermuda de costa (*Cynodon dactylon*), buffel (*Cenchrus ciliaris*), maní forrajero (*Arachis glabrata*), etc.
- Clima megatérmico semihúmedo. - Con lluvias entre 1 000-2 000 mm conformado por una faja de aproximadamente 80 km que parte de la costa norte (El Carmen, Quevedo), para desaparecer a nivel del golfo de Guayaquil. En estos climas los principales recursos forrajeros son guinea, estrella, gordura, árboles leguminosos como los algarrobos (*Prosopis sp.*), acacia forrajera (*Leucaena glauca*) y cascol (*Libidibia corymbosa*).
- Clima megatérmico húmedo. - Abarca las vertientes exteriores de la cordillera en el litoral norte, precipitaciones de 2 000-3 000 mm y más (Santo Domingo, La Concordia, Quinindé y Esmeraldas). En la costa norte las lluvias se manifiestan todo el año, por lo que en esta zona está garantizado el crecimiento de pasto durante todo el año. En este clima se puede encontrar pastos como el micay, gramalote blanco y morado, janeiro, elefante, guinea, estrella, brachiarias, kutzú, centrosema, maní forrajero, etc.
- Clima megatérmico lluvioso. - En la región Oriental, las precipitaciones van de 3 000 a 5 000 mm de lluvia y a veces 6 000 mm. Las lluvias se manifiestan durante todo el año, a excepción de una débil recesión entre diciembre y febrero, la humedad relativa es muy alta del orden del 90%. La nubosidad es casi permanente, especialmente en la parte

norte. Debido al exceso de precipitación, los mejores rendimientos de pasto y producción animal se obtienen cuando disminuyen las lluvias.

#### **1.5.4 Producción de forraje**

La tasa de crecimiento diaria en el verano según la mayoría de los ecosistemas del Ecuador fluctúa entre los 5-20 kg/MS/ha/día, en tanto que en el invierno la tasa es de 60-80 kg/MS/ha/día. En casos excepcionales y por períodos de corta duración puede llegar a 100 kg/MS/ha/día (Paladines, 2010).

En trabajos en fincas ganaderas se emplean indicadores de resultados técnicos conocidos como parámetros de productividad, mismos que miden el desempeño técnico de la empresa en un momento determinado a lo largo del período de evaluación. La productividad de las praderas puede expresarse en producción vegetal (rendimiento de materia verde o seca, tasa de acumulación de materia seca por hectárea y la eficiencia de utilización del pastizal) o en producción animal (ganancia de peso, producción de leche, tasa de concepción y peso al destete de las crías). (Ramírez, et al 1996).

#### **1.5.5 Principales especies forrajeras gramíneas del trópico ecuatoriano en época de secano**

La alimentación de los rebaños en el trópico se fundamenta en el uso de pastos y forrajes, los cuales constituyen la dieta básica y más económica en la alimentación de rumiantes (bovinos, bufalinos, caprinos y ovinos). Sin embargo, la producción de materia seca de los pastos y forrajes a través del año es irregular en cantidad y calidad debido a limitaciones climáticas y edáficas (Castro, 2013).

En praderas tropicales, la producción animal comúnmente se caracteriza por bajos índices de producción, debido al crecimiento estacional y bajo valor nutritivo del forraje producido (Ramírez et al, 2009).

Según (Sánchez et al, 2014), las especies de gramíneas más utilizadas en los sistemas de producción animal en el caso específico del litoral, se

destacan los siguientes:

- Kikuyo, (*Pennisetum clandestinum*).
- Elefante, (*Pennisetum purpureum*, shumach)
- King grass, (*Pennisetum purpureum x pennisetum typhoides*).
- Integral o gramalote, (*Axonopus scoparius*, hitchc).
- Caña forrajera, (*Saccharum officinarum*).
- Rye grass inglés, (*Lolium perenne*).
- Rye grass anual, (*Lolium multiflorum*).
- Pasto azul, (*Dactylis glomerata*). *Festuca* (*Festuca arundinacea*).
- Estrella (*Cynodon plectostachium*).
- Maralfalfa (*Pennisetum violaceum*).
- Pasto alemán (*Echinochoa polystachya*).
- Trigo forrajero, (*triticuma estevium*).
- Merqueron punta roja (*Setarias phacelata*).

