



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



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo Directivo, como  
requisito previo para obtener el título de:

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**TEMA:**

“Características morfológicas del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*), en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos”

**AUTORA:**

Jessica Elizabeth Riera Chávez

**TUTOR:**

Ing. Agr. Edwin Stalin Hasang Moran, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2019



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



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo para obtener el título de:

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**TEMA:**

"Características morfológicas del pasto janiro (*Eriochloa polystachya*), en el cantón Babahoyo – Provincia de Los Ríos".

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Dr. Jhons Rodríguez Alava, MSc.

**PRESIDENTE**

Ing. Agr. Marlon López Izurieta, MSc.

**VOCAL PRINCIPAL**

Dr. Ricardo Zambrano Moreira, MSc.

**VOCAL PRINCIPAL**

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

JESSICA ELIZABETH RIERA CHAVEZ

**Declaro que:**

El trabajo experimental "Características morfológicas del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*), en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos", ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de la página correspondiente, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría, el cual es uno de los resultados del proyecto de investigación "Mejoramiento genético de los pastos Saboya (*Panicum máximum*) y Janeiro (*Eriochloa polystachya*) mediante mutagénesis inducida" que se está desarrollando en la Universidad Técnica de Babahoyo.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de esta investigación.

Jessica Elizabeth Riera Chávez

C.I.: 120436420-0

Las investigaciones, resultados,  
conclusiones y recomendaciones del  
presente trabajo experimental es de  
exclusiva responsabilidad de la autora.



---

**Jessica Elizabeth Riera Chávez**

## DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico con mucho cariño a mis padres Eva Chávez y Efraín Riera y especialmente a DIOS por bendecirme, darme fortaleza, ciencia y sabiduría, para concluir otra meta en mi vida como profesional.

A mi familia y especialmente a mi Madre que es mi pilar fundamental en mi vida ya que con su esfuerzo y dedicación me fortaleció con sus sabias palabras de confianza, consejos, y recursos para lograrlo, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día y ser de mí una persona perseverante.

A mis hermanos y la persona que se encuentra en mi presente, por brindarme su apoyo incondicional sin esperar nada a cambio compartiendo sus conocimientos, alegrías y tristezas. Gracias por estar siempre a mi lado apoyándome para poder cumplir mi objetivo.

## AGRADECIMIENTOS

Principalmente agradezco a Dios por bendecir mi vida, por guiarme a lo largo de esta carrera y brindarme la fortaleza necesaria para cumplir mi meta.

Gracias a mis padres y hermanos por todo el apoyo y confianza que depositaron en mí, por sus consejos, valores, comprensión y cariño que me brindaron.

A mi novio, por ser el pilar fundamental en este recorrido, gracias por estar siempre a mi lado alentándome a cumplir mis metas, por ser mi inspiración, no solo en el ámbito académico sino, también, en todos los aspectos de mi vida.

A la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias y su personal docente, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión.

A los investigadores que conformaron este proyecto Dr. Juan Gómez Villalva MSc, Dr. Ricardo Zambrano Moreira MSc, Dr. Jhons Rodríguez MSc, Ing. Marlon Lopez. Gracias por la distinción en mí, de parte de ustedes, y el apoyo incondicional para que este proyecto haya concluido de la mejor manera

A mi tutor Ing. Agr. Edwin Hasang Moran MSc. Por su esfuerzo, dedicación quien con sus conocimiento, experiencia, paciencia y motivación obtuvo con mi trabajo de tesis un aporte más para mi aprendizaje y con ello concluir mi meta.

Gracias....

# CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.	Objetivos .....	2
1.1.1.	General .....	2
1.1.2.	Específicos .....	2
1.2.	Hipótesis.....	2
II.	MARCO TEÓRICO .....	3
2.1.	Importancia de los pastizales.....	3
2.2.	Nutrición del ganado vacuno .....	3
2.3.	Importancia de los forrajes en la alimentación bovina .....	3
2.4.	Producción y utilización del forraje .....	3
2.5.	Calidad nutricional de pastos.....	4
2.6.	Importancia de la ganadería en la Provincia de Los Ríos.....	4
2.7.	Factores que afectan la producción ganadera en la provincia de Los Ríos.....	5
2.7.1.	Hato .....	5
2.7.2.	Pastizales .....	5
2.8.	Valor nutritivo de las plantas forrajeras .....	6
2.9.	Generalidades del cultivo.....	6
2.10.	Taxonomía.....	6
2.11.	Características botánicas .....	6
2.12.	Manejo de pastizales.....	7
2.13.	Requerimientos edafoclimáticos del cultivo .....	7
2.14.	Características de los pastos como alimento de los bovinos.....	7
2.15.	Clasificación de los pastos .....	8
2.15.1.	Naturales.....	8
2.15.2.	Cultivados .....	8
2.15.3.	De corte.....	8
2.15.4.	De pastoreo.....	8

2.16.	Caracterización morfológica.....	9
2.17.	Descriptores.....	9
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
3.1.	Ubicación y descripción del campo experimental .....	11
3.2.	Material genético .....	11
3.3.	Métodos.....	11
3.4.	Factores estudiados.....	11
3.5.	Tamaño de la muestra .....	12
3.6.	Caracterización morfológica .....	12
3.6.1.	Altura total de la planta (AP) .....	13
3.6.2.	Altura de follaje (AF).....	13
3.6.3.	Diámetro de tallo (DT) .....	13
3.6.4.	Longitud de hoja (LH).....	13
3.6.5.	Ancho de hoja (AH) .....	13
3.6.6.	Longitud de inflorescencia (LI) .....	14
3.6.7.	Ancho de inflorescencia (AI) .....	14
3.6.8.	Longitud de pedicelo en inflorescencia (LPI).....	14
3.6.9.	Longitud de cariósida (LC) .....	14
3.6.10.	Peso de 100 semillas por planta (PS).....	14
3.6.11.	Forma de lígula (FL) .....	14
3.6.12.	Longitud de vaina (LV).....	15
3.6.13.	Número de espiguillas (NE).....	15
3.6.14.	Rendimiento de materia seca (RMS) .....	15
3.6.15.	Intensidad del color verde de follaje (ICF) .....	15
3.6.16.	Color de tallo (CT).....	15
3.6.17.	Pubescencia de tallo (PT).....	15
3.6.18.	Pubescencia de hoja (PH).....	15
3.6.19.	Pubescencia en nudos (PN).....	16

3.6.20.	Color de flor (CF) .....	16
3.6.21.	Presencia de estolones (PE) .....	16
3.6.22.	Número de vástagos (NV) .....	16
3.6.23.	Color de gluma (CG).....	16
3.6.24.	Color de cariósides (CC) .....	16
3.6.25.	Número de hojas por planta (NH).....	16
3.6.26.	Número de nudos por planta (NP).....	16
3.7.	Metodología estadística .....	17
IV.	RESULTADOS .....	18
4.1.	Variabilidad de la especie .....	18
4.2.	Caracterización morfológica .....	19
4.3.	Coeficientes de correlación.....	20
4.4.	Análisis de conglomerados .....	22
4.5.	Descriptores .....	25
V.	CONCLUSIONES.....	32
VI.	RECOMENDACIONES .....	33
VII.	RESUMEN.....	34
VIII.	SUMMARY .....	35
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	36
X.	APÉNDICE .....	39
10.1.	Hoja de campo .....	39
10.2.	Ilustraciones .....	43

## I. INTRODUCCIÓN

En América Latina el sector ganadero ha mostrado un proceso de expansión, esto involucra oportunidades y amenazas para la región en la que se lleva a cabo esta actividad, además de representar oportunidades en la generación de divisas y disminución de la pobreza de las comunidades afectadas, promoviendo el uso de sistemas de producción sustentables (FAO 2017).

Los problemas que generalmente se presentan en pastizales, se deben en su mayoría al uso inadecuado de las pasturas y la falta de parámetros productivos adecuados como: altitud, precipitaciones, nutrimentos y la utilización de especies de bajo potencial de rendimiento, que conlleva a una limitada producción forrajera, disminuyendo las cantidades de materia seca por metro cuadrado de la (López Rodríguez 2009).

La *Eriochloa polystachya* denominada en Ecuador como “Pasto janeiro” es una gramínea nativa de Sudamérica Tropical, Centroamérica y el Caribe, es perenne, de comportamiento rastrero, tallos huecos y estolonífero, que produce semillas de baja viabilidad, se adapta bien en zonas húmedas hasta saturación hídrica del suelo, a suelos medianamente ácidos, y es de buena recuperación después de la quema (Bishop, 1989).

La falta de material vegetativo mejorados, sumado a esto el desconocimiento e implementación de manejos equivocados de potreros, pastos y forrajes, inciden en los bajos índices de productividad de la ganadería a nivel nacional.

Por tal motivo, la investigación se realizó con la finalidad de identificar y caracterizar los morfotipos de pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*) de manera que se determine la variabilidad morfológica de la especie e identificar los morfotipos que tienen aptitudes para ser utilizadas en pastizales en la provincia de Los Ríos.

## 1.1. Objetivos

### 1.1.1. General

Caracterizar la morfología del pasto janeiro (*Eriochloa Polystachya*), en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos.

### 1.1.2. Específicos

- Identificar la existencia de diferencias morfológicas de pasto janeiro (*Eriochloa Polystachya*), entre las plantas evaluadas.
- Medir la variabilidad morfológica en plantas de pasto janeiro (*Eriochloa Polystachya*), en el cantón Babahoyo.
- Proveer descriptores morfológicos que sirvan de base para futuros trabajos de caracterización del pasto en estudio.

## 1.2. Hipótesis

**Ho:**  $\mu A = \mu B$ . Existen características definidas que diferencian morfológicamente el pasto janeiro entre las plantas evaluadas.

**Hi:**  $\mu A \neq \mu B$ . No existen características definidas que diferencien morfológicamente el pasto janeiro entre las plantas evaluadas.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Importancia de los pastizales**

En los pastizales se asientan una de las actividades productivas más importantes: la agropecuaria, entre los servicios que estos prestan están la producción de carne y leche, la regulación del clima, protección y regeneración de la fertilidad de los suelos, control de plagas, purificación del agua y del aire, entre otros. (D'Atri, P, 2006).

El mismo autor comenta que en los pastizales del mundo crecen unas 10000 especies que forman la familia de los pastos. Sólo en América del Sur existen unas 553 especies de gramíneas.

### **2.2. Nutrición del ganado vacuno**

A diferencia de los cerdos y las aves en cuya dieta están incluidos todos los nutrientes que requieren, los rumiantes dependen mayormente de los forrajes para su alimentación, los cuales varían en su composición, como del manejo que se les dé es por ello que cada programa ganadero requiere de una respuesta particular, la cual solo se puede dar si conocen los procesos de la digestión y utilización de los nutrientes en dicha especie. (Vélez, 2006).

### **2.3. Importancia de los forrajes en la alimentación bovina**

Los forrajes son la mejor fuente de nutrientes ya que se adapta a las necesidades fisiológicas del vacuno y generalmente tienen un bajo costo, como forrajes se pueden utilizar: Pastos permanentes para corte, pastos anuales, pasturas permanentes o en rotación con cultivos, cereales en prefloración, rastrojos de cosecha (Fernández, 2007).

### **2.4. Producción y utilización del forraje**

En muchas explotaciones ganaderas los forrajes son considerados la fuente de alimento de menor costo para suplir las necesidades de los animales, su utilización en sistemas de pastoreo directo o los ya conocidos métodos de

estabulado y semi estabulado, sino que también sus cualidades se extienden al tener la capacidad de poder ser almacenados por largos periodos de tiempo (Vélez, 2006).

## **2.5. Calidad nutricional de pastos**

Existen pastos en casi todos los climas, puede decirse que no existe ni el “mejor pasto” ni el “pasto malo”, sólo el “pasto mejor adaptado” a las condiciones que brinde el terreno de la explotación. La principal ventaja de los pastos es su gran capacidad para producir biomasa de calidad (follaje) a partir de la fotosíntesis, pero esta calidad nutricional es afectada por la lignificación de la planta y la época del año, a medida que el pasto madura (florece-espiga) o cuando llega el verano (etapa más seca), todos los nutrientes decaen drásticamente (Pérez, 2006).

Cuando se dispone de pastos de excelente calidad, y también hay pastos que se prestan un proceso de marchitez rápido, se puede recomendar el uso de ambas especies en el potrero esto favorecerá la alimentación de los animales ya que se compensará la materia seca (INIAP, 2015).

## **2.6. Importancia de la ganadería en la Provincia de Los Ríos.**

De acuerdo a los datos del Censo Nacional Agropecuario (2002), el sector ganadero del Ecuador es una base muy importante del desarrollo social y económico, debido a que satisface las demandas de la población en alimentos tan esenciales como la carne, la leche y es fuente esencial de generación de mano de obra e ingresos.

El país tiene 5 millones de hectáreas disponibles para la producción de pastos y forrajes y actualmente un inventario bovino aproximado de sólo 4,5 millones de cabezas (FAO, 2007).

En la provincia de Los Ríos hay un total de 70 077 ha de pasto cultivado y 31 638 ha de pastos naturales, donde existen alrededor de 117 803 animales de los cuales el 42% es criollo, el 56% mestizo, habiendo un mínimo porcentaje de pura sangre de leche y carne (Censo Nacional Agropecuario, 2002).

## **2.7. Factores que afectan la producción ganadera en la provincia de Los Ríos.**

Entre los principales factores que afectan la producción ganadera en la provincia de Los Ríos tenemos:

### **2.7.1. Hato**

El factor más importante en el comportamiento productivo de las plantas y animales es la carga animal, es decir, número de animales por hectárea de potrero, siendo una explotación intensiva con alta carga animal, y extensiva con baja carga. La explotación ganadera del Ecuador está identificada como extensiva, ya que desde 1974 al año 2000 sólo ha evolucionado de 0,8 a 0,9 reses por hectárea (SICA, 2004).

El hato ganadero lechero del país es de 789 000 animales con una producción diaria de 3 479 000 litros, de los cuales el 18% está en la costa con 615 000 litros/día. (Censo Nacional Agropecuario, 2002).

### **2.7.2. Pastizales**

Según León, (2003) existen dos factores aparentemente conflictivos en el manejo de la pastura:

La necesidad de someter la pastura a la presencia de los animales que sobre estas ejercen la deshoja, arranque, pisoteo, defecación, urinación, compactación del suelo, transferencia de nutrientes. Necesidad de preservar la pastura productiva por el mayor espacio de tiempo posible.

La superficie aproximada que tiene el país apto para el desarrollo de potreros es de 5 092,000 ha. A la costa le corresponde el 46,56% con 2 371,000 ha (Censo Nacional Agropecuario, 2002).

Dentro de los principales factores que afectan a la producción de pasto en el litoral tenemos: escasez de riego; baja fertilización de potreros; sobrepastoreo; degradación general de la condición del pastizal, predominancia de especies menos deseadas y menos productivas y finalmente mal manejo de suelo.

## **2.8. Valor nutritivo de las plantas forrajeras**

El valor de los principios nutritivos de los forrajes se calcula por su fuerza calórica o energética, consecuencia de los resultados obtenidos por medio del análisis de los forrajes de acuerdo con los requerimientos energéticos diarios del animal varían según la especie, edad, estado de desarrollo, producción de trabajo, grasa, leche etc., el conocimiento de estas necesidades y del poder energético de un determinado forraje ha permitido poder establecer la dieta alimenticia óptima para el animal y si esta es o no suficiente para cubrir las necesidades nutritivas requeridas por su organismo y satisfacer sus necesidades fisiológicas. El valor nutritivo de los forrajes de acuerdo con el análisis se calcula por el tanto por ciento de agua y la materia seca, la materia seca contiene principios nutritivos requeridos por el organismo animal para su metabolismo (Ojeda, 2008).

## **2.9. Generalidades del cultivo**

El pasto janeiro (*Eriochloa Polystachya*) también conocido como pasto Caribe; es una gramínea con macollos, emitiendo tallos que alcanzan hasta 1,5 metros de altura produciendo abundantes hojas y poca semilla. Crece adecuadamente en suelos de medianos a alta fertilidad, húmedos o inundables. Desde 0-1 200 msnm (Lozada & Raffo, 2008).

## **2.10. Taxonomía**

Según Peña, (2007), el pasto janeiro M2 se clasifica de la siguiente forma: Reino: Plantae; Orden: Poales; Familia: Poaceae; Subfamilia: Panicoideae; Tribu: Paniceae; Género: Eriochloa; Especie: E. polystachya.

## **2.11. Características botánicas**

El pasto janeiro es una poácea perenne que crece bien a orillas de lagos y humedales; se reproduce por macollos y establece una base fundamental para la nutrición bovina, ya que contiene del 5% al 14% de proteína bruta y 65% de digestibilidad. Posee un crecimiento rastrero y estolonífero, que alcanza una

altura de 1,20 m., hojas de forma lanceolada de 20-25 cm de largo y de 8-10 mm de ancho (Rolando, *et al*, 1989).

Produce semillas de muy baja viabilidad y presenta tallos huecos. Produce buen número de hojas de aproximadamente 13 cm de largo y 1,5 cm de ancho con vainas y nudos pubescentes, presenta poca inflorescencias y semillas, las raíces son abundantes y relativamente superficiales (Bernal, 2003).

#### **2.12. Manejo de pastizales**

Es recomendable zonas húmedas como el litoral ecuatoriano Guayas, Los Ríos y El Oro, con una buena lámina de agua. Soporta suelos medianamente ácidos, como los situados en la Cuenca del Guayas, en donde su crecimiento es vigoroso, no es tolerante a sequía (INIAP, 1997).

#### **2.13. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo**

Crece en zonas húmedas o en lugares bajos. Durante la época seca es susceptible al ataque de áfidos o insectos chupadores. Para su reproducción se utiliza material vegetativo. En cuanto a su manejo en la época seca, los períodos de descanso son de 42 a 45 días después del último pastoreo. (Rolando, *et al* 1989).

Es poco exigente al tipo de suelo, rindiendo más en los arcillosos que en los arenosos, su mérito está en la adaptación a suelos bajos e inundables, se usa tanto para pastoreo como para corte, proporciona forraje verde, tierno y abundante, no se presta para ser henificado por el secamiento de los tallos es muy lento, tiene una calidad nutricional de: Proteína cruda 5% - 14% y digestibilidad 65%, no se ha reportado ninguna toxicidad, con un potencial de producción de 8 - 10 t/ha/año de materia seca (León, 2006).

#### **2.14. Características de los pastos como alimento de los bovinos**

La hierba más tierna contiene mayor cantidad de proteína, grasa y energía y menos fibra cruda que la hierba madura. Rendimiento y la calidad es mayor cuando se hace un pastoreo alto, favorece el rebrote (Betancourt, 1982).

Los pastos deben poseer un buen valor nutritivo y alta digestibilidad. Buena palatabilidad, no deben ser tóxicos. Buena productividad (Minag, 2002).

## **2.15. Clasificación de los pastos**

### **2.15.1. Naturales**

Constituyen uno de los recursos económicos más importantes, sirviendo como fuente de alimentación para la ganadería. Estos pastos no solamente son productos de la época de lluvia (estacionales) o de años anteriores (perennes), sino también son resultado del trabajo social, fuente de riqueza y cultura, desplegada el hombre (Sánchez, 2004).

### **2.15.2. Cultivados**

Los pastos cultivados dependen del riego, fertilización y de la rotación o corte. El pastoreo se iniciará a los 90 a 120 días después de la siembra (Molina, 2001). Para este mismo autor se debe tener en cuenta que, después del primer pastoreo, se puede pastorear cada 6-8 semanas cuando las plantas alcancen 15-20 cm de altura. También el pastoreo no debe ser al ras del suelo.

### **2.15.3. De corte**

Estos pastos representan una excelente alternativa para alimentar el ganado por cuanto son más ricos en nutrientes y mejoran la productividad lechera de las vacas. Además, el empleo de pastos para corte, implica un uso intensivo del pasto, a la vez que se busca minimizar el desperdicio de forraje, ya que se elimina el pisoteo, se evita el gasto de energía durante el pastoreo y se disminuye la selección del pasto por parte del animal (Dávila, *et al.* 2005).

### **2.15.4. De pastoreo**

Los pastos de pastoreo se aplican en suelos resistentes, en sistemas extensivos o semi intensivos. La superficie donde están asentados debe ser fertilizada, limpiada, tener un control de malezas y realizar una adecuada rotación. El pastoreo está recomendado en temporadas de alto crecimiento. El

período del pastoreo no debe exceder de cinco días. Estos deben rotarse en los lotes, ya que los animales tienden a dejar caminos y ampliar los espacios entre macollas (Dávila, *et al.* 2005).

## **2.16. Caracterización morfológica.**

La caracterización morfológica de recursos fitogenéticos es la determinación de un conjunto de caracteres mediante el uso de descriptores definidos que permiten diferenciar taxonómicamente a las plantas. Algunos caracteres pueden ser altamente heredables, fácilmente observables y expresables en la misma forma en cualquier ambiente. Las características morfológicas se utilizan para estudiar la variabilidad genética, identificar plantas y para conservar los recursos genéticos. Por lo tanto, la caracterización es el primer paso en el mejoramiento de los cultivos y programas de conservación (Hernández, 2013).

La caracterización es un conjunto de datos que muestran las características de las accesiones con que contamos. Mediante este método se puede seleccionar materiales vegetales con características sobresalientes, por ejemplo: resistencia a patógenos. Además, la caracterización se extrae una serie de características cuantitativas y cualitativas, que permiten la selección de materiales y posterior utilización en programas de investigación o de otra naturaleza (Torres, 2007).

Los recursos fitogenéticos se conservan para utilizarlos, y ello solo es posible si se conocen en detalle sus características o atributos y se visualizan sus posibles usos. Es decir, que para caracterizar un material vegetal es preciso recurrir al estudio de atributos morfológicos, estructurales o funcionales, contenidos en el germoplasma, como portador de las características hereditarias de la especie (Duarte, 2014).

## **2.17. Descriptores**

Un descriptor es el nombre que se le asigna a una característica o a una parte de la planta, fruto o semilla, el cual se quiere medir (Navarro, *et al.*, 2008). Torres (2007), indica que un descriptor es una variable o atributo que se observa

en un conjunto de elementos, ejemplo: altura de planta, color de la flor, entre otros.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación y descripción del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad técnica de Babahoyo, ubicada en el km. 7,5 de la vía Babahoyo-Montalvo. Las coordenadas geográficas donde se ubicó el ensayo en UTM fueron X: 1,7723946; Y:79,7102593<sup>1</sup>; cuya zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura que oscila entre los 24 y 26 °C, con humedad relativa de 88%, precipitación promedio anual de 1262 mm, con altura de 8 msnm y 990 horas de heliofanía de promedio anual<sup>2</sup>.

#### 3.2. Material genético

El trabajo experimental se realizó utilizando el material de pasto janeiro ubicado en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

#### 3.3. Métodos

Se utilizaron los métodos siguientes: Deductivo - Inductivo, Inductivo – Deductivo y Experimental.

#### 3.4. Factores estudiados

**Variable Dependiente:** Análisis de correlación y variabilidad, descriptores morfológicos propuestos.

**Variables Independientes:** Descriptores morfológicos, biotipos del pasto.

---

<sup>1</sup> Fuente: GPS Garmin X30

<sup>2</sup> Fuente: Estación experimental meteorológica UTB, INAHMI, 2018

### 3.5. Tamaño de la muestra

Para calcular el tamaño óptimo de la muestra se utilizó la metodología utilizada por el departamento de mejoramiento de la Universidad Nacional de Colombia, que se basa en la ecuación:

$$n = \frac{4CV^2}{E^2\%}$$

Donde,

CV = Porcentaje de variación asociado con el descriptor que se considere más variable dentro de la colección. Este valor se obtuvo de investigaciones previas realizadas en caracterización de pastos.

E<sup>2%</sup> = Error permisible expresado como porcentaje de la media verdadera. Se refiere a la diferencia que se espera entre la media muestral y la media verdadera ( $\mu$ ) del descriptor, expresado en porcentaje con un nivel de confianza de 95%.

Para este estudio se requirió una población de 45 plantas para alcanzar un error permisible de 10% y un coeficiente de variación CV de 40%.

### 3.6. Caracterización morfológica

En la fase de campo para la caracterización morfológica del material genético se utilizó como base la guía técnica para la descripción varietal propuesta por (Carrillo *et al.*, 2015), donde se tomó una población de 45 individuos y se evaluaron los siguientes descriptores morfológicos: altura total de la planta (AP), altura de follaje (AF), diámetro de tallo (DT), longitud de hoja (LH), número de hojas por planta (NH), número de nudos por planta (NP), ancho de hoja (AH), longitud de inflorescencia (LI), ancho de inflorescencia (AI), longitud de pedicelo en inflorescencia (LPI), número de espiguillas (NE), longitud de cariósido (LC), peso de 100 semillas por planta (PS), largo de lígula (LL),

longitud de vaina (LV), número de vástagos (NV), y rendimiento de materia seca (RMS). Además de los descriptores cualitativos: presencia de estolones (PE), intensidad de color verde del follaje (ICF), color del tallo (CT), pubescencia de tallo (PT), pubescencia de hoja (PH), pubescencia en nudos (PN), color de flor (CF), presencia de estolones (PE), forma de lígula (FL), color de gluma (CG), color de cariósides (CC).

Todos los datos fueron tomados con plantas que presentaron inflorescencia.

#### **3.6.1. Altura total de la planta (AP)**

La AP se midió desde el nivel del suelo hasta el ápice de la inflorescencia más alta, esta variable se reporta en centímetro.

#### **3.6.2. Altura de follaje (AF)**

La AF se midió desde el nivel del suelo hasta la altura de las hojas, esta variable se reporta en centímetro.

#### **3.6.3. Diámetro de tallo (DT)**

El DT se tomó con un vernier, tomando un tallo al azar de la parte central de la planta, a una altura de 30 cm del nivel del suelo. Esta variable se reporta en milímetro.

#### **3.6.4. Longitud de hoja (LH)**

La LH se midió tomando una hoja al azar de la parte central de la planta, en cada hoja se medirá desde la base de la lámina foliar hasta el ápice de la misma, y se presenta en centímetro

#### **3.6.5. Ancho de hoja (AH)**

El AH se tomó en el tercio medio de la hoja, esta variable se reporta en

centímetros.

### **3.6.6. Longitud de inflorescencia (LI)**

La LI se midió tomando una inflorescencia al azar de cada planta midiendo desde la base hasta el ápice de la inflorescencia, esta variable se reporta en centímetro.

### **3.6.7. Ancho de inflorescencia (AI)**

La AI se midió en el tercio medio de la inflorescencia, esta variable se reporta en centímetros.

### **3.6.8. Longitud de pedicelo en inflorescencia (LPI)**

La LPI se procedió a medir desde la parte final del tallo hasta el punto de crecimiento de las espiguillas, esta variable se reporta en centímetros.

### **3.6.9. Longitud de cariósida (LC)**

La LC se procedió a tomar una semilla y con ayuda de una cinta se midió cuantos milímetros presentaba.

### **3.6.10. Peso de 100 semillas por planta (PS)**

El PS se procedió a contar 100 semillas de la inflorescencia y luego se las pesó en la gramera digital del laboratorio de suelo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, esta variable se presentó en gramos (g).

### **3.6.11. Forma de lígula (FL)**

Esta variable fue tomada en la hoja central de la planta, esta parte vegetativa fue llevada al laboratorio y con ayuda del estereoscopio se evidenció la forma de la lígula.

### **3.6.12. Longitud de vaina (LV)**

La LV se midió desde el inicio de un nudo del tallo principal hasta el punto de crecimiento de la hoja, este parámetro se midió en centímetro.

### **3.6.13. Número de espiguillas (NE)**

El NE se contó en la espiga central el número total de espiguillas.

### **3.6.14. Rendimiento de materia seca (%RMS)**

Para la obtención del porcentaje de rendimiento de materia seca del pasto janeiro, se dividió el rendimiento de materia seca obtenido por planta (MS), dividido para el rendimiento de materia fresca (MF), este valor multiplicado por cien nos otorga la variable buscada. %RMS.

### **3.6.15. Intensidad del color verde de follaje (ICF)**

La ICF se procedió a evaluar tomando como base la escala de Carrillo, 2015 caracterización del pasto Navajita, donde: IFC= Claro (3), medio (5), intenso (7).

### **3.6.16. Color de tallo (CT)**

El CT se tomó con la ayuda de la siguiente escala: CT=1 (verde claro); CT=2 (medio); CT=3 (verde + áreas moradas).

### **3.6.17. Pubescencia de tallo (PT)**

La PT se evaluó con la ayuda de la siguiente escala arbitraria: PT=1 (nula); PT=2 (intermedia); PT=3 (abundante).

### **3.6.18. Pubescencia de hoja (PH)**

PH=1 (nula); PH=2 (intermedia); PH=3 (abundante).

### **3.6.19. Pubescencia en nudos (PN)**

La PN se observó en el tallo si presentaba o no pubescencia.

### **3.6.20. Color de flor (CF)**

El CF se tomó con la ayuda de la siguiente escala: CF = 1 (morada); CF= 2 (marrón claro); CF= 3 (marrón oscuro).

### **3.6.21. Presencia de estolones (PE)**

La PE se observó en los tallos de la planta si presenta o no estolones.

### **3.6.22. Número de vástagos (NV)**

El NV se procedió a contar el número total de vástagos por planta.

### **3.6.23. Color de gluma (CG)**

El CG se procedió a evaluar de acuerdo a la escala de Carrillo 2015: verde (1), marrón claro (2), marrón oscuro (3).

### **3.6.24. Color de cariósides (CC)**

El CC se procedió a evaluar de acuerdo a la siguiente escala: Blanco amarillento (1), marrón claro (2) y marrón oscuro (3).

### **3.6.25. Número de hojas por planta (NH)**

Las HP se tomó contabilizando el número total de hojas por planta.

### **3.6.26. Número de nudos por planta (NP)**

Los NP se tomó contabilizando el número total de nudos por planta.

### **3.7. Metodología estadística**

Para el análisis de variables cualitativas, se utilizó la estadística descriptiva por medio de tablas; mientras que para las variables cuantitativas se aplicara estadística simple (media, desviación estándar y coeficiente de variación), y análisis multivariado, específicamente: análisis correlación, componentes principales y conglomerados, usando el paquete estadístico *InfoStat*, el cual es un sistema global para el análisis de datos.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Variabilidad de la especie

En la presente investigación se pudo evidenciar la estabilidad de los caracteres morfológicos, ya que 100% de los descriptores cuantitativos no superaron el 50% del coeficiente de variación o variabilidad como indica la regla. Para los caracteres morfológicos de tipo cualitativo: forma de lígula; presencia de estolones; pubescencia de tallo y hoja; color de flor, gluma, envés de la hoja y semilla no presentaron variabilidad alguna. Los caracteres que se detectaron variabilidad, pero por debajo del 50% fueron: la intensidad del color verde del follaje, color de tallo (Ver tabla de resumen de variables de descriptores cualitativos y cuantitativos).

Tabla 1: Medidas de Resumen Variables Cuantitativas FACIAG 2019.

Descriptores cuantitativos	Cod	n	Media	D.E.	E.E.	Mín.	Máx.	CV (%)
Altura de planta (m)	AP	45	2,57	0,58	0,09	1,27	3,35	22,54
Altura del follaje (m)	AF	45	2,29	0,49	0,07	1,27	3,21	21,48
Diámetro del tallo (mm)	DT	45	3,22	0,42	0,06	3,00	4,00	13,05
Long de hoja (cm)	LH	45	21,29	3,39	0,51	13,00	28,00	15,92
Ancho de hoja (cm)	AH	45	2,20	0,25	0,04	1,90	2,90	11,40
Long. de inflorescencia (cm)	LI	45	25,38	5,08	0,76	17,00	42,00	20,02
Ancho de inflorescencia (cm)	AI	45	7,65	2,64	0,39	4,00	13,00	34,57
Longitud de pedicelo en inflorescencia (cm)	LPI	45	30,80	6,57	0,98	15,00	42,50	21,34
Longitud de vaina (cm)	LV	45	14,67	3,01	0,45	10,00	20,00	20,50
Nudos por planta	NP	45	70,56	24,45	3,65	30,00	123,00	34,66
Espigas/planta	EP	45	1,24	0,43	0,06	1,00	2,00	34,92
Numero de espiguillas	NE	45	18,56	3,80	0,57	2,00	27,00	20,48
Semilla/ espiguilla	SE	45	74,04	23,38	3,49	41,00	127,00	31,58
Numero de vástagos	NV	45	10,11	4,87	0,73	3,00	20,00	48,14
Hojas por planta	NH	45	72,18	27,31	4,07	27,00	117,00	37,84
Longitud de cariósipide (mm)	LC	45	3,24	0,43	0,06	3,00	4,00	13,40
Peso de 100 semillas (g)	PS	45	0,08	0,02	0,00	0,04	0,11	22,64
Área lamina foliar cm <sup>2</sup>	ALF	45	33,03	6,64	0,99	19,19	48,93	20,09

## 4.2. Caracterización morfológica

La altura de planta obtuvo un promedio de 2,57 m y la del follaje de 2,29 m. El diámetro de tallo obtuvo un promedio de 3,22 mm. La longitud y ancho de la hoja obtuvieron 21,29 y 2,20 cm respectivamente. La longitud y ancho de la inflorescencia midieron 25,38 y 7,65 cm respectivamente de acuerdo al estudio. El promedio de longitud de pedicelo en inflorescencia y longitud de la vaina midieron 30,80 y 14,67 cm en su orden. El número de hojas, nudos y espiga por planta variaron en 84,67; 88,82 y 1,24 respectivamente. El número de espigas por planta promedio obtenido fue de 1,24; y el número de espiguillas 18,56; finalmente la longitud de semilla promedio en 3,24 mm.

Durante el desarrollo de este trabajo se pudo caracterizar de forma cualitativa al pasto janeiro, tomando las variables descritas en el (Tabla 2). Donde se evidencio que solo las variables intensidad color verde en el follaje CV= 16,63 y color verde del tallo CV= 39,51 presentaron variabilidad, pero por debajo del 50% lo que indica poca variabilidad de la especie evaluada.

Tabla 2: Medida de Resumen Variables Cualitativas FACIAG 2019.

Descriptor cualitativo		n	Media	D.E.	E.E.	Mín.	Máx.	CV (%)
Forma de lígula	FL	45	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
Presencia de estolones	PE	45	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
Intensidad de color verde en el follaje	ICF	45	6,07	1,01	0,15	5,00	7,00	16,63
Color verde de tallo	CT	45	2,16	0,85	0,13	1,00	3,00	39,51
Pubescencia de tallo	PT	45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	sd
Pubescencia de hoja	PH	45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	sd
Pubescencia en nudos	PN	45	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
Color de flor	CF	45	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
Color de gluma	CG	45	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
Color de cariósides	CC	45	2,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00

### **4.3. Coeficientes de correlación**

En la Tabla 3 se muestra que existe un grado de asociación íntima o variación conjunta entre los descriptores área lamina foliar con longitud de hoja, habiendo correlación fuerte entre ellos ( $r=0.81$ ;  $p<0.0001$ ), así mismo se evidencia una correlación moderada con el ancho de hoja ( $r=0.63$ ;  $p<0.0001$ ). No existió correlación entre el rendimiento de materia seca y los demás descriptores.

Tabla 3: Análisis de correlación de descriptores cuantitativos por Pearson en pasto Janeiro. FACIAG 2019

ANÁLISIS DE CORRELACION DE DESCRIPTORES CUANTITATIVOS POR PEARSON																				
	AP	AF	DT	LH	AH	LI	AI	LPI	LV	NP	EP	NE	SE	NV	NH	LC	PS	ALF	RMS	
Altura de planta (m)	<b>AP</b>	1	0,68	0,73	0,11	0,27	0,74	0,10	0,46	0,35	0,87	0,47	0,55	0,86	0,51	0,36	0,02	<b>0,07</b>	0,58	0,26
Altura del follaje (m)	<b>AF</b>	-0,06	<b>1</b>	0,82	0,71	0,12	0,13	0,56	0,88	0,52	0,47	0,39	0,63	0,10	0,57	0,48	0,18	0,39	0,55	0,67
Diámetro del tallo (mm)	<b>DT</b>	-0,05	0,04	<b>1</b>	0,61	0,13	0,51	0,53	1E-03	0,25	0,53	0,72	0,05	0,03	0,82	0,96	0,20	0,93	0,70	0,95
Long de hoja (cm)	<b>LH</b>	0,24	-0,06	-0,08	<b>1</b>	0,69	0,95	0,91	0,86	0,49	0,73	0,53	0,67	0,54	0,88	0,29	0,19	0,64	<b>1,20E-11</b>	0,45
Ancho de hoja (cm)	<b>AH</b>	-0,17	0,24	0,23	0,06	<b>1</b>	0,9	0,41	0,07	0,91	0,97	0,31	0,56	0,17	0,49	0,1	0,37	0,67	<b>4,10E-06</b>	0,37
Long. de inflorescencia (cm)	<b>LI</b>	0,05	0,23	-0,1	-0,01	-0,02	<b>1</b>	0,16	0,62	0,27	0,05	0,23	0,11	0,44	0,81	0,52	0,67	0,13	0,93	0,64
Ancho de inflorescencia (cm)	<b>AI</b>	0,25	0,09	0,1	-0,02	0,12	0,21	<b>1</b>	0,06	0,58	0,16	0,62	0,12	0,54	0,56	0,46	0,78	0,29	0,69	0,29
Longitud de pedicelo en inflorescencia (cm)	<b>LPI</b>	0,11	0,02	-0,46	0,03	-0,28	0,08	0,28	<b>1</b>	0,21	0,06	0,25	0,15	0,18	0,03	0,07	0,64	0,86	0,37	0,71
Longitud de vaina (cm)	<b>LV</b>	0,14	0,1	-0,17	0,1	0,02	0,17	0,09	0,19	<b>1</b>	0,0015	0,45	0,14	0,96	0,35	0,26	0,19	0,91	0,58	0,08
Nudos por planta	<b>NP</b>	-0,03	0,11	-0,1	-0,05	-4,80E-03	0,3	0,21	0,28	0,46	<b>1</b>	0,26	0,19	0,97	0,01	0,05	0,34	0,46	0,73	0,02
Espigas/planta	<b>EP</b>	-0,11	-0,13	-0,06	-0,1	0,16	0,18	0,08	-0,18	0,12	0,17	<b>1</b>	0,07	0,31	0,24	0,87	0,18	0,93	0,94	0,4
Numero de espiguillas	<b>NE</b>	-0,09	0,07	-0,29	0,07	0,09	0,24	0,23	0,22	0,22	0,2	0,27	<b>1</b>	0,26	0,04	0,81	0,85	0,5	0,55	0,51
Semilla/ espiguilla	<b>SE</b>	0,03	-0,25	-0,33	0,09	-0,21	-0,12	0,09	0,2	0,01	0,01	0,16	0,17	<b>1</b>	0,13	0,66	0,2	0,49	0,74	0,29
Numero de vástagos	<b>NV</b>	0,1	0,09	-0,03	-0,02	-0,11	0,04	0,09	0,33	0,14	0,36	0,18	0,31	0,23	<b>1</b>	0,14	0,49	0,3	0,56	0,85
Hojas por planta	<b>NH</b>	0,14	0,11	0,01	-0,16	2,50E-01	0,1	0,11	0,27	0,17	0,29	-0,02	0,04	-0,07	0,23	<b>1</b>	0,82	0,89	0,87	0,03
Longitud de carióspside (mm)	<b>LC</b>	-0,35	0,2	0,19	-0,2	0,14	0,07	-0,04	-0,07	-0,2	0,15	-0,2	-0,03	-0,2	0,11	0,03	<b>1</b>	0,4	0,66	0,67
Peso de 100 semillas (g)	<b>PS</b>	-0,27	0,13	-0,01	-0,07	-0,06	-0,23	-0,16	0,03	0,02	-0,11	-0,01	-0,1	-0,11	-0,16	0,02	-0,13	<b>1</b>	0,54	0,88
Área lamina foliar cm <sup>2</sup>	<b>ALF</b>	0,09	0,09	0,06	<b>0,81</b>	<b>0,63</b>	-0,01	0,06	-0,14	0,08	-0,05	0,01	0,09	-0,05	-0,09	0,03	-0,07	-0,09	<b>1</b>	0,90
Rendimiento de materia seca (%)	<b>RMS</b>	-0,17	-0,07	0,01	-0,12	0,14	0,07	-0,16	0,06	0,26	0,34	0,13	0,1	-0,16	0,03	0,32	0,07	-0,02	-0,02	<b>1</b>

Correlación

Significancia

Valores en azul son significativos (P≥0,001).

#### 4.4. Análisis de conglomerados

Según los resultados obtenidos en el análisis de Clúster. Se puede observar que se generaron grupos de individuos, pero todos ellos mayores a 1, lo que indica ausencia total de similitud para las variables cuantitativas y cualitativas.

Figura 1. Dendrograma del análisis de distancia entre descriptores cuantitativos en pasto Janeiro, con base en el método de ligamiento Euclídea. FACIAG 2019.

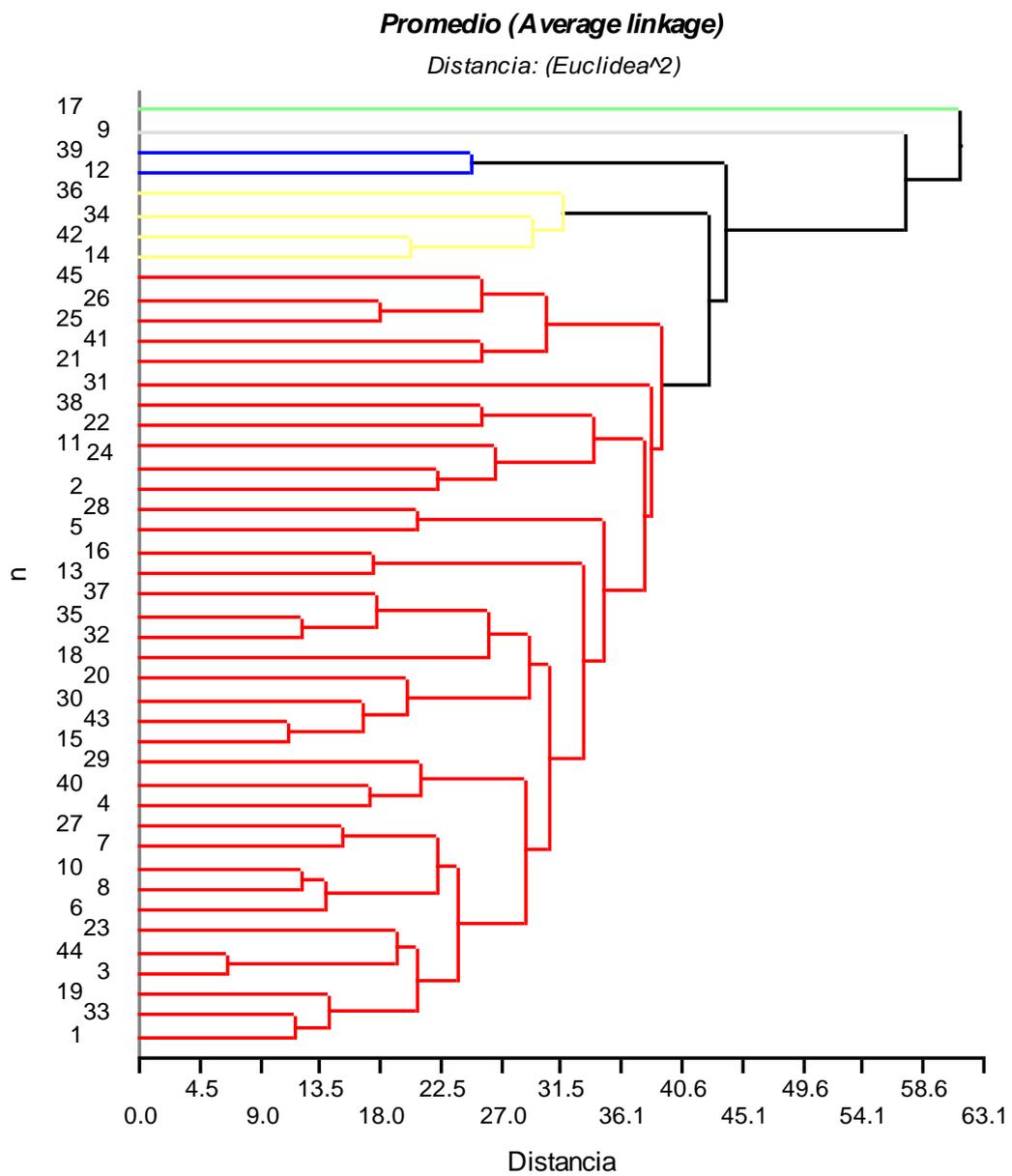


Figura 3. Dendrograma del análisis de distancia entre descriptores cualitativo en pasto Janeiro, con base en el método de ligamiento Euclídea. FACIAG 2019.

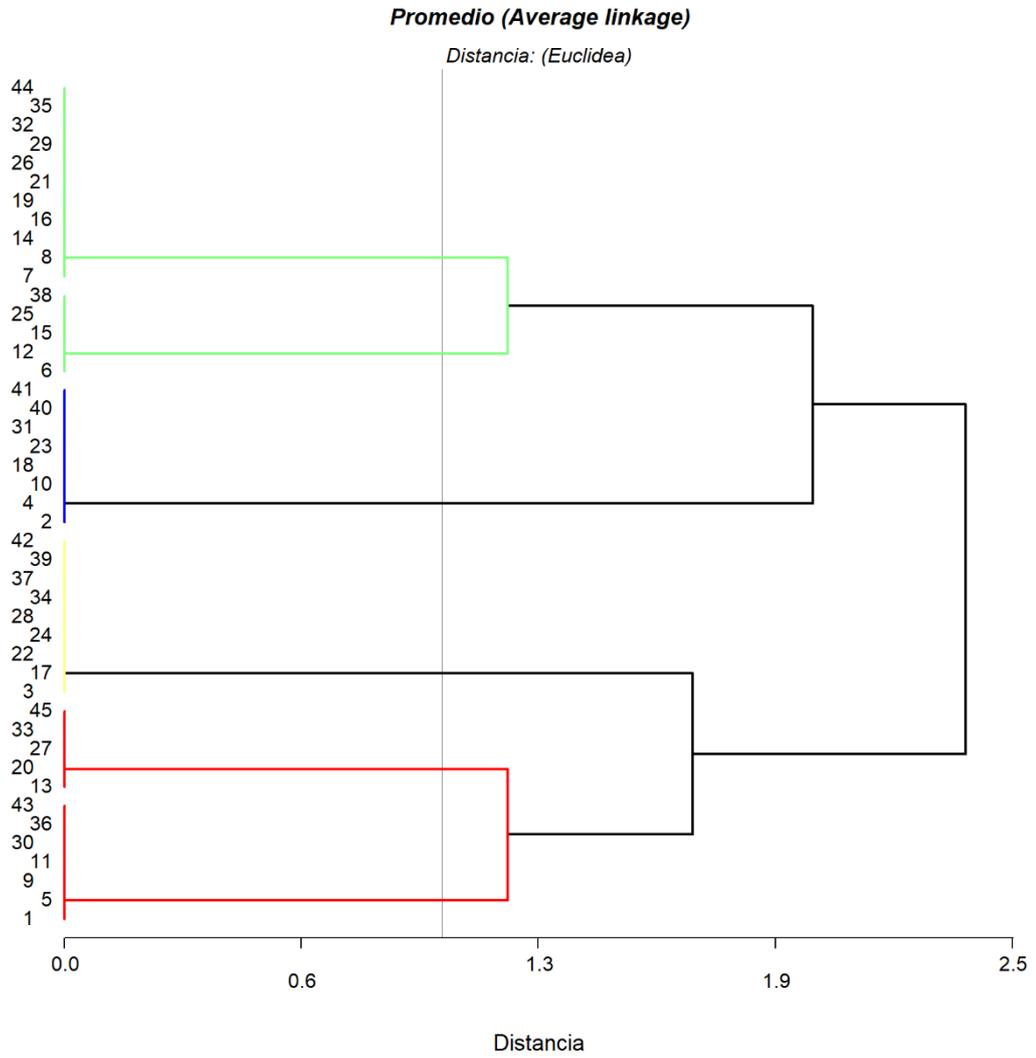
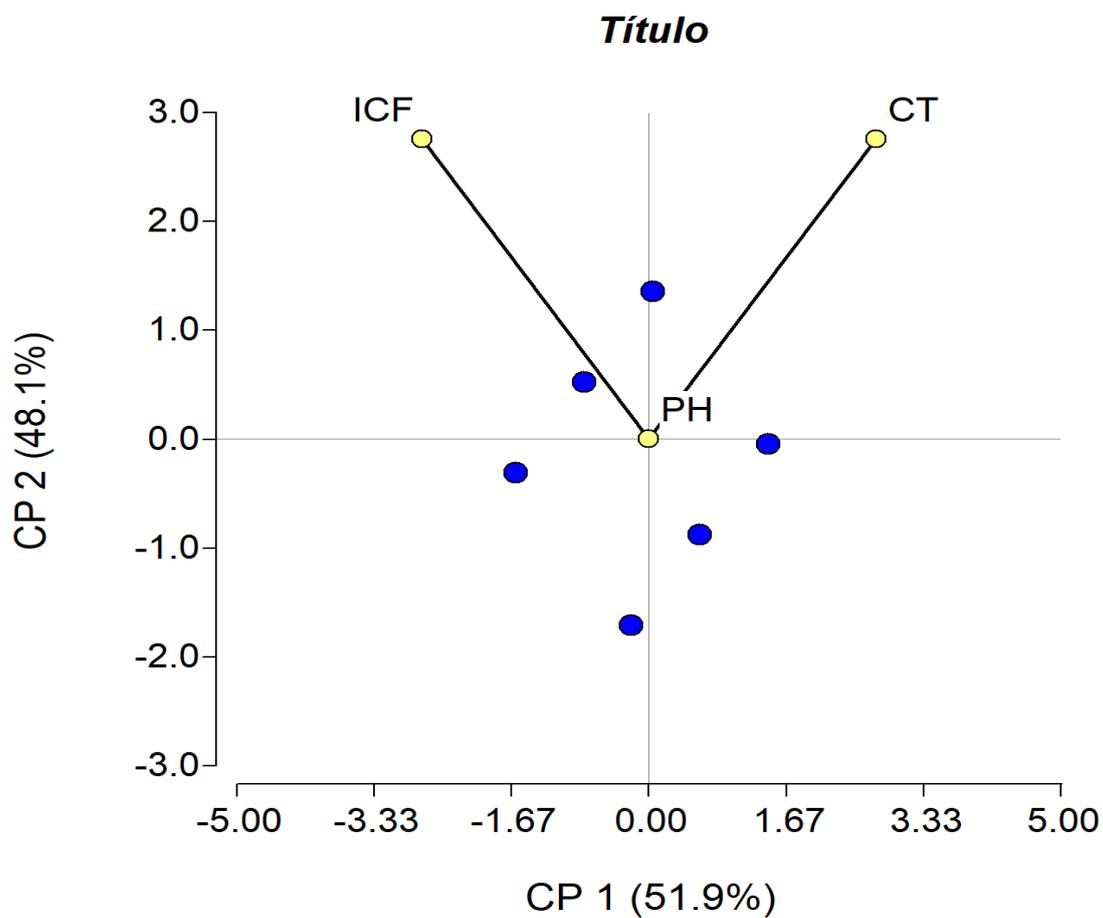


Figura 4. Distribución de la diversidad morfológica de la población evaluada de pasto Janeiro en función de los dos componentes principales y dos descriptores cualitativos: intensidad color verde en el follaje y color del tallo.



FACIAG 2019.

#### 4.5. Descriptores

DESCRIPTORES MORFOLOGICOS				
Cuantitativos	Cod	Media	Mín.	Máy.
Altura de planta (m)	AP	2,57	1,27	3,35
Altura del follaje (m)	AF	2,29	1,27	3,21
Diámetro del tallo (mm)	DT	3,22	3,00	4,00
Long de hoja (cm)	LH	21,29	13,00	28,00
Ancho de hoja (cm)	AH	2,20	1,90	2,90
Long. de inflorescencia (cm)	LI	25,38	17,00	42,00
Ancho de inflorescencia (cm)	AI	7,65	4,00	13,00
Longitud de pedicelo en inflorescencia (cm)	LPI	30,80	15,00	42,50
Longitud de vaina (cm)	LV	14,67	10,00	20,00
Nudos por planta	NP	70,56	30,00	123,00
Espigas/planta	EP	1,24	1,00	2,00
Numero de espiguillas	NE	18,56	2,00	27,00
Semilla/ espiguilla	SE	74,04	41,00	127,00
Numero de vástagos	NV	10,11	3,00	20,00
Hojas por planta	NH	72,18	27,00	117,00
Longitud de carióspside (mm)	LC	3,24	3,00	4,00
Peso de 100 semillas (g)	PS	0,08	0,04	0,11
Área lamina foliar cm <sup>2</sup>	ALF	33,03	19,19	48,93

Cualitativos		Media	Mín.	Máy.
Presencia de estolones	FL	1,00	1,00	1,00
Intensidad de color verde en el follaje	PE	1,00	1,00	1,00
Color de tallo	ICF	6,07	5,00	7,00
Pubescencia de hoja	CT	2,16	1,00	3,00
Pubescencia de tallo	PT	0,00	0,00	0,00
Pubescencia en nudos	PH	0,00	0,00	0,00
Color de flor	PN	1,00	1,00	1,00
Color de gluma	CF	1,00	1,00	1,00
Color de carióspsides	CG	1,00	1,00	1,00
Forma de lígula	CC	2,00	2,00	2,00

Tabla 4: Descriptores propuesto para el pasto janeiro FACIAG 2019.

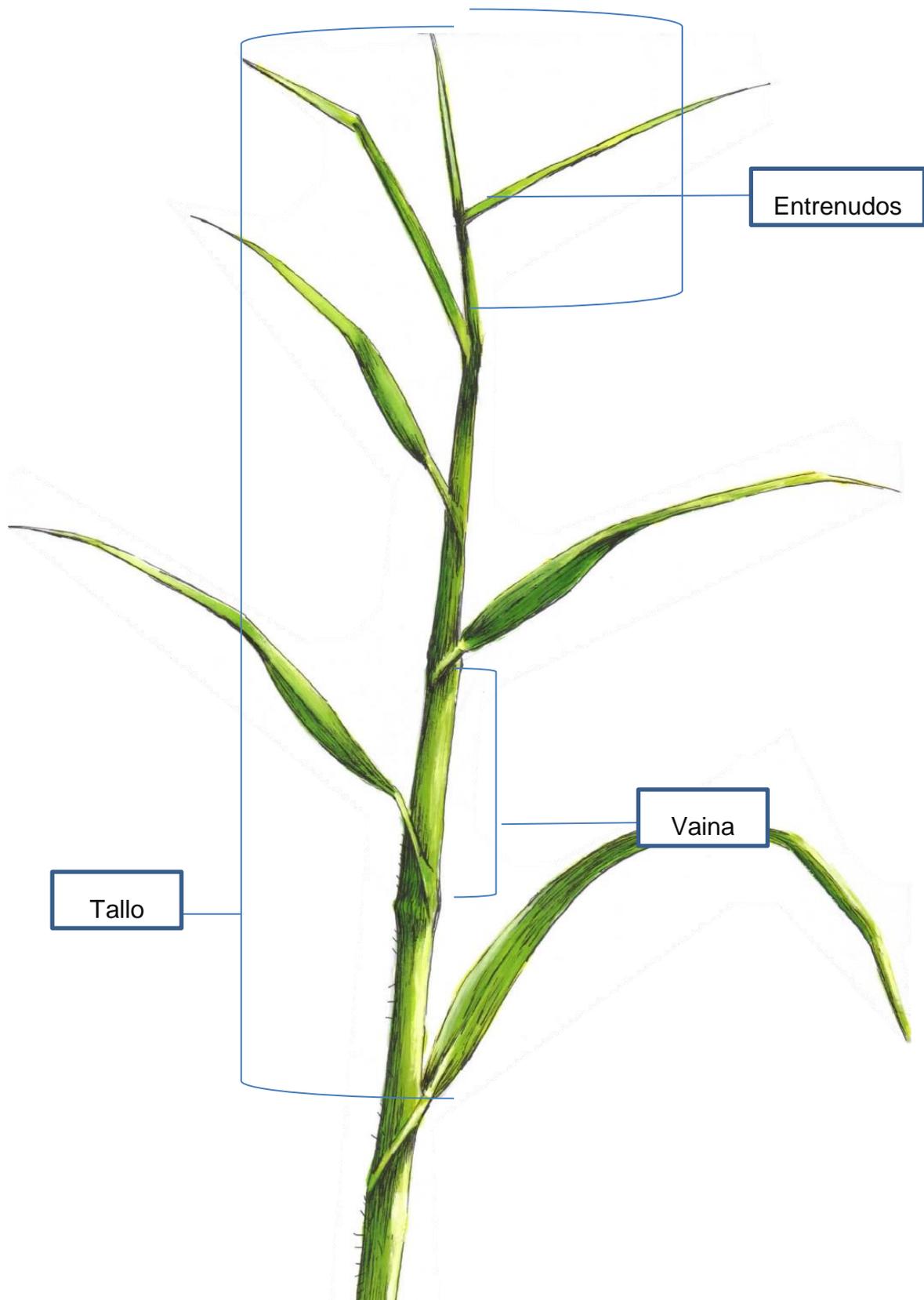
DESCRIPTORES						
<i>Forma de lígula</i>	aguda membranosa	1	membranosa a aguda y lacerada	2	ciliada o pilosa	3
<i>Presencia de estolones</i>	si	1	no	0		
<i>Intensidad de color verde en el follaje</i>	claro	3	medio	5	intenso	7
<i>Color verde de tallo</i>	claro	1	medio	2	intenso- morado	3
<i>Pubescencia de tallo</i>	si	1	no	0		
<i>Pubescencia de hoja</i>	si	1	no	0		
<i>Pubescencia en nudo</i>	si	1	no	0		
<i>Color de flor</i>	morada	1	marrón claro	2	marrón oscuro	3
<i>Color de gluma</i>	verde	1	marrón claro	2	marrón oscuro	3
<i>Color de semillas</i>	Blanco amarillento	1	marrón claro	2	marrón oscuro	3

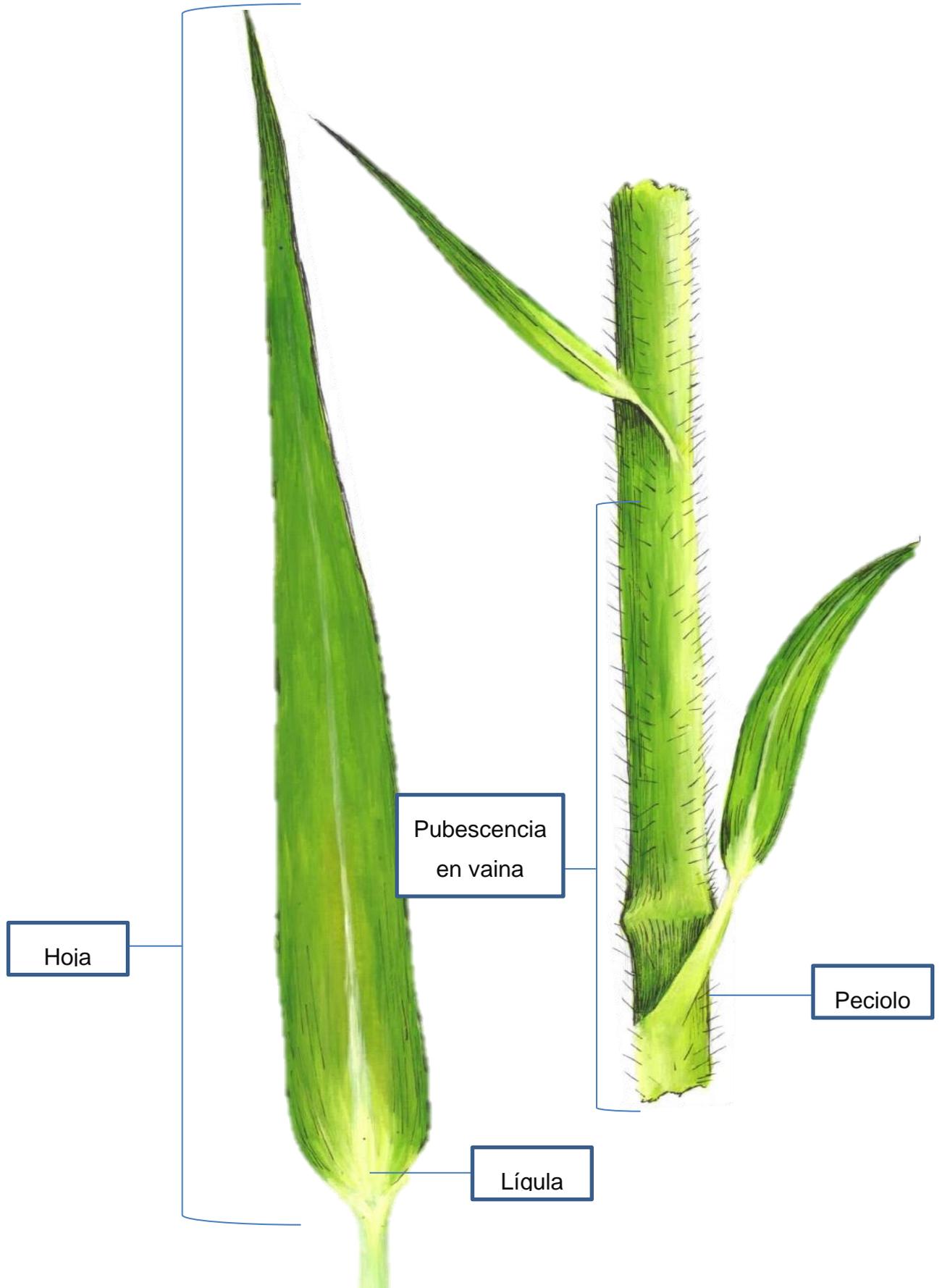
Fuente: el autor.

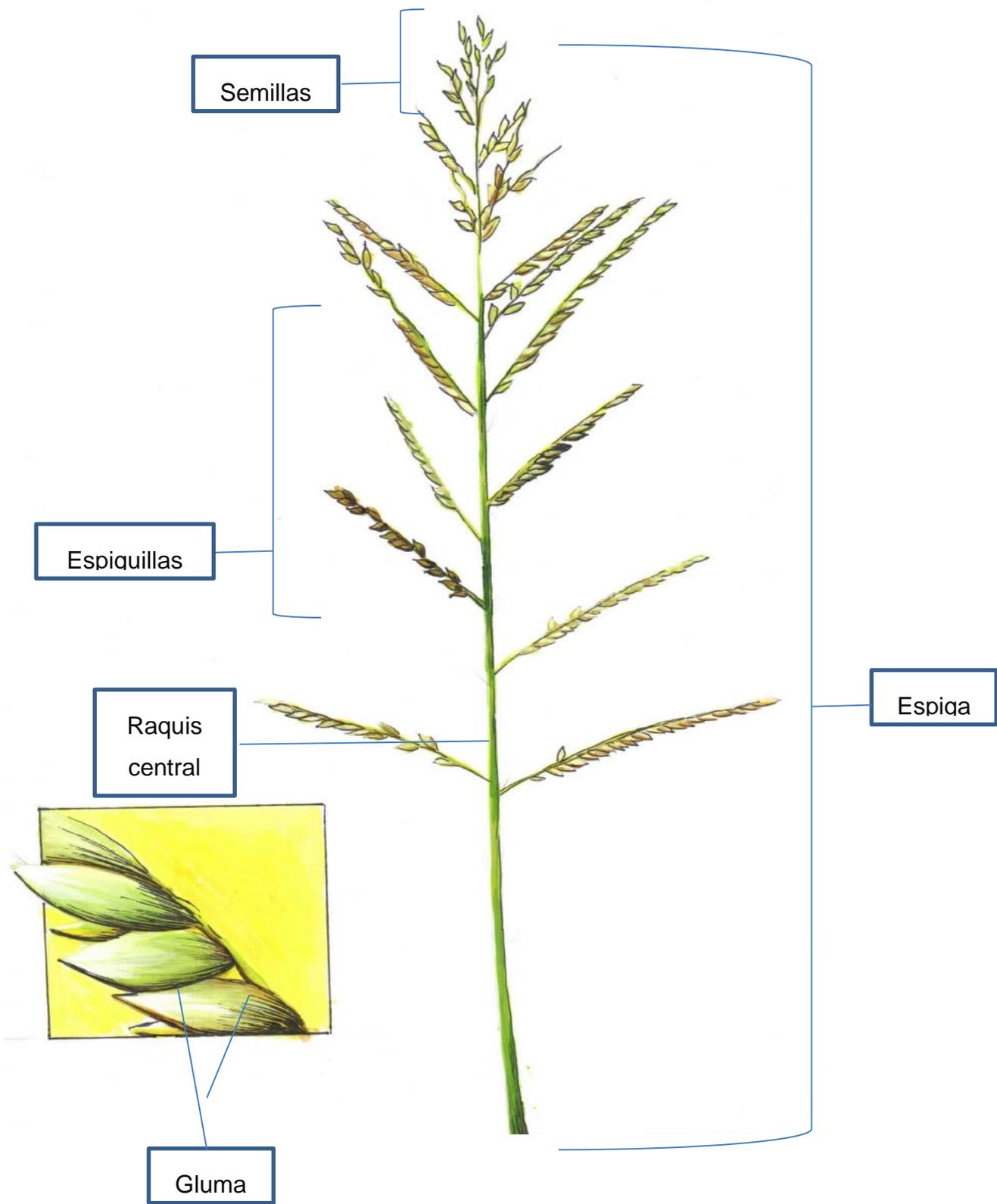
**Pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*)**

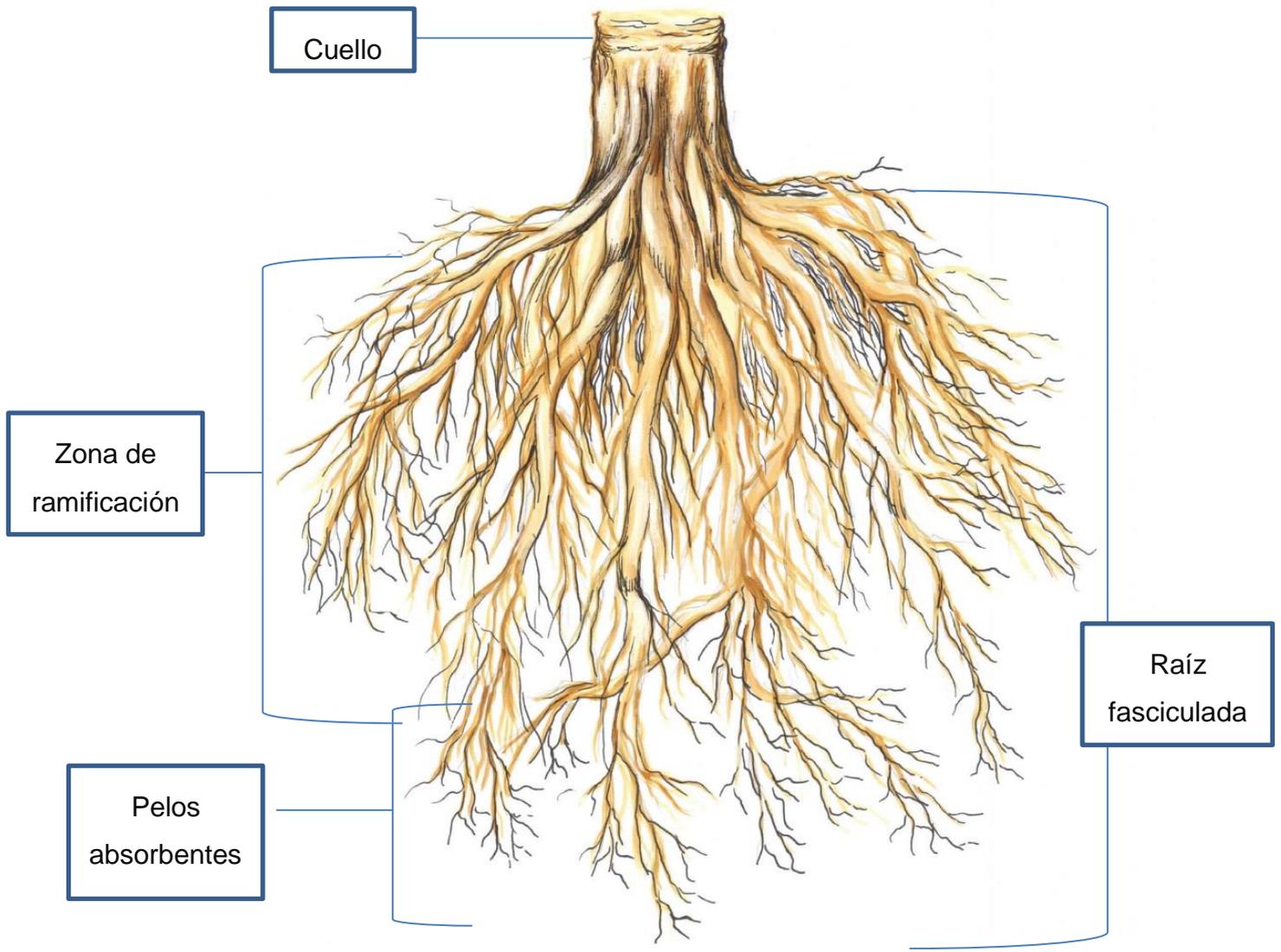


**Pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*)**









## V. CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos en el trabajo experimental, se puede concluir lo siguiente:

En la presente investigación se pudo determinar qué no se detectó variabilidades fenotípicas en los individuos evaluados de pasto Janeiro, ya que las variables evaluadas no superaron el CV > al 50%, lo que indica que la especie no manifestó variabilidad entre los individuos evaluados.

Se detectó correlación entre las variables cuantitativas entre el área de lámina foliar con longitud de la hoja ( $r=0,81$ ;  $p<0,0001$ ), y ancho de hoja ( $r=0,63$ ;  $p<0,0001$ ). No se presentó correlación alguna de ninguna variable con %RMS.

Para las variables cualitativas no se presentaron ningún tipo de variabilidad entre los descriptores evaluados.

Los descriptores propuestos ayudaran a la identificación de la especie del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*), en trabajos posteriores.

## VI. RECOMENDACIONES

Por lo expuesto se recomienda:

Seguir incluyendo descriptores que complemente la información otorgada en este trabajo, aportando herramientas de mejora en la caracterización de este pasto.

Replicar este trabajo en los diferentes sectores con influencia ganadera del país, así poder caracterizar esta gramínea de gran importancia en el sector agropecuario.

Utilizar y enriquecer los descriptores propuestos, los cuales ayudaran a la mejor caracterización de la especie del pasto janeiro (*Erioclhoa polystachya*), en trabajos posteriores.

## VII. RESUMEN

La *Eriochloa Polystachya* denominada en Ecuador pasto “Janeiro” es perenne, de comportamiento rastrero, tallos huecos y estolonífero, que produce semillas de baja viabilidad. Esta investigación se realizó con la finalidad de identificar y caracterizar morfotipos de pasto janeiro de manera que se determine la variabilidad morfológica de la especie. Se exploró y analizó la diversidad morfológica en un tamaño de muestra de 45 individuos situados dentro de Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad técnica de Babahoyo situado en Babahoyo provincia de Los Ríos. Para evaluar la variabilidad de características fenotípicas del pasto janeiro se adaptaron caracterizadores utilizados para otros estudios de la misma índole. Como resultados se pudo evidenciar la estabilidad de los caracteres morfológicos, ya que todos los descriptores evaluados no superaron el 50% del coeficiente de variación que manifiesta la variabilidad de los descriptores. Existió un grado de correlación entre los descriptores área lamina foliar con longitud de hoja ( $r=0,81$ ;  $p<0,0001$ ) y ancho de hoja ( $r=0,63$ ;  $p<0,0001$ ). De igual manera no existió correlación entre el rendimiento de materia seca y los demás descriptores. Para las variables cualitativas no se presentaron ningún tipo de variabilidad entre los descriptores evaluados. Finalmente se recomienda replicar este trabajo en las diferentes zonas pecuarias del país para poder caracterizar de mejor manera a este pasto de gran importancia en el sector agropecuario, además de utilizar otras especies para poder estimar las mejores características agronómicas que podrían servir para realizar una selección y mejoramiento de especies.

Palabras claves: *Eriochloa polystachya*; morfológica; características; pasto janeiro.

## VIII. SUMMARY

The *Eriochloa Polystachya* denominated in Ecuador grass "Janeiro" is perennial, of creeping behavior, hollow stems and stoloniferous, that produces seeds of low viability. This investigation was carried out with the purpose of identifying and characterizing janeiro grass morphotypes in order to determine the morphological variability of the species. The morphological diversity was explored and analyzed in a sample size of 45 individuals located within the Faculty of Agricultural Sciences of the Babahoyo Technical University located in Babahoyo province of Los Ríos. To evaluate the variability of phenotypic characteristics of the janeiro grass, characterizers used for other studies of the same nature were adapted. As results, the stability of the morphological characters could be evidenced, since all the evaluated descriptors did not surpass 50% of the coefficient of variation that manifests the variability of the descriptors. There was a degree of correlation between leaf area descriptors with leaf length ( $r = 0,81$ ;  $p < 0,0001$ ) and leaf width ( $r = 0,63$ ;  $p < 0,0001$ ). Likewise, there was no correlation between dry matter yield and the other descriptors. For the qualitative variables, no type of variability was presented between the evaluated descriptors. Finally, it is recommended to replicate this work in the different livestock areas of the country in order to better characterize this pasture of great importance in the agricultural sector, in addition to using other species to estimate the best agronomic characteristics that could serve to make a selection and improvement of species.

Keywords: *Eriochloa polystachya*; morphological; characteristic; pasture janeiro.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Bernal, J. 2003. Pastos y forrajes tropicales producción y manejo. 4ª Edición. Colombia. Ideagro. Bogotá: Ángel Agro- Ideagro. Obtenido de [http://stdf.sistencial.com/Content/fichas/pdf/Ficha\\_43.pdf](http://stdf.sistencial.com/Content/fichas/pdf/Ficha_43.pdf).

BETANCOURT, R. y NAVIA, D. INIAP-Pichilingue. Manejo de Potreros. 1982. 24-30pp.

Bishop, J. B. (1989). Manual de pastos tropicales. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1622>

Carrillo, R. 2015. Pasto Navajita. Guía Técnica para la descripción varietal. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120837/PastoNavajita.pdf>

D'Atri. 2006. P. AMBIENTE: Pastizales pródigos y olvidados.

DÁVILA et al. 2005 Manejo de Potreros. Disponible en: [www.catie.ac](http://www.catie.ac).

Duarte Hernández, D. 2014. Caracterización Morfo agronómica de 26 materiales regionales e introducidos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en San Vicente Chucuri, Santander. Tesis. Ing. A. CO. UFPS. 139p.

FAO. Boletín informativo No. 11. Seminario Taller sobre Control Sanitario de la Ganadería Bovina en el Ecuador. 2007. Disponible en: [www.fao.org.ec](http://www.fao.org.ec).

FAO. 2017. Ganadería sostenible y cambio climático en América Latina y el Caribe. [Internet]. [consultado 2018 jul 1]. <http://www.fao.org/americas/perspectivas/ganaderia-sostenible/es/>

Fernández, A. (2007). "Nutrición Animal para Zootecnistas". Chacaito - Venezuela: Universidad del Zulia.

Hernández Villarreal, AE. 2013. Caracterización Morfológica de Recursos Filogenéticos. *Bio Ciencias*. 2(3): 113-118.

INIAP. (2015). Manual de pastos tropicales. Asesor Universidad de Florida Ex Técnicos del Programa de Pastos y Ganadería.

INIAP. 1997. Manual de pastos tropicales para la Amazonía ecuatoriana. Manual N° 33. Quito-Ecuador.

LEÓN, R. 2003. Pastos y Forrajes, Producción y Manejo. 1ra Edición. Quito, Ecuador. Universidad Central del Ecuador. 251p.

León, R. 2006. Pastos y Forrajes Producción y Manejo. Quito, Pichincha, Ecuador: Escuela Politécnica del Ejército.

López Rodríguez M. 2009. Rendimiento y valor nutricional del pasto *Panicum maximum* cv Mombasa a diferentes edades y alturas de corte [Tesis]. Instituto tecnológico de Costa Rica- Costa Rica. 41p.

Lozada, J., & Raffo, P. (2008). Descripción del manejo agronómico de los pastos *Brachiaria decumbens* Braquiaria, *Eriochloa polystachia* Janeiro, *Panicum maximum* Cauca, *Brizantha* Pasto mulato buen pasto, Estrella *Cynodon dactylon*, en las haciendas San Carlos, Rancho Elena, La Victoria. Obtenido de repositorio.ug.edu.ec: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/3072>.

MINAG. (Ministerio de Agricultura) Pastos Cultivados. Perú. 2002. Disponible en: [www.minag.gob.pe](http://www.minag.gob.pe).

MOLINA, B. 2001. Recopilación Técnica de Pastos Cultivados. Turrialba. Edición ICE.

Navarro Marroquín, IS; Castro Galdámez, KL; Arriaza Fuentes, CA. 2008.

Identificación, selección y caracterización de clones de marañón (*Anacardium occidentale*) con alto potencial genético de producción, en la Cooperativa ACOPASMA, cantón Tierra Blanca, Chirilagua, departamento de San Miguel. Tesis Ing. Agr. San Salvador, SV, UES. 174 p.

OJEDA, F. 2008 Conservación de Pastos y Forrajes. Ministerio De Educación Superior, Cuba.s.f. Pp. 14.

Peña O. 2007. Viabilidad de 4 densidades de siembra de los pastos janeiro (*Eryochloa polystachya*) y pasto dulce (*Bracharia humidicola*) para la producción bovina en zonas inundables de la parroquia de la victoria cantón salitre. Tesis.113p.

Pérez. (2006). Gramíneas forrajeras con potencial para sistemas de producción de ganadería bovina. Gramíneas forrajeras con potencial para sistemas de producción de ganadería bovina. La libertad, Colombia.

ROLANDO, C. et al. 1989 Manual de Pastos Tropicales. Quito-Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Manual N° 11. 5-9, 21-24, 30-31, 35-36pp.

SÁNCHEZ REYES, C. 2004. Cultivo y Producción de Pastos y Forrajes. Ediciones Ripalme. 41, 53, 70pp.

SICA. Servicio de Información y Censo Agropecuario. Base de datos. Ecuador. 2002. Disponible en: [www.sica.gov.ec](http://www.sica.gov.ec).

Torres Calderón, EE. 2007. Identificación y caracterización in situ de germoplasma de mamey (*Mammea americana* L.) en la Facultad de Ciencias Agronómica, con potencial genético en zonas productoras de El Salvador. Tesis Ing. Agr. San Salvador, SV, UES. 128 p.

Velez, M. (2006). Producción de Ganado Lechero. Honduras: Zamorano Academic Press.

## X. APÉNDICE

### 10.1. Hoja de campo

Tabla 5: Caracterizadores Cuantitativos pasto Janeiro. FACIAG 2019.

n	Altura de planta (m)	Altura del follaje (m)	Diámetro del tallo (mm)	Long de hoja (cm)	Ancho de hoja (cm)	Long. de inflorescencia (cm)	Ancho de inflorescencia (cm)	de pedicelo en inflorescencia	Longitud de vaina (cm)	Nudos por planta	Espigas/planta	Numero de espiguillas	Semilla/espiguilla	Numero de vástagos	Hojas por planta	Longitud de cariósipide	Peso de 100 semillas	Área lamina foliar cm <sup>2</sup>
n	AP	AF	DT	LH	AH	LI	AI	LPI	LV	NP	EP	NE	SE	NV	NH	LC	PS	ALF
1	2,54	2,25	3,00	22,00	2,50	26,00	6,00	29,00	16,00	68,00	1,00	17,00	67,00	6,00	73,00	3,00	0,06	38,67
2	3,35	3,00	3,00	26,00	2,50	35,00	12,00	32,90	20,00	52,00	1,00	19,00	87,00	14,00	80,00	3,00	0,08	45,70
3	3,10	2,73	3,00	26,00	2,00	25,00	6,00	31,00	15,00	64,00	1,00	21,00	51,00	7,00	39,00	3,00	0,10	36,56
4	1,75	1,47	3,00	18,00	2,00	26,00	4,00	28,70	11,00	42,00	1,00	17,00	71,00	5,00	41,00	4,00	0,06	25,31
5	1,85	1,55	3,00	19,00	2,20	26,00	5,00	22,60	11,50	45,00	2,00	18,00	74,00	6,00	47,00	3,00	0,10	29,39
6	2,60	2,20	4,00	19,00	2,20	30,00	8,00	20,60	15,00	41,00	1,00	21,00	54,00	5,00	51,00	4,00	0,08	29,39
7	2,66	2,36	3,00	21,30	2,10	23,50	4,00	15,10	10,00	30,00	1,00	15,00	67,00	3,00	35,00	3,00	0,08	31,45
8	3,05	2,80	4,00	17,00	2,20	26,50	10,00	32,20	13,00	46,00	1,00	16,00	47,00	5,00	65,00	3,00	0,08	26,29
9	2,35	2,05	4,00	17,00	1,90	19,00	4,00	25,10	11,00	45,00	1,00	2,00	72,00	3,00	48,00	3,00	0,09	22,71
10	2,40	2,00	4,00	21,00	2,00	25,00	11,00	26,60	17,00	71,00	1,00	19,00	57,00	8,00	103,00	3,00	0,10	29,53
11	3,12	2,25	3,00	27,00	2,30	35,00	13,00	32,00	14,50	71,00	2,00	19,00	54,00	3,00	27,00	3,00	0,05	43,66
12	2,43	2,73	3,00	19,00	2,00	27,00	8,00	35,20	13,00	55,00	2,00	27,00	49,00	20,00	42,00	3,00	0,07	26,71
13	3,21	2,36	3,00	17,00	2,00	32,00	8,00	27,90	11,00	78,00	1,00	16,00	68,00	8,00	113,00	3,00	0,07	23,90
14	1,27	2,80	3,00	25,00	2,50	26,50	5,00	30,40	12,00	81,00	1,00	16,00	41,00	9,00	95,00	4,00	0,11	43,94
15	2,85	1,55	3,00	24,00	2,20	24,70	10,00	36,40	12,00	61,00	1,00	14,00	101,00	7,00	70,00	3,00	0,07	37,12
16	3,21	2,62	3,00	13,00	2,10	33,00	12,00	33,70	13,00	109,00	1,00	22,00	73,00	15,00	117,00	4,00	0,05	19,19
17	2,63	2,00	3,00	19,00	2,00	19,00	8,00	30,40	17,00	75,00	2,00	21,00	116,00	20,00	98,00	3,00	0,06	26,71

18	3,35	2,25	3,00	21,00	1,90	22,00	4,00	38,30	17,00	55,00	1,00	18,00	58,00	17,00	75,00	3,00	0,10	28,05
19	2,47	3,12	3,00	21,50	2,20	26,00	8,00	24,50	20,00	80,00	1,00	18,00	54,00	6,00	42,00	3,00	0,09	33,25
20	3,32	1,72	3,00	26,00	2,00	25,00	6,00	31,90	12,00	65,00	1,00	24,00	118,00	15,00	47,00	3,00	0,04	36,56
21	2,21	2,49	3,00	23,20	2,20	25,00	6,00	31,40	15,00	87,00	1,00	20,00	91,00	12,00	78,00	4,00	0,05	35,88
22	3,13	1,78	4,00	28,00	2,10	33,00	6,20	34,00	18,00	121,00	1,00	19,00	46,00	16,00	87,00	3,00	0,07	41,34
23	3,13	2,74	3,00	21,00	2,00	27,00	8,00	41,50	15,00	64,00	1,00	17,00	44,00	7,00	113,00	4,00	0,09	29,53
24	1,78	2,91	3,00	24,00	2,00	32,00	10,00	37,00	16,00	47,00	1,00	21,00	116,00	8,00	41,00	3,00	0,07	33,74
25	2,15	2,35	3,00	19,00	2,50	25,00	4,00	28,00	20,00	85,00	2,00	21,00	42,00	7,00	92,00	3,00	0,09	33,39
26	1,75	2,30	3,00	23,00	2,50	23,00	6,00	29,00	16,00	72,00	2,00	24,00	86,00	7,00	80,00	3,00	0,08	40,42
27	2,60	2,35	4,00	23,00	2,20	19,30	4,00	23,70	12,00	31,00	1,00	15,00	54,00	13,00	87,00	3,00	0,07	35,57
28	2,80	1,74	4,00	19,00	2,60	20,50	11,00	15,00	14,00	47,00	2,00	17,00	66,00	8,00	65,00	3,00	0,10	34,73
29	1,72	2,25	3,00	17,00	2,00	24,00	8,00	35,70	20,00	113,00	1,00	19,00	81,00	11,00	35,00	4,00	0,09	23,90
30	2,54	1,40	3,00	21,00	2,00	23,00	8,00	26,50	18,00	81,00	1,00	23,00	81,00	6,00	48,00	3,00	0,08	29,53
31	3,31	1,72	3,00	24,00	2,90	19,00	10,00	33,20	13,20	47,00	1,00	19,00	60,00	8,00	113,00	3,00	0,07	48,93
32	2,60	2,43	3,00	21,00	2,40	18,90	7,00	39,20	16,00	45,00	1,00	21,00	98,00	5,00	105,00	3,00	0,10	35,43
33	3,05	3,21	3,00	19,00	2,50	25,00	4,00	28,00	20,00	95,00	1,00	15,00	71,00	11,00	102,00	3,00	0,07	33,39
34	2,35	2,80	4,00	18,00	2,70	25,00	12,00	33,70	12,00	83,00	1,00	18,00	45,00	16,00	87,00	4,00	0,05	34,17
35	1,75	2,00	3,00	21,00	2,00	23,50	10,00	42,20	12,00	62,00	1,00	21,00	93,00	11,00	113,00	3,00	0,10	29,53
36	2,50	2,73	4,00	24,00	2,50	27,00	8,00	19,00	14,00	105,00	2,00	17,00	80,00	8,00	92,00	4,00	0,07	42,18
37	3,11	2,80	3,00	23,00	2,00	18,00	11,00	38,70	16,00	97,00	1,00	19,00	96,00	14,00	95,00	3,00	0,11	32,34
38	3,20	1,55	3,00	24,00	1,90	27,00	10,00	36,50	20,00	123,00	2,00	16,00	93,00	20,00	77,00	3,00	0,06	32,06
39	2,50	2,36	3,00	16,00	2,20	25,50	10,00	38,00	12,00	80,00	2,00	21,00	127,00	15,00	48,00	3,00	0,10	24,75
40	2,30	2,25	3,00	21,00	2,00	23,00	4,00	33,10	12,00	47,00	1,00	14,00	70,00	17,00	62,00	4,00	0,10	29,53
41	1,85	2,00	3,00	17,00	2,20	25,00	9,00	42,50	16,00	116,00	1,00	19,00	48,00	8,00	80,00	3,00	0,09	26,29
42	1,35	2,80	4,00	22,00	2,70	19,00	7,00	22,00	11,00	72,00	1,00	21,00	77,00	16,00	41,00	4,00	0,09	41,76
43	3,35	1,27	3,00	26,00	2,00	17,00	6,00	33,20	15,00	48,00	1,00	17,00	121,00	8,00	51,00	3,00	0,08	36,56
44	2,95	2,72	3,00	26,00	2,00	23,00	8,00	29,50	10,00	75,00	1,00	18,00	70,00	7,00	35,00	3,00	0,10	36,56
45	2,10	2,43	3,00	19,00	2,30	42,00	5,00	31,10	16,00	98,00	2,00	23,00	97,00	14,00	113,00	3,00	0,10	30,72

Tabla 6: Caracterizadores cualitativos pasto Janeiro. FACIAG 2019.

Forma de lígula	Presencia de estolones	Intensidad de color verde en el follaje	Color verde de tallo	Pubescencia de tallo	Pubescencia de hoja	Pubescencia en nudos	Color de flor	Color de gluma	Color de carióspsides
FL	PE	ICF	CT	PT	PH	PN	CF	CG	CC
1,00	1,00	5,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00

1,00	1,00	5,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	7,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00
1,00	1,00	5,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00

## 10.2. Ilustraciones



**Toma de dato en campo: Longitud de la planta, longitud del follaje**



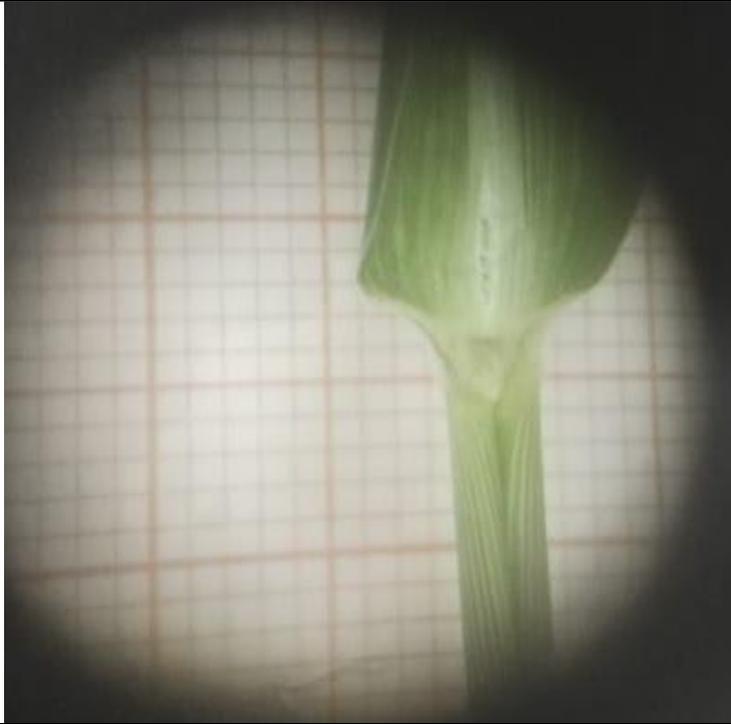
**Toma de dato en campo: Longitud y ancho de inflorescencia**



**Toma de dato en campo: ancho y largo de la hoja**



**Toma de dato en laboratorio: conteo y peso de semillas**



**Toma de dato en laboratorio: Lígula aguda membranosa**



**Toma de dato en laboratorio: color de la inflorescencia y semillas**