

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO  
AREA CIENCIA BIOLÓGICAS Y NATURALES  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**TESIS DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**IDENTIFICACIÓN DE PASTIZALES NATIVOS E INTRODUCIDOS DE LA  
FAMILIA POACEAE EN LA CARRETERA DEL MUNICIPIO DE COBIJA  
Y PORVENIR GESTIÓN 2020**

**Postulante:** Univ. Jhoana Rosa Suárez Bigabriel

**Asesor:** Ing. Neder Puerta V.

Cobija-Pando-Bolivia  
2025

## HOJA DE APROBACION

Tesis aprobada por:

.....  
Ing. Dunia Calderón Vaca

**TRIBUNAL**

.....  
Ing. Elker Soria Roca

**TRIBUNAL**

.....  
Ing. Jacob Carballo Tirina

**TRIBUNAL**

.....  
Ing. Neder Puerta V.

**ASESOR**

Cobija \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2025

## **DEDICATORIA**

Dedicado el presente trabajo a mis padres Reinaldo Antonio y Rosita Gabriela, mis Hermanas Kairene y Jhankaira, a mis sobrinos kaely y kaiky

## AGRADECIMIENTOS

Deseo manifestar mis sinceros agradecimientos a:

- Dios por sobre todas las cosas.
- Mis Padres Reinaldo Antonio Suárez Mesa y Rosita Gabriela del Carmen Bigabriel Apuri, mis hermanas Kairene Andrea Suárez Bigabriel, Jhankaira Suárez Bigabriel y mi sobrina Kaely Hurtado Suárez; por el apoyo durante la realización de la presente investigación.
- Mi asesor, Ing. Neder Puerta V. Por sus acertadas orientaciones en el desarrollo de la presente investigación.
- Los Miembros del tribunal, Ing. Dunia Calderón Vaca, Ing. Elker Soria Roca y Jacob Carballo Tirina. Por sus valiosas sugerencias en la revisión del trabajo.
- Los docentes de la carrera de Medicina Veterinaria Zootecnia, por haber impartido sus conocimientos con paciencia durante el proceso de enseñanza
- Mis Compañeros de la Universidad: por las muchas experiencias vividas durante los años que hemos compartido juntos.

## RESUMEN

Los forrajes son fundamentalmente fuente de alimento del ganado en sus distintas clases y tipos, que a su vez proveen de alimento de alta calidad, de esta manera se realizó un trabajo de investigación con el objetivo de identificación de pastizales nativos e introducidos de la familia Poaceae en la carretera del Municipio de Cobija y Porvenir gestión 2020, mediante el método de recolección e identificación de cada una de las especies. Para la ejecución del trabajo se recolectaron 12 muestra de la familia Poaceae se identificó una especie nativa del lugar que es *Andropogon bicornis* L. más conocidas como la cola de ciervo que se encuentra distribuida por toda América. Se pudo observar que las especies más representativas en las propiedades fue con mayor porcentaje la Braquiaron con 28 % y la especie Cola de Ciervo tiene menor porcentaje con 4%. De estos resultados se ratifica que los pastos son introducidos en la región y donde hay variedades de pasto híbrido que es un material genético mejorado.

**Palabras Clave:** Pasto nativo, composición botánica, zonas rurales

## SUMMARY

Forages are fundamentally a source of food for livestock in its different classes and types, which in turn provide high quality food, in this way a research work was carried out with the objective of identifying native and introduced grasslands of the Poaceae family. on the highway of the Municipality of Cobija and Porvenir management 2020, through the method of collection and identification of each of the species. For the execution of the work, 12 samples of the Poaceae family were collected, a native species of the place was identified, which is *Andropogon bicornis* L. better known as the deer tail that is distributed throughout America. It was possible to observe that the most representative species in the properties was the Braquiarón with the highest percentage with 28% and the species Cola de Ciervo had the lowest percentage with 4%.

From these results it is confirmed that the grasses are introduced in the region and where there are varieties of hybrid grass that is an improved genetic material.

**Keywords:** Native grass; botanical composition; rural zones.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. <i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i> .....	3
1.2. <i>JUSTIFICACIÓN</i> .....	4
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>5</b>
2.1. <i>Objetivo general</i> .....	5
2.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	5
<b>3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>6</b>
3.1. <i>Clasificación taxonómica de especies</i> .....	7
3.2. <i>Hábito de crecimiento</i> .....	7
3.3. <i>Tallo</i> .....	8
3.4. <i>Hojas</i> .....	9
3.5. <i>Macollos</i> .....	11
3.6. <i>Espiguilla</i> .....	11
3.7. <i>Inflorescencia secundaria</i> .....	12
3.8. <i>Fruto</i> .....	12
3.9. <i>El genoma de las gramíneas</i> .....	13
3.10. <i>Fotoquímica</i> .....	14
3.11. <i>Sistemas reproductivos</i> .....	15
3.12. <i>Asociaciones con otros organismos</i> .....	18
3.12.1. <i>Micofilas</i> .....	18
3.12.2. <i>Micorrizas</i> .....	20
3.13. <i>Asociación con bacterias fijadoras de nitrógeno</i> .....	20
3.14. <i>Otros aspectos ecológicos</i> .....	21
3.15. <i>Evolución, filogenia y taxonomía</i> .....	22