Es conocido que a medida que madura la planta forrajera, pierde su valor nutritivo, la palatabilidad y su grado de digestibilidad principalmente con lo que tiene que ver con su contenido de proteínas y de fósforo (Moran 2019).

### **1.5.6 Especies forrajeras gramíneas mejoradas de pastoreo del trópico ecuatoriano en secano**

#### **1.5.6.1 *Panicum maximun cv.***

En las zonas tropicales del país los pastos *Panicum* cubren la mayor superficie sembrada, según el INEC (2014) se registraron 1 067 390 ha de pasto saboya *Panicum maximun cv.*, en la región costa, siendo Manabí la provincia que lidera este cultivo con 817 700 ha. Estos pastos responden de buena manera a las condiciones medio ambientales, a las exigencias del pastoreo y producen una gran cantidad de materia verde.

Los *Panicum* han demostrado pueden adaptarse a condiciones extremas, representan una gramínea de mucha rusticidad que soporta pastoreo extensivo; sin embargo, no mantiene un equilibrio de producción durante todo el año. Este desequilibrio está relacionado con el factor climático de mayor

variabilidad en el trópico que es la precipitación. (Vargas et al., 2014).

Existen pastos mejorados de pastizales del género *Panicum* tales como: Tanzania el cual es una gramínea perenne de macollos gruesos, sus tallos alcanzan hasta 1.30 m de altura, con abundante producción de hojas (80 % de la planta) y una baja cantidad tallo (20% de la planta), posee hojas largas sin pubescencia, sus entrenudos son levemente rojizos y sus tallos son suaves, la proteína bruta oscila entre 10 a 14%. De la misma manera también tenemos el pasto Mombaza que es una gramínea perenne de gruesos macollos, sus tallos alcanzan hasta 1.30 m de altura, con abundante producción de hojas (82% de la planta) y una baja cantidad tallo (18% de la planta), posee hojas largas sin pubescencia, sus entrenudos son levemente rojizos y sus tallos son suaves, la proteína bruta oscila entre 10 a 14%. Pueden alcanzar rendimientos de 180 t/materia verde/ha/año. La aplicación de nitrógeno puede doblar la producción de forraje, cada Kg de N producen hasta 38 kg/MS. Los mejores niveles de fertilización son 100-250 kg/N/ha.

Los pastos *Panicum* por lo general se adaptan bien a todo tipo de suelo, se multiplica por las dos vías, compite con las malezas, produce abundante forraje, se recupera rápidamente después de un pastoreo o corte, resistente a las épocas: seca e inundable no prolongadas, posee un buen valor nutritivo a los 27 días se lo puede pastorear teniendo un contenido de proteína de 14 %, 950 kg de materia seca y un 60 % de digestibilidad.

El pasto zuri (*Panicum máximum var. Zuri*) es un pasto de crecimiento cespitoso con producciones de 21.8 toneladas/año de materia seca, se adapta a diversas condiciones del trópico y refleja indicadores productivos más sobresalientes que el de las otras gramíneas usadas en la actualidad (Anzola, 2017).

#### **1.5.6.2 *Brachiaria***

Las plantas forrajeras más utilizadas en América Tropical están dentro del género *Brachiaria*, poseen excelentes cualidades forrajeras, pero también tienen limitaciones y su mejoramiento se ha visto frenado porque tienen

mecanismos apomícticos de reproducción. La planta produce un clon de ella misma y por lo tanto no hay polinización en el proceso de formación de semilla. Esto da estabilidad genética a la especie, pero limita cualquier programa de mejoramiento de la misma por la imposibilidad de cruzar por métodos convencionales los progenitores escogidos. No obstante, la identificación de un biotipo sexual de *B. ruzizensis*, ha permitido desarrollar programas de hibridación y mejoramientos genéticos entre especies compatibles de *Brachiarias*, que han logrado obtener el primer híbrido apomíctico comercial de este género la *Brachiaria híbrido cv. Mulato* (CIAT, 2000, citado por Faría, J. 2006).

### **Pasto signal o señal (*Brachiaria decumbens* Stapf.)**

Pasto vigoroso, rastrero, estolonífero que permite a corto plazo formar una densa cobertura que alcanza 60-80 cm de alto, se caracteriza por tener sus hojas una coloración verde oscura y por ser pubescente (tricomas). Los tallos florales terminan en una panoja con 2-3 espiguillas. La semilla en su mayor parte es apomíctica y algunas fértiles. Se adapta a un clima tropical y subtropical húmedo (15-35 °C), mejor sobre 19 °C., hasta 2 000 msnm con no menos de 800 mm de lluvia anual. Soporta la sequía y rebrota vigorosamente con las lluvias. No se adapta a suelos inundables. Tiene un rendimiento de 45 t/MV/ha/año; capacidad de carga 2,5-5 UB/ha, posee a los 35 días el 9,4% PC en estación seca.

Además, se describe que para el desarrollo de este pasto se debe efectuar análisis de suelo, la preparación del suelo se puede dar mediante dos pases de arado y uno de rastra, se debe nivelar el suelo si este lo requiere hasta que presente buenas condiciones para recibir la semilla. La siembra se la puede realizar utilizando semilla certificada preferentemente o por medio de material vegetativo libres de plagas. (Martínez, 2021)

### **Napo 101, o Kikuyo del Amazonas (*Brachiaria humidicola*)**

Planta postrada y estolonífera, que forma una cobertura densa que alcanza de 40-50 cm de altura. Las vainas de las hojas no tienen vellosidades.

Estolones largos de color púrpura, hojas delgadas semicoriáceas. Se adapta a climas tropicales y subtropicales. De 0-1 300 msnm, precipitaciones mayores de 800 mm y temperaturas promedio sobre 15 °C. Resiste altos niveles de humedad y también la sequía. Tolera bien la sombra. Su rendimiento en materia seca es de 25-30 t/ha/año. Contiene 7-10% de proteína cruda. El bajo valor nutritivo afecta al consumo voluntario, es de menor productividad que las otras especies de *Brachiaria* lo que afecta a la ganancia de peso y a la reproducción.

### **Brizantha (*Brachiaria brizantha*)**

Planta estolonífera y rizomas horizontales cortos y duros, planta robusta, de crecimiento semierecto en forma de manojos. Los tallos aéreos alcanzan una altura de 1,50 m. se adapta a condiciones tropicales y subtropicales húmedo y semiseco. Lugares de 0-1 400 msnm, con precipitaciones mayores de 800 mm y temperaturas arriba de 19 grados centígrados. Tolera sequías hasta por 3-4 meses, no tolera encharcamientos que excedan los 5-7 días. Posee rendimientos de 50 t/MV/ha/año, en materia seca, varía de 12-15 t/MS/ha/año. La capacidad de carga es de 1,5-2,5 UB/ha en época seca. (Delorenzo, 2014)

### **Mulato, híbrido (*Brachiaria híbrido* (CIAT 36061). (*B. ruziziensis* x *B. brizantha* cv. Marandú)**

Planta vigorosa, amacollada con crecimiento estolonífero, de crecimiento semierecto en forma de manojos. Los tallos aéreos alcanzan una altura de 1,20 m. se adapta a clima tropical y subtropical húmedo y semiseco. Lugares de 0-1 800 msnm, con precipitaciones mayores de 600 mm. Resistente a la sequía. Su rendimiento es muy excelente con una producción de forraje y abundante cantidad de hojas. Alto vigor de plantas y alta productividad forrajera. 25 t/ha/año (20- 30% más que *brizantha*), la producción es más constante y estable durante el año incluso en épocas críticas, su productividad es alta.

### **Pasto Tanner (*Brachiaria radicans* Napper)**

Se adapta bien a climas cálidos, desde 0 hasta 1 000 msnm y climas

húmedos preferiblemente. Tolera sombra, sequia e inundación. pastoreo. Presenta alta concentración de nitratos en las hojas, puede ocasionar toxicidad el ganado. Atacado por candelilla y chinches de los pastos. En condiciones de trópico se registran ganancias de peso diarias de 0.47 kilos. Con periodos de descanso de 30 días. Puede sostener 3 unidades de ganado mayor por hectárea. Se puede obtener 20 toneladas materia seca por hectárea año.

### **Otros géneros:**

#### **1.5.6.3 Pasto gordura (*Melinis minutiflora Beauv.*)**

Planta de altura media, que se desarrolla formando matas compactas, con abundantes tallos basales que se extienden de las coronas. Puede alcanzar 90-150 cm de altura; las hojas lineales, abundantes, estrechas y pubescentes, cubiertas de pequeños pelos blancos que contienen un aceite aromático. Inflorescencia en panoja, de color rojizo, con semillas ligeras y aristas largas. Tropical y subtropical, muy resistente a la sequía. Desde el nivel del mar hasta los 2 300 msnm. Rendimiento de 60-100 t/masa verde/ha/año en 6-9 cortes, siempre que se le fertilice por lo menos cada 2 años con abono completo; si no se lo abona los rendimientos bajan e incluso puede perderse el pastizal.

### **1.5.7 Especies forrajeras gramíneas mejoradas de corte del trópico ecuatoriano en secano**

#### **1.5.7.1 Pasto buffel (*Cenchrus ciliare L.*)**

Se caracteriza por tener un sistema radicular profundo, extenso y fibroso, con tallos erectos o amacollados, algunos son estoloníferos y otros emiten rizomas. La inflorescencia es una panícula cilíndrica de coloración pajiza, rojiza o púrpura, dependiendo de la línea o variedad. Las espiguillas tienen fascículos con 1 o 5 flósculos, además es una planta apomíctica y produce semilla viable. Es de clima tropical y subtropical seco. En el país se desarrolla desde el nivel del mar en zonas con bajas precipitaciones como Guayas, Manabí, El Oro y Loja, hasta los valles bajos de la sierra



(Guayllabamba, Chota). Resistente la sequía y tolera quemas.

#### **1.5.7.2. *Pennisetum***

##### **King Grass (*Pennisetum hybridum* (*P. purpureum* x *P. typhoides*).**

Poseen raíces fasciculadas y profundas. Tallo erecto, robusto y muy carnoso. Las hojas alternas, lineales y lanceoladas, son de color verde claro de jóvenes y oscuras cuando maduras, alcanzan una longitud de 50-60 cm. Inflorescencia terminal en forma de panoja, florece cuando tiene una altura de 1,50 m y su crecimiento no se detiene durante este proceso, pudiendo alcanzar alturas superiores a 4,5 m. Clima tropical y subtropical húmedo. Prefiere temperaturas de 20-32 grados C. Puede cultivarse de 0-2 000 msnm. Rendimiento bajo condiciones de fertilidad y humedad adecuadas, su puede obtener y una producción de 50 a 70 t/ha/corte, equivalente a 10 a 14 t/MS/ha, con riego y fertilización.

##### **Pasto elefante (*Pennisetum purpureum* Schum)**

Planta de gran desarrollo, presenta rizomas cortos, apretados y profundos y, raíces relativamente largas. Es planta de macollo notable, formado en cepas adultas por 20-50 tallos macizos, toscos de 2 cm o más de diámetro en su base. La planta puede alcanzar entre 3-4 m de altura; sus hojas, tienen vainas muy desarrolladas ásperas, pubescentes de 2-4 cm de ancho por 60-100 cm de largo. Su clima es tropical y subtropical. En el país se desarrolla desde el nivel del mar hasta 2 400 msnm. Después del pasto saboya, el pasto elefante ocupa el segundo lugar entre las gramíneas cultivadas; se encuentra en todas las zonas ganaderas del Litoral. Según la variedad se obtienen rendimientos de 300-500 t/MV/ha/año.

##### **Mar alfalfa (*Pennisetum* sp.)**

Los tallos y hojas son más delgados que el pasto elefante. Pasto tropical y subtropical húmedo. Prefiere temperaturas de 20-32 o C. Puede cultivarse de 0-2 500 msnm. Comparado con los otros *Pennisetum*, el mar alfalfa es el de mejor adaptación y producción en los valles bajos de la región interandina. Es una gramínea muy exigente en riego. Material vegetativo (estacas o tallos

enteros). Se aconseja “sembrar” en surcos a 50 cm de distancia, dos cañas paralelas enterradas máximo a 3 cm de profundidad. En zonas y épocas secas puede ser necesario regar tres veces a la semana, hasta que prenda. En condiciones ideales los rendimientos pueden estar entre los 250 t/MV/ha/corte. Vale mencionar que en clima tropical el maralfalfa es de menor rendimiento y persistencia que el king grass o el pasto elefante.

#### **Otros géneros:**

##### **1.5.7.3 Caña de forrajera (*Saccharum officinarum* L.)**

Tiene un tallo macizo de 2 a 5 metros de altura con 5 o 6 cm de diámetro. El sistema radicular lo compone un robusto rizoma subterráneo. Clima tropical y subtropical entre 0-2 000 msnm. Para crecer exige un mínimo de temperaturas de 14 a 16 °C. La temperatura óptima parece situarse en torno a los 30 °C., con humedad relativa alta y buen aporte de agua (2 600 mm). Tolerancia a quemadura y sequía. Puede producir 37 toneladas por corte, 100 a 150 toneladas en 3 cortes por hectárea por año. Primera cosecha, inmadura a los 8 o 10 meses de edad, luego cada 3 a 4 meses de edad, con un promedio de altura de 1,7 m. Dependiendo de la temperatura, luminosidad, pluviosidad y fertilización se puede obtener 4 cortes al año y rendimientos de hasta 450 toneladas de forraje año. La caña tiene 85% de jugo con 14% a 17% de sacarosa; 14% a 16% de fibra y 2 a 6% de proteínas.

##### **1.5.7.4 Guatemala (*Tripsacum laxum* Nash.)**

Es una gramínea perenne que crece en matorrales. Puede llegar a medir 2.5 metros de altura, tallos glabros, gruesos y posee abundantes hojas anchas y alargadas de color verde oscuro que recuerdan al maíz. Sus flores son inflorescencias monoicas, axilares y terminales. Se adapta a climas tropicales y subtropicales de 0 -1 800 msnm, 18-30° C., 800-4 000 mm/año, tolera la sequía. Produce de 160 a 200 toneladas de forraje verde/h/año. A las cuatro semanas de corte tiene 12,7% de proteína bruta.

## **1.6 Hipótesis**

**Ho:** La baja productividad de los pastizales no es ocasionado por el mal manejo de las principales especies gramíneas forrajeras mejoradas en el trópico ecuatoriano en condiciones de secano.

**Ha:** La baja productividad de los pastizales es ocasionado por el mal manejo de las principales especies gramíneas forrajeras mejoradas en el trópico ecuatoriano en condiciones de secano.

## **1.7 Metodología de investigación**

La metodología usada es de tipo descriptivo, mediante la indagación de textos, revistas, tesis, bibliotecas virtuales y artículos científicos, mismas que facilitaron realizar el respectivo ordenamiento, análisis y resumen de la productividad de las principales especies gramíneas forrajeras mejoradas del trópico ecuatoriano en condiciones de secano.

## **CAPITULO II.**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1 Desarrollo del caso**

El presente trabajo se lo desarrolló con el propósito de describir la productividad de las principales especies gramíneas forrajeras del trópico ecuatoriano en condiciones de secano. Siendo muy importante este tema debido a que nos permite mejorar los conocimientos del ganadero en cuanto a optimizar la productividad de sus pastizales en épocas de secano en donde en la mayoría de las zonas tropicales no existe disponibilidad de riego.

#### **2.2 Situaciones detectadas**

Las situaciones detectadas en la descripción de la productividad de las principales especies gramíneas forrajeras mejoradas del trópico ecuatoriano en condiciones de secano se muestran lo siguiente:

La mayor parte del territorio ecuatoriano, cuenta con condiciones medioambientales favorables para producir pastos todo el año, no tenemos como en otros países los inviernos rigurosos, ni las sequías extremas que obligan a confinar el ganado. Entonces siendo así la ganadería pastoril debería ser más económica. Falta actitud positiva y la decisión para aplicar tecnología en la producción de pastos; el ganadero desconoce la realidad de sus predios y el saber tener la capacidad de resolver los problemas de manera oportuna y eficiente, como lo hacen los agricultores-ganaderos de otras latitudes.

Las condiciones en las que se establecen los pastizales en trópico ecuatoriano son de gran extensión, a libre pastoreo, en suelos de mediana y baja fertilidad, carentes de sistemas de riego y sin mayor aporte de tecnologías, dependiendo esencialmente de las condiciones climáticas en cada época del año. Su producción animal comúnmente se caracteriza por bajos índices de producción, debido al crecimiento estacional y bajo valor nutritivo del forraje producido.

La pastura cultivada es la herramienta principal para manipular la producción ganadera. La alimentación de los animales herbívoros se basa en los pastos y los forrajes que son la fuente de alimento principal y más económico existente. Las mayores producciones y las altas eficiencia en la explotación ganadera se logran cuando se seleccionan especies de pasto y animales con la mejor adaptación al medio ambiente.

### **2.3 Soluciones planteadas**

Las soluciones planteadas en base al problema descrito para mejorar la de la productividad de las principales especies gramíneas forrajeras mejoradas del trópico ecuatoriano en condiciones de secano se detallan a continuación:

- Incentivar a los entes pertinentes a la renovación y siembra de nuevas áreas de pastizales mediante la producción de semilla de pastos tropicales ya que la esterilidad y baja viabilidad de la semilla de algunas especies forrajeras de alta producción, han contribuido a una expansión lenta en las ganaderías de la costa.
  
- Crear programas que ayuden al productor ganadero través de asesoramientos técnicos a concientizar que las mayores producciones y la más alta eficiencia en la explotación ganadera se obtienen cuando se seleccionan especies de pasto mejorados y animales con la mejor adaptación al medio ambiente.
  
- Desarrollar tecnologías que garanticen alta productividad por animal y por unidad de superficie. Estas tecnologías deben utilizar como, por ejemplo; bajos insumos y gran énfasis en la selección y desarrollo de germoplasma de gramíneas forrajeras adaptadas a las condiciones propias de la región, como las condiciones climáticas, tipo de suelo, su fertilidad física y química, los tipos de plagas y enfermedades etc.

## 2.4 Conclusiones

De acuerdo a lo descrito en el presente trabajo se pudo concluir lo siguiente:

- La mayor superficie de pastos en el Ecuador corresponde a la región costa con el 56,64%, siendo el principal pasto por superficie los pertenecientes al género *Panicum* como la saboya con 1 147 091 ha, Manabí es la provincia que lidera este cultivo con 817 700 ha.
- Después del pasto saboya a nivel nacional, el pasto elefante ocupa el segundo lugar entre las gramíneas cultivadas de corte, se encuentra en todas las zonas ganaderas del Litoral obteniendo rendimientos de 300-500 t/MV/ha/año.
- Los pastos de los géneros *Panicum* y *Penisetum* son las especies más adecuada para los secanos del trópico ecuatoriano, debido a su mayor tolerancia a la sequía.
- La importancia de optar por pastos que se adapte a nuestras condiciones ambientales, con semillas o materiales vegetativos de siembra con alta calidad, libre de plagas y enfermedades.
- Los mayores rendimientos de biomasa en materia seca en las especies forrajeras gramíneas mejoradas de pastoreo en el trópico ecuatoriano corresponden a los pastos Mombaza (*Panicum maximum*) con 180 t/MV/ha/año y el pasto *Brachiaria decumbens* con 45 t/MV/ha/año.
- El mayor rendimiento de biomasa en materia seca en las especies forrajeras gramíneas mejoradas de corte en el trópico ecuatoriano corresponden a los pastos *Pennisetum purpureum* entre 300-500 t/MV/ha/año.
- Los pastos mejorados de los géneros *Panicum* que más se adaptan a las condiciones de secanos del trópico ecuatoriano teniendo adecuados niveles de productividad son el Mombaza, Tanzania y Zuri debido a su

mayor tolerancia a la sequía y niveles productivos más sobresalientes que el de las otras gramíneas usadas en la actualidad.

- Las especies mejoradas de pastos del género *Brachiarias* han desarrollado programas de hibridación y mejoramientos genéticos con resistencia a altos niveles de sequía y de humedad mejorando sus rendimientos en materia seca y proteína cruda, entre las que se producen en el trópico ecuatoriano tenemos las *Brachiarias: decumbens, humidícola, brizantha, radicans Napper* y el híbrido (CIAT 36061).
- Otra especie de pastoreo presente en el trópico ecuatoriano debido a su alta resistencia a condiciones de sequía es el pasto gordura (*Melinis minutiflora Beauv*)
- Entre los pastos gramíneas de corte del género *Penisetum* presentes en el trópico ecuatoriano en la época de secano tenemos al King grass hybridum (*P. purpureum x P. typhoides*), el elefante (*P. purpureum*) y el Mar alfalfa.
- Otras especies forrajeras de corte con buena adaptabilidad en la época de secano que se destacan en el trópico ecuatoriano son el pasto buffel (*Cenchrus ciliare L.*), Caña de forrajera (*Saccharum officinarum L.*) y el pasto Guatemala (*Tripsacum laxum Nash.*)

## 2.5 Recomendaciones

Las recomendaciones para mejorar la productividad de las principales especies gramíneas forrajeras mejoradas del trópico ecuatoriano en condiciones de secano son:

- Recopilar los datos e información de la situación actual del sistema de producción, con el propósito de identificar problemas y oportunidades de mejora.
- Realizar un análisis de la actual con una planificación y manejo de

potreros, estimando la potencial producción de pasto en función de la distribución de la precipitación mensual a lo largo del año, etc.

- Ejecutar planes de manejo de los potreros tales como: enmiendas, fertilización, aireaciones, control de malezas, siembras, resiembras, modificaciones de planificación física, infraestructura y elaborar cuadros indicando los lotes, actividades, áreas, costos etc.
- Seguir sembrando pastos mejorados de gramíneas que se adapten a las condiciones edafoclimáticas del trópico ecuatoriano en condiciones de seco.
- Calcular de los requerimientos forrajeros estacionales y plan de siembras con fines de conservación de forraje.
- Debido a los altos niveles de producción y adaptabilidad de algunas especies gramíneas forrajeras mejoradas para pastoreo en la época de seco en el trópico ecuatoriano se recomienda el uso de los géneros *Panicum* (Mombaza, Tanzania, Zuri) y *Brachiarias* (*Decumbens*, *Humidícola*, *Brizantha*, *Radicans napper* y el híbrido (CIAT 36061)
- Luego de realizar el análisis de la información obtenida se recomienda el establecimiento en condiciones de seco de las especies gramíneas forrajeras mejoradas para uso de corte perteneciente al género *Pennisetum* debido a sus altos niveles de productividad como el King grass hybridum (*P. purpureum* x *P. typhoides*), el pasto Elefante (*P. purpureum*) y el Mar alfalfa.



## BIBLIOGRAFÍA

- Aedo, N. 2012. Morfología de una gramínea y leguminosa típica. Vol. 1. INIA Ed. Consultado 14 ene. 2021. Disponible en: <https://goo.gl/26Naf5>.
- Anzola, J. 2017. El pasto zuri *Panicum maximum* BRS Zuri. Bogotá - Colombia.
- Bernal, J. 2003. Pastos y forrajes tropicales. Producción y manejo. Banco Ganadero. 3° Ed. Bogotá. 327 p.
- Bishop, J; Betancourt, R; Carrión, F; Reyes, F; Zambrano, J; Ronquillo Solórzano, S; Rivadeneira, J; Chung, G; Santillán, R; Anzules Sánchez, ÁA; Berrezueta, L; Rolando, C; Raúl de la Torre; Muñoz, K; Sánchez, S; Tuarez Cobeña, JA; Farfán, C; Vallejo, H; Tergas, L. s. f. Manual de pastos tropicales (en línea). Consultado 5 mar. 2021. Disponible en <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1622>.
- Castro, M. J. 2013. Producción y consumo de las pasturas del refo lactante. Universidad Central Del Ecuador, pp. 10 - 16
- Condor, L. 2021. Relación de los factores climáticos y la edad con el rendimiento y calidad del *Pennisetum purpureum* vc CT 169 en la Provincia de Granma, Cuba. (en línea, sitio web). Disponible en <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/684/1/T-UTC-0545.pdf>.
- Delorenzo, D. 2014. [Revisión de libro de pastos y forrajes]. (2015). Taller Manejo de sistemas de producción lechera basados en pradera. Paper presentado en el Taller para el manejo del pastoreo. Lloa, Quito, Ecuador.
- Faria, J. 2006. Manejo de pastos y forrajes en la ganadería de doble propósito. X Seminario de Pastos y Forrajes. Maracaibo, Venezuela
- FAO (La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la

Alimentación). 2018. AGP - Praderas, pastizales y cultivos forrajeros. Consultado 28 enero 2018. disponible en: <https://goo.gl/CsVaKw>.

FAO. (La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2013. Directrices sobre el cambio climático para los gestores forestales. Estudio FAO Montes 172. Roma. Consultado 5 marzo 2021. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3383s.pdf>

González, B. y otros 2010. Pastos. 2da. Ed. Venezuela: FUSAGRI. 46 p.

Giraldo-Cañas, D. 2013. Las gramíneas en Colombia. Riqueza, distribución, endemismo, invasión, migración, usos y taxonomías populares Vol. 1. F. d. C. I. d. C. N. Universidad Nacional de Colombia Ed. pp. 1-386. Disponible en: <https://goo.gl/V4xsXv>.

INATEC (Instituto nacional tecnológico). 2016. Manual del protagonista “pastos y forrajes”. Disponible en: [https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual\\_de\\_Pastos\\_y\\_Forrajes.pdf](https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Pastos_y_Forrajes.pdf)

INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias). 2011. Disponible en [http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com\\_content&view=article&id=452&Itemid=250](http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=452&Itemid=250)

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2000. III Censo Nacional Agropecuario. INEC Ed. Vol. 1. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. ESPAC

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2017. Obtenido de: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac\\_2017/Informe\\_Ejecutivo\\_ESPAC\\_2017.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2017/Informe_Ejecutivo_ESPAC_2017.pdf)

León, R. Bonifaz, N. Gutiérrez, F. 2018. Pastos y Forrajes, siembra y

producción de semillas. Universidad Politécnica Salesiana. Editorial Universitaria Abya-Yala, Quito-Ecuador. pp 200-205

Martínez, F. 2021. Pasto Peludo (*Brachiaria decumbens*) (en línea, sitio web). Disponible en <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-peludobrachiaria-decumbens/>.

Milera, M., López, O., & Alonzo, O. 2014. Evolution of grazing management for dairy production in Cuba. *Pastos Y Forrajes*, p 383.

Morán, C. 2019. Comparación de dos intervalos de Cortes del pasto Saboya (*Panicum máximum Jacq.*), en su rendimiento de biomasa y valor nutritivo (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6157/TE-UTB-FACIAGMVZ-000012.pdf?sequence=1>.

Paladines, O. 2010. Recursos forrajeros para los sistemas de producción pecuarios. Quito: Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador.

Ramírez, P., Izquierdo, F., y Paladines, O. 1996. Producción y utilización de pastizales en cinco zonas agroecológicas de Ecuador. Quito: MAG, GTZ, REPAAN

Ramírez, O., Hernández, A., Carneiro, S., Pérez, J., Enríque, J., Quero, R., Herrera, J. Cervantes, A. 2009. Acumulación de forraje, crecimiento y característica estructurales del pasto Mombaza (*Panicum maximum Jacq*) cosechado a diferentes intervalos de corte. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 47(2):203-213

Sánchez, T.; López, O.; Lamela, L. 2014. Indicadores productivos de una vaquería comercial en la provincia de Matanzas. *Pastos y Forrajes*.173 p

Vargas, J., Leonard, I., Uvidia, H., Ramírez, J., Torres, V., Andino, M., &

Benítez, B. 2014. El crecimiento del pasto *Panicum maximun* vc. Mombaza e la Amazonía Ecuatoriana. REDVET. Revista Eletrónica de Veterinaria, 15(9): 1-7