3.16. <i>Filogenia</i> .....	23
<b>4. MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>26</b>
4.1. <i>Ubicación del área de estudio</i> .....	26
4.2. <i>Equipos, herramientas y materiales a emplear</i> .....	27
<b>5. METODOLOGÍA A EMPLEAR EN LA RECOLECCIÓN DATOS.....</b>	<b>27</b>
5.1. <i>Colecta de muestras botánicas</i> .....	28
5.2. <i>Etiquetado del material</i> .....	30
5.3. <i>Secado</i> .....	30
5.4. <i>Empaquetado</i> .....	30
<b>6. RESULTADO .....</b>	<b>32</b>
6.1. <b>Pasto Yaraguá</b> .....	<b>34</b>
6.2. <b>Pasto Grama</b> .....	<b>36</b>
6.3. <b>Pasto Elefante morado</b> .....	<b>38</b>
6.4. <b>Pasto Cola de caballo</b> .....	<b>40</b>
6.5. <b>Pasto Negro mulato</b> .....	<b>42</b>
6.6. <b>Pasto Búfala</b> .....	<b>44</b>
6.7. <b>Pasto Bremura</b> .....	<b>46</b>
6.8. <b>Pasto Colonio</b> .....	<b>48</b>
6.9. <b>Pasto Sujo</b> .....	<b>50</b>
6.10. <b>Pasto Cola de ciervo</b> .....	<b>52</b>
6.11. <b>Pasto Mimoso</b> .....	<b>54</b>
6.12. <b>Pasto Brachiaria</b> .....	<b>56</b>
6.13. <b>Pasto Marandú</b> .....	<b>58</b>

<b>6.14. Especies Identificadas de la familia Poaceae .....</b>	<b>60</b>
<b>7. DISCUSIÓN.....</b>	<b>61</b>
<b>8. CONCLUSIONES .....</b>	<b>63</b>
<b>9. RECOMENTADIONES .....</b>	<b>65</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>69</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	25
<i>Clasificación taxonomica</i> .....	25
Figura 2.....	27
<i>Mapa del Municipio de Cobija</i> .....	27
Figura 3.....	28
<i>Identificando las especies</i> .....	28
Figura 4.....	28
<i>Muestra colectada</i> .....	28
Figura 5.....	29
<i>Etiquetado de las especies</i> .....	29
Figura 6.....	29
<i>Prensado de las muestras</i> .....	29
Figura 7.....	35
<i>Identificación de las especies Yaraguá</i> .....	35
Figura 8.....	37
<i>Identificación de la especie Grama</i> .....	37
Figura 9.....	39
<i>Identificación de la especie pasto Morado</i> .....	39
Figura 10.....	41
<i>Identificación de la especie pata de gallina</i> .....	41

Figura 11.....	43
<i>Identificación de la especie Negro mulato</i> .....	43
Figura 12.....	45
<i>Identificación de la especie Pasto Elefante.</i> .....	45
Figura 13.....	47
<i>Identificación de la especie Bremura</i> .....	47
Figura 14.....	49
<i>Identificación de la especie Pasto Colonia</i> .....	49
Figura 15.....	51
<i>Identificación de la especie Sujo</i> .....	51
Figura 16.....	53
<i>Identificación de la especie Cola Ciervo</i> .....	53
Figura 17.....	55
<i>Identificación de la especie Pasto mimosa</i> .....	55
Figura 18.....	57
<i>Identificación de la especie Braquiaria</i> .....	57
Figura 19.....	59
<i>Identificación de la especie Marandú o Brizantha</i> .....	59
Figura 20.....	60
<i>Especies identificada de la familia Poaceae</i> .....	60

**INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1 .....</b>	<b>32</b>
<b><i>Identificación de Pastizales Nativos, Introducidos de la Familia Poaceae en la Carretera del Municipio de Cobija y Porvenir .....</i></b>	<b>32</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Las gramíneas o poáceas (Poaceae) son una familia de plantas herbáceas, o muy raramente leñosas, perteneciente al orden Poales de las monocotiledóneas. Con más de 820 géneros y cerca de 12.100 especies descritas, las gramíneas son la cuarta familia con mayor riqueza de especies luego de las compuestas, las orquídeas y las leguminosas; pero, definitivamente, es la primera en importancia económica global. De hecho, la mayor parte de la dieta de los seres humanos proviene de las gramíneas, tanto en forma directa granos de cereales y sus derivados, como harinas y aceites o indirecta carne, leche y huevos que provienen del ganado y las aves de corral que se alimentan de pastos o granos. Es una familia cosmopolita, que ha conquistado la mayoría de los nichos ecológicos del planeta, desde las zonas desérticas hasta los ecosistemas de agua salada, y desde las zonas deprimidas y anegadizas hasta los sistemas montañosos más altos. Esta incomparable capacidad de adaptación está sustentada en una enorme diversidad morfológica, fisiológica y reproductiva y en varias asociaciones mutualísticas con otros organismos, que convierten a las gramíneas en una fascinante familia, no solo por su importancia económica, sino también por su relevancia biológica (*Simon et al.*, 2009).

Entre las especies más destacadas están la caña de azúcar, el trigo, el arroz, el maíz, el sorgo, la cebada, la avena, el centeno o el bambú.

La información sobre la biodiversidad (número de especies, clasificación taxonómica, ciclos de vida, origen geográfico, endemismos, distribución, etc.), a distintas escalas (continente, país, regiones administrativas, reservas, parques nacionales u otras), constituye la base para su conservación y para el establecimiento de planes de manejo sustentables (Smith, 2004).

El género *Bromus* comprende aproximadamente 150 especies distribuidas en regiones templadas y frías de ambos hemisferios. Para Sudamérica se reconocen 38 especies pertenecientes a las siguientes cinco secciones: *Bromopsis* que contiene 14 especies perennes que crecen en la cordillera andina; Sección *Bromus* con nueve especies introducidas del Viejo Mundo; Sección *Ceratochloa* que presenta 8 especies

entre anuales y perennes, con varios grupos poliploides y taxones a nivel infra específicos; Sección *Genea* con cinco especies introducidas y Sección *Neobromus* con dos especies nativas. El tratado de las "Gramíneas de Bolivia" considera 9 especies de *Bromus* para el país, mientras que el "Catalogue of New World Grasses (Poaceae)", de las cuales sólo 7 coinciden en ambas obras, además otras obras con diferentes criterios taxonómicos consideran distintos taxones para la flora de Bolivia. (Renvoize, S.A. , 1998).

## **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Cada año, hacia el final de la época seca, los agricultores bolivianos practican el llamado chaqueo que en líneas generales significa la quema de bosques y otra vegetación, con el fin de preparar el terreno para la siguiente temporada de siembra (Lykke, 2017).

En las últimas décadas, ha habido fuerte presión sobre los recursos en áreas de bosques, nativos y secundarios del departamento de Pando, para la expansión de la ganadería, causando deterioro ecológico y contaminación de los suelos, llevando a bajas productividades en el sector; pero no se puede detener la deforestación debido a que también crece la población humana. La actividad ganadera es muchas veces de subsistencia bajo un sistema extensivo de explotación, en donde el ganado únicamente tiene como medio de alimento el pastoreo, y este no cubre las necesidades nutricionales, sufren pérdida de peso e incluso llegan a morir.

En la región se reemplazará la existencia de las especies nativas de pastizales y su utilidad, manejo e importancia como herramienta para la conservación y producción. Existen dudas, en cuanto a la calidad del forraje de los pastos tradicionales.

El sector ganadero sufre una severa crisis en la época de la sequía actualmente; este problema radica en el manejo de los pastos introducidos que se tiene que adaptar a la región y también el aumento sin control de la quema de los pastizales por los comunarios y sectores privados.

¿Cuál es el porcentaje de la identificación de los pastizales nativo e introducido de la familia poaceae en la carretera del municipio de Cobija y porvenir?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo de investigación se justifica por los siguientes motivos: En el Departamento Pando ya existe estudio información Pastizales nativos e introducidos en el Municipio de Cobija y Porvenir registrado en la gestión 2017.

Por lo que el presente trabajo de investigación pretende actualizar información de la gestión 2025 que permita una real apreciación de la situación que se vive con relación a la actividad ganadera y servirá a las instituciones, estudiantes y otros.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. *Objetivo general*

Identificación de Pastizales nativos e introducidos de la familia Poaceae en la carretera del Municipio de Cobija y Porvenir gestión 2025.

### 2.2. *Objetivos específicos*

- Identificar las especies nativas e introducidas de pastos de la familia Poaceae en la carrera del Municipio de Cobija y Porvenir.
- Clasificar las especies nativas e introducidas de pastos de la familia Poaceae en la carretera del Municipio de Cobija y Porvenir
- Determinar especies nativas e introducidas de pastos de la familia Poaceae en la carretera del Municipio de Cobija y Porvenir

### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La familia Poaceae estos taxones endémicos se encuentra prácticamente en todas las regiones ecológicas, aunque la mayor concentración se encuentra en la Puna Húmeda y Seca, Alto Andina y Meso andina, desde el nivel del mar hasta los 5500 m de altitud. Veinticinco taxones se encuentran representados dentro de áreas naturales protegidas.

Las gramíneas comprenden unas 10000 especies agrupadas en aproximadamente 651 géneros. A pesar de no ser la familia con el mayor número de especies, es ecológicamente la más dominante, ya que son componentes muy importantes de una gran gama de paisajes terrestres (Tzvelev, 1989).

Muy pocas formaciones ecológicas carecen de gramíneas y muchas, como las estepas, sabanas y praderas, están dominadas por ellas. Su difusión es uno de los típicos casos de adaptación recíproca, en primer lugar, por los animales herbívoros, y en segundo lugar, por el hombre. Ocupa el tercer lugar en cuanto a número de géneros después de las Asteráceas y Orchidaceae, el quinto en cuanto a número de especies después de Asteraceae, Orchidaceae, Leguminosa y Rubiaceae y el primero desde el punto de vista económico (Heywood, 1993).

Produce todos los cereales, la mayor parte del azúcar mundial, pastos para animales domésticos y salvajes, papel, así como bambúes y cañas para la construcción. Las gramíneas son plantas cosmopolitas. Estando presentes desde el círculo polar hasta el Ecuador y desde las cumbres de las montañas hasta el nivel del mar. Se estima que constituyen aproximadamente el 25-45 % de la cobertura vegetal de la tierra (Tzvelev, 1989).

- **Enfoque cuantitativo.**

Se usa para refinar preguntas de investigación. Con la idea, se generan preguntas, se plantea la hipótesis, se definen variables, se propone un plan, y se realizan mediciones numéricas y análisis estadístico.

- **Enfoque cualitativo.**

Se caracteriza por contener observaciones y descripciones.

- **Enfoque integrado.**

Contiene ambos enfoques. La medición numérica se complementa con las observaciones descriptivas. (Klopper, 2007).

### **3.1. Clasificación taxonómica de especies**

Realizo las clasificaciones taxonómicas de las especies de la familia Poaceae, colectadas en el campo, que son las siguientes:

Las plantas son herbáceas, anuales o perennes. Algunas tienen rizomas o estolones que son estructuras que nacen de los tallos originando tallos horizontales y que enraizando y muriendo forman nuevos individuos.

La familia de las gramíneas posee tallos cilíndricos, nudosos y con entrenudos huecos. Además, tiene hojas alternas, sin estipulas; provista de una vaina que abraza al tallo. Las flores son pequeñas poco vistosas, se reúnen en una inflorescencia de tipo espiga. No presenta cáliz ni corola está formada por 2 brácteas llamadas glumillas o glumelas. La inferior llamada lema. En las lemas pueden llevar una arista en el ápice o en el dorso. La superior llamada pálea, queda oculta en el interior de la inferior.

- Androceo: generalmente 3. Estambres de filamentos libres, largos y delgados.
- Gineceo: ovario súpero formado por 2 carpelos soldados en un ovario.
- Fruto: cariósipide.

El fruto es una Cariópsis que contiene una semilla con endospermo rico en almidón. La función de atracción (abanderada) de las flores de las gramíneas es ligada a la polinización, que en esta familia es anemograma.

### **3.2. Hábito de crecimiento**

En general son hierbas, si bien pueden ser leñosas como los bambús tropicales, cespitosos, rizomatosos o estoloníferos. Por la duración de su ciclo de vida pueden ser anuales, bienal o perennes. Las gramíneas anuales, como es lógico suponer, se

reproducen una sola vez durante su ciclo vital el caso del trigo o de la avena, por ejemplo; las especies perennes, en cambio, pueden reproducirse varias veces en general anualmente o una sola vez. En el primer caso se denominan iteróparas a mayoría de las especies de pastos, y por ejemplo en el segundo caso, semélparas como es el caso de las diferentes especies bambúes. (Barneby, 1997).

### **3.3. Tallo**

Tienen tallos cilíndricos a elípticos en su sección transversal, articulados, llamados ordinariamente cañas, en general con nudos macizos y entrenudos huecos (pero pueden ser totalmente macizos como en el caso del maíz y algunos bambúes). Los nudos son algo más gruesos que los entrenudos y en ellos nacen las hojas y las yemas. Los entrenudos son a veces algo achatados en la zona donde se desarrollan las ramificaciones. Un poco más arriba del nudo existe un meristemo intercalar en forma de anillo que determina el alargamiento del tallo. En algunos géneros existen de dos a seis nudos muy próximos entre sí (los cuales se denominan nudos compuestos), cada uno de los cuales lleva su correspondiente hoja. En *Cynodon dactylon*, por ejemplo, los nudos están en grupos de a dos por lo que las hojas parecen opuestas. En general los entrenudos basales son más cortos que los superiores; cuando hay varios nudos basales muy próximos, las hojas parecen arrosietadas, es decir, se disponen de forma tal que simulan formar una roseta basal de hojas. Los principales tipos de tallos en las gramíneas son los siguientes:

- **Tallos aéreos:**

Tallos erectos o ascendentes: generalmente con entrenudos cortos en la base y gradualmente más largos hacia el ápice. Pueden ser simples o ramificados.

Tallos rastreros: que crecen recostados sobre el suelo, arraigando en los nudos; frecuentemente presentan nudos compuestos, como en *Stenotaphrum* y *Cynodon*. Cuando los tallos rastreros originan nuevas plantas en cada nudo se denominan estolones.

- **Tallos flotantes:**

Los cuales flotan en el agua gracias a los entrenudos huecos o a la presencia de aerénquima.

- **Tallos subterráneos:**

Rizomas: existen dos tipos de rizomas en las gramíneas. Un primer tipo de rizomas cortos y encorvados, de crecimiento definido, que generan nuevas plantas junto a la mata original contribuyendo a aumentar su diámetro, como por ejemplo en *Arundo donax* y *Spartina densiflora*. El otro tipo de rizoma es largo, de crecimiento indefinido que propaga la planta a cierta distancia de la mata original. Ejemplos de este segundo tipo son *Sorghum halepense* y *Panicum racemosum*. Pseudobulbos son engrosamientos de los entrenudos basales envueltos por sus vainas foliares. Son poco frecuentes en las gramíneas, algunos ejemplos son *Amphibromus scabrivalvis* y *Phalaris tuberosa* (Brako, 1993).

### 3.4. *Hojas*

Poseen hojas de disposición alterna, dísticas, compuestas típicamente de vaina, lígula y limbo. La vaina rodea apretadamente al tallo, sus márgenes se superponen, pero no se fusionan entre sí (sólo ocasionalmente pueden ser encontradas formando un tubo). La lígula es un pequeño apéndice membranoso, o raramente un grupo de pelos (tricomas), situado en la zona de unión del limbo con la vaina, en la parte adaxial. El limbo (o lámina) es simple, usualmente lineal, con nerviación paralela. Puede ser aplanado o a veces enrollado en un tubo, puede ser continuo con la vaina o poseer pecíolo. Además de esta descripción, es necesario abordar la variabilidad que se puede hallar para cada uno de éstos órganos (Cano y Cano, G. & Marroquín, J. , 1994).

- **Perfil** es la primera hoja de cada innovación, generalmente está reducida a una vaina membranosa, con dos carenas conspicuas, sin lígula ni lámina, que protege a la innovación.

- **Vaina** la vaina nace en un nudo y envuelve a la caña, pudiendo ser más corta o más larga que el entrenudo. Frecuentemente la vaina está hendida hasta su base, si bien sus bordes se superponen enrollándose alrededor de la caña, pero en muchas especies está parcial o totalmente soldada por sus bordes (ejemplo, en *Bromus*) e incluso la lígula puede formar un anillo continuo alrededor de la caña, como ocurre en *Melica* y en algunas especies de *Poa*. Las nervaduras de la vaina son numerosas y uniformes, si bien en especies con cañas comprimidas las vainas pueden presentar una carena conspicua.
- **Lígula** generalmente membranosa, pero en algunas tribus, por ejemplo en las Eragrostídeas, Arundinóideas y Panicóideas, está formada por una banda de pelos o ciliac, o bien no existe. En algunos géneros de Tritíceas y Festúceas a los costados de la lígula hay dos aurículas que abrazan a la caña.
- **Pseudopécíolo** en muchas Bambúseas existe una contracción entre la lámina y la vaina que semeja un pecíolo; frecuentemente este Pseudopécíolo está articulado con la lámina y es persistente. También hay pseudopécíolos en el género *Pharus* y en *Setaria palmifolia*.
- **Lámina** usualmente la lámina es lineal o lanceolada, entera en el margen y con nervaduras paralelas. En los géneros tropicales aparecen láminas oblongas hasta anchamente elípticas, como en *Pharus* y *Olyra*. La lámina de *Neurolepis* (Bambusoideae) puede tener hasta 4 metros de largo. Cuando las láminas son anchas y planas, como en *Zea* y en *Sorghum*, hay una nervadura central conspicua. En cambio, en las hojas lineales, estrechas, las nervaduras son más o menos iguales entre sí. En estos casos suele haber láminas que se pliegan longitudinalmente (se dicen con duplicadas) o que se enroscan (con volutas).
- **Epidermis** los caracteres epidérmicos de la hoja y de las brácteas de las gramíneas tienen gran importancia en sistemática y con frecuencia sirven para diferenciar determinadas subfamilias o tribus. En general, la disposición de las células epidérmicas es diferente en las caras superior e inferior de la lámina. También es distinta la disposición sobre los haces vasculares (se llaman zonas costales) y entre

dichos haces (zonas intercostales). Las células de la epidermis de las gramíneas se pueden agrupar en 5 categorías (Cronquist, 1981).

### **3.5. *Macollos***

Los macollos o macollas son la unidad estructural de la mayoría de las especies de gramíneas. Se forman a partir de las yemas axilares o secundarias del meristemo basal del eje principal. Cada uno de estos brotes secundarios o macollos inician su aparición cuando las plantas presentan entre dos y tres hojas. Cada uno de ellos, luego de producir sus primeras hojas, genera su propio sistema radicular. La suma o adición de macollos es lo que conforma la estructura y la forma de una planta de gramínea. Cuando las gramíneas se hallan en estado vegetativo producen continuamente nuevos macollos y hojas. Cada macollo, a su vez, comenzará en su momento a producir nuevos macollos (Gentry, A. H., 1993).

### **3.6. *Espiguilla***

La inflorescencia elemental de las gramíneas es una pequeña espiga formada por una o más flores sentadas o sésiles sobre un raquis articulado, a menudo brevísimo llamado raquilla y protegido por brácteas estériles denominadas glumas.

Este tipo de inflorescencia recibe el nombre de espiguilla. Las flores pueden ser hermafroditas o unisexuales y presentan un perianto rudimentario de dos o tres piezas, las lodículas o glumélulas. Estas lodículas son los órganos que, al ponerse turgentes, determinan la apertura del antecio o casilla floral durante la floración, permitiendo que se expongan los estigmas plumosos y los estambres. Los antecios están formados por la lemma, adherida a la raquilla, y la pálea insertada sobre el eje floral que nace sobre la raquilla en la axila de la lemma y soporta a los órganos florales propiamente dichos. La lemma (o glumela inferior) tiene forma de quilla, puede ser mútica o aristada y abraza a la pálea con sus bordes. La arista nace en la extremidad de la lemma o en su dorso. La pálea o glumela superior es lanceolada, binervada y es como una tapa que encierra a la flor. Las glumas están insertadas sobre la raquilla, una

más abajo que la otra. Todos estos elementos son muy variables por lo que es conveniente analizarlos por separado (Irwin, H. S. , 1982).

### **3.7. Inflorescencia secundaria**

Las espiguillas, a su vez, se hallan reunidas o agrupadas en inflorescencias compuestas de tipo racimoso. Las más frecuentes son:

- Panojas laxas, son racimos de espiguillas con pedicelos muy largos. Ejemplo: Avena.
- Panojas densas, son racimos de espiguillas con pedicelos muy cortos. Pueden ser continuas (denominadas espiciformes) o interrumpidas. Ejemplo de la primera es Phalaris, y de la segunda, Dactylis.
- Panojas espateoladas, en las cuales cada racimo terminal o cada pequeña panoja posee una bráctea que lo separa de los otros. Ejemplo, Schizachyrium.
- Racimos espiciformes, con espiguillas muy brevemente pediceladas dispuestas a los dos lados o a un solo lado del raquis. Ejemplo, Paspalum.
- Espiga de espiguillas, con espigas sésiles dispuestas a un solo lado del raquis o espigas unilaterales; en dos series alternándose sobre los lados opuestos del raquis, o espigas dísticas (Lolium), o en varias series sobre el raquis, o espigas cilíndricas (Zea) (Mabberley, D. J. , 1993).

### **3.8. Fruto**

El fruto o grano de las gramíneas es un cariopse, fruto seco indehiscente, con una semilla cuya testa está soldada con el pericarpio formando una envoltura muy delgada. Esta envoltura encierra al embrión y al albumen o endosperma. Este fruto es básicamente una variante del aquenio, aunque se puede encontrar una variedad de frutos en la familia.

En algunos géneros como Zizianopsis o Eleusine, el pericarpio no está soldado con la semilla, de modo que el fruto es un aquenio (o un utrículo según otros autores). En algunas Bambúseas el fruto es una nuez o una baya, mientras en el género Sporobolus el pericarpio es mucilaginoso y deja salir a la semilla cuando se embebe en

agua. Muchos géneros, como *Aristida*, *Stipa*, *Piptochaetium*, *Oryza* y casi todas las Paníceas poseen cariopses que se desprenden de la planta envueltos por la lemma y por la pálea. En las Andropogóneas son las glumas las que persisten encerrando al cariopse. En *Pennisetum* y *Cenchrus* se desprende toda la espiguilla rodeada de un involucro de cerdas o de espinas. La forma del cariopse varía mucho según los géneros, pudiendo ser casi circular como en *Briza*, oblongo como en *Hordeum*, lanceolado como en *Poa* hasta casi lineal, como en *Vulpia*. En la parte inferior del cariopse visto dorsalmente, se ve el embrión más o menos elíptico cubierto por el pericarpio transparente. Del otro lado, correspondiente al surco o sutura carpelar, se distingue, también por transparencia, la mácula hilar o hilo (o zona de unión de la semilla con el carpelo), que puede ser punctiforme, como en *Poa* y en las Paníceas, ovada, como en *Briza subaristata*, o lineal, como en *Hordeum*, *Vulpia* o *Festuca*.

El embrión de las gramíneas es estructuralmente muy complicado y consta de la plántula unida a su cotiledón laminar, altamente modificado, llamado escudete. El cotiledón es delgado, parenquimatoso, llevando en su parte exterior una capa de células epiteliales que durante la germinación secretan enzimas que hidrolizan las sustancias de reserva localizadas en el endosperma. La planta consta de un nudo cotiledonar, donde se inserta el cotiledón, una yémula cubierta de un capuchón o coleóptilo y una radícula envuelta por otro capuchón o coleorriza. En muchos géneros en la parte externa del nudo cotiledonar hay una escama diminuta, el epiblasto, que para algunos autores constituye un resto de un segundo cotiledón, mientras que otros consideran que se trata de un apéndice de la coleorriza (Macbride, F. , 1943).

### **3.9. *El genoma de las gramíneas***

Las gramíneas son morfológicamente distintas de cualquier otra familia de plantas y, además, son muy diversas en cuanto a morfología y hábito de crecimiento. Las diferentes especies de gramíneas como se ha descrito en la sección previa difieren en sus tamaños y números cromosómicos. Asimismo, difieren en el tamaño (o contenido de ADN) de sus genomas.

El genoma del arroz, por ejemplo, es más de 11 veces más pequeño que el genoma de la cebada, a pesar de que ambas especies son diploides y aparentan tener la misma complejidad morfológica y fisiológica.

El contenido de genes de las diferentes especies de gramíneas, no obstante, no varía tan ampliamente como el contenido de ADN total. El arroz y la cebada, nuevamente, no difieren más que en dos veces en el número promedio de fragmentos de restricción que hibridan con las mismas sondas.

La mayor parte de las diferencias en el tamaño del genoma entre especies de gramíneas se deben a diferencias en el ADN repetitivo. Los genomas más grandes, como los de cebada o trigo, están compuestos en un 75% de ADN repetitivo, mientras que los genomas más pequeños, como el del arroz, solo contienen menos del 50% de ADN altamente repetitivo. Más aún, se ha determinado que buena parte de ese ADN repetitivo está compuesta de retrotransposones insertos entre los genes (Mostacero, B., 2000).

### **3.10. Fotoquímica**

Las hemicelulosas y los polisacáridos de pectinas de la pared celular primaria de los pastos son muy diferentes de los de las demás espermatofitas, tanto en estructura como en las particularidades de la composición de los xiloglucanos. Los polisacáridos son menos ramificados que en todas las demás familias de plantas, si bien esta afirmación está basada en un muestreo todavía escaso de especies. Las poáceas pueden ser cianogenéticas o no. Cuando son cianogenéticas, los compuestos cianogenéticos son derivados de la tirosina. Pueden presentar alcaloides (a veces isoquinolina, pirrolizidina e indol). Raramente puede haber proantocianidinas y cianidinas, en cantidades traza, y sólo en representantes de las subfamilias Panicoideae y Chloridoideae. Los flavonoides se han hallado sólo en algunos géneros, *Bouteloua*, *Glyceria* y *Mélica*, cuando están presentes son quercetina, o kaempferol junto con quercetina. El ácido elágico y la arbutina no se han encontrado en ningún miembro de la familia. Raramente se encuentran saponinas y sapogeninas, así como

también oxalatos libres (por ejemplo, en *Setaria*) (Mostacero, J., Mejía, F. Y Gamarra, O. , 2002).

### **3.11. *Sistemas reproductivos***

Una generalización acerca del modo de reproducción de las gramíneas es que los miembros de esta familia son plantas hermafroditas, que presentan fertilización cruzada (son alógamos) y se polinizan por el viento. Obviamente, una familia con cerca de 10.000 especies cuenta con muchas excepciones a esta regla, las cuales se describen a continuación.

Este tipo de sistema reproductivo, en el cual existen plantas femeninas y plantas masculinas, no es muy frecuente en las gramíneas. Sólo 18 géneros son dioicos o presentan especies dioicas, siendo *Poa* el más conocido de ellos. De hecho, las especies dioicas de *Poa* se incluyen en un subgénero separado, *Dioicopoa* (Mostacero, J., Mejía, F. Y Peláez, F. , 1996).

- **Ginodioecia**

Este sistema reproductivo describe el hecho de que en las poblaciones naturales de una especie coexisten individuos femeninos e individuos hermafroditas. Esta condición es bastante rara en las gramíneas. *Bouteloua chondrosioides* y algunas especies del subgénero *Andinae* de *Poa* son ginodioicas, si bien *Cortaderia* es el ejemplo más conspicuo.

- **Monoecia**

En este sistema los sexos están separados espacialmente, pero en el mismo individuo, o sea, cada planta presenta inflorescencias femeninas y masculinas. *Zea*, *Humbertochloa*, *Luziola*, *Ekmanochloa* y *Mniochloa* son ejemplos de géneros con especies monoicas. Mucho más común entre las gramíneas son las especies andromonoicas, una condición muy común en las *Andropogóneas* y *Paníceas*. En las primeras, los dos sexos se presentan en espiguillas diferentes de pares heterógamos. Un par heterógamo de espiguillas consiste usualmente en una espiguilla sesil, con una flor neutra y otra hermafrodita, y una espiguilla pedicelada, con una flor neutra y otra

masculina. En las espiguillas bifloras de las Paniceas, en cambio, la flor inferior es usualmente masculina o neutra, y la superior es hermafrodita. Algunos de los géneros que ejemplifican este tipo de sistema son *Alloteropsis*, *Brachiaria*, *Cenchrus*, *Echinochloa*, *Melinis*, *Oplismenus*, *Panicum*, *Setaria*, *Whiteochloa*, y *Xyochlaena*. Algunas especies dentro de estos géneros pueden tener sólo flores hermafroditas ya que la flor inferior es siempre neutra, raramente ambas flores son hermafroditas. Aparte de las paníceas y las andropogóneas, Arundinelleae es otra tribu con especies andromonoicas. En el resto de la familia, las especies andromonoicas se encuentran muy esporádicamente, como por ejemplo en *Arrhenatherum*, *Hierochloe* y *Holcus*.

- **Autoincompatibilidad**

La gran mayoría de las especies de gramíneas son hermafroditas, no obstante, frecuentemente son incapaces de producir semillas cuando el polen de una planta poliniza sus propios estigmas. Esto se debe a que una gran parte de las especies de la familia presentan autoincompatibilidad, de tipo gametofítica y debido a la acción de dos genes independientes (llamados S y Z) con varios alelos cada uno. Este sistema de autoincompatibilidad ha sido observado en varios géneros de la familia (*Festuca*, *Sécale*, *Lolium*, *Hordeum*, *Dactylis*, entre muchos otros) y no es perfectamente eficiente. De hecho, de la mayoría de las especies auto incompatibles puede obtenerse una proporción si bien reducida de semillas al autofecundar una planta.

- **Autocompatibilidad**

La autopolinización y la autofecundación están muy distribuidas entre las gramíneas. En general, es un mecanismo más común entre las especies anuales que entre las perennes y, decididamente, mucho más frecuente entre las especies colonizadoras. Este mecanismo se ha determinado en aproximadamente 45 géneros de gramíneas, entre los cuales se hallan géneros económicamente muy importantes como *Triticum*, *Oryza*, *Sécale*, *Avena*, *Agropyron* y *Lolium*.

- **Apomixis**

La apomixis se define como la reproducción asexual a través de semillas. En este sistema reproductivo los embriones se desarrollan por mitosis a partir de una oófera no reducida sin que tenga lugar la fecundación. En otras palabras, cada embrión producido es genéticamente idéntico a la planta madre (Sánchez, I. , 1993).

- **Ecología**

Las gramíneas son una familia cosmopolita que habita desde los desiertos hasta los hábitats de agua dulce o marinos, y todas las elevaciones salvo las más altas del planeta. En el mundo se han desarrollado extensas praderas nativas de gramíneas donde hay sequías periódicas, topografía plana o inclinada, incendios frecuentes, y en algunas ocasiones donde hay pastoreo y bajo ciertas condiciones particulares de suelo. Las comunidades dominadas por los pastos suman el 24% de la vegetación del planeta, ejemplos son las praderas de Norteamérica, las pampas de Sudamérica, el "veldt" o la sabana en África, y las estepas euroasiáticas. Por fuera de las praderas herbáceas, los bambúes leñosos desempeñan un papel central en la ecología de los bosques de Asia tropical y templada.

Las gramíneas han sido ecológicamente exitosas y se han diversificado extensamente debido a muchas adaptaciones clave. La espiguilla protege a las flores, pero, al mismo tiempo, permite la polinización cuando las lodículas abren el antecio. Asimismo, las espiguillas (lemmas con pelos o ganchos) poseen varias adaptaciones para la dispersión del fruto. La versatilidad en los sistemas de apareamiento, incluyendo la autofecundación y la apomixis, permitió a diversas especies de gramíneas ser colonizadoras exitosas de nuevos ambientes. La anatomía de la hoja, que puede ser C3 o C4, permite a estas especies explorar y adaptarse a un amplio rango de hábitats. Los meristemas se hallan ubicados en la base de los entrenudos y en la base de las vainas, protegidos por toda la planta, lo que da como resultado una adaptación al pastoreo y al fuego sin igual entre todas las plantas. El desarrollo de las praderas durante el Mioceno (hace unos 25 a 5 millones de años) puede haber fomentado la evolución de los grandes herbívoros, además de representar una

importante fuente de alimento y un estímulo para la evolución del Homo sapiens (Soukup, J., 1970).

### **3.12. Asociaciones con otros organismos**

Las micorrizas y las micofilas son dos tipos de mutualismos en los cuales se hallan involucrados plantas superiores y hongos. Las micorrizas son mutualismos entre hongos y las raíces de las plantas. Las micofilas, entre tanto, son mutualismos entre hongos endófitos (aquellos que crecen dentro de las plantas) y la parte aérea de las plantas. Por otro lado, las gramíneas también pueden asociarse con diferentes géneros de bacterias de vida libre que fijan el nitrógeno atmosférico (The Angiosperm Phylogeny Group. , 2003).

#### **3.12.1. Micofilas**

La presencia de hongos endófitos puede modificar la supervivencia de las plantas de varios modos ya que se pueden producir tres tipos diferentes de asociaciones entre los simbioses fúngicos y las plantas, las cuales varían de acuerdo con el grupo taxonómico del hospedante, con las estructuras fúngicas y vegetales involucradas y con las particularidades intrínsecas de la simbiosis. Así, el tipo I tiene como hospedantes a miembros de la familia de las juncáceas y a varias subfamilias de las gramíneas. Estos hongos colonizan la totalidad de hospedante y producen sus estructuras sexuales en estromas que suplantando a los frutos que deberían producir las plantas, por lo que éstas pierden la capacidad de reproducirse sexualmente. La interacción es sumamente agresiva para el hospedante y determina su paulatino decaimiento. El tipo II tiene como hospedantes a las gramíneas de la subfamilia de las poóideas. No todos los individuos de la población colonizada presentan estromas en lugar de cariopses. En los ejemplares sin síntomas externos el micelio endófito llega a colonizar las cariopses sin perjudicar la reproducción sexual de la planta. De esta manera, el carácter patógeno de la interacción es menor que en el caso anterior. Por último, en el tipo III, que también se da en la subfamilia de las poóideas, nunca aparecen estromas en los hospedantes; la colonización del hongo es sistémica, alcanzando a las cariopses por medio de las cuales se propaga dicha asociación. Este

tipo de interacción es considerado una simbiosis mutualista debido a que los endófitos benefician a los hospedantes aumentando su crecimiento, biomasa, tasa fotosintética, tolerancia a las heladas y sequías, resistencia a nematodos e insectos, por lo que incrementan la competitividad de sus hospedantes. Asimismo, debido a que producen alcaloides protegen a las plantas del ataque de un amplio espectro de animales herbívoros, constituyendo así parte de su sistema de defensa. La presencia de endófitos afecta la palatabilidad de los pastos para los herbívoros y también la palatabilidad de las semillas para los pájaros granívoros, los animales que comen material infectado presentan diversos síntomas de intoxicación.<sup>37 38</sup> El nivel de la infestación por áfidos y la de sus parásitos y parasitoides, y aun el patrón y la tasa de descomposición del pasto muerto, también son afectados por el mutualismo.<sup>39 40</sup> Asimismo, las larvas de moscas del género *Phorbia* (o *Botanophila*) viven en el estroma de los hongos endofitos del género *Epichloë*, y los adultos transmiten los espermacios del hongo en una forma análoga a la polinización por insectos de las flores. A su vez, los endófitos se benefician recibiendo el aporte directo de hidratos de carbono producidos por sus hospedantes. De las 232 micofilas conocidas en el mundo, 209 tienen como hospedantes a miembros de todas las subfamilias de gramíneas y representan a los tres tipos de interacción. Las áreas de distribución de estas interacciones abarcan tanto zonas frías y templadas como tropicales. En el Hemisferio Norte son muy frecuentes las interacciones tipo I, II y III, mientras que en el Hemisferio Sur prevalecen las de tipo III. Los hongos endofitos de la familia Clavicipitaceae están ampliamente distribuidos entre las gramíneas. Un género de esta familia de hongos, *Epichloë*, es un endófito restringido a la subfamilia Poóideas, *Neotyphodium* es el estado asexual o imperfecto de *Epichloë*. Más del 30% de las especies de poóideas están involucradas en tales asociaciones, y existe transmisión de estos hongos (la subfamilia Balansiae de las Clavicipitaceae) tanto en forma vertical como horizontal (Wikipedia, 2019).

### **3.12.2. Micorrizas**

Los registros fósiles más antiguos indican que esta asociación tiene unos 400 millones de años, lo que indica la compleja Coevaluación entre las plantas y sus hongos asociados, que se manifiesta en la amplia distribución del fenómeno (se ha estimado que el 90% de las plantas terrestres están micorrizadas) y en la diversidad de mecanismos morfológicos, fisiológicos y ecológicos implicados. Durante la simbiosis, la planta hospedera recibe nutrientes minerales del suelo tomados por el hongo (principalmente fósforo), mientras que éste obtiene compuestos de carbono derivados de la fotosíntesis. Los hongos formadores de micorrizas arbusculares constituyen micorrizas que colonizan el tejido interno de las raíces de la planta hospedera, donde desarrollan estructuras características de la simbiosis (arbúsculos y vesículas), así como micelio extra radical, el cuál interacciona con el ecosistema de la rizósfera y es el encargado de extraer nutrientes del suelo. En este sentido las gramíneas no son la excepción. Buena parte de las especies de esta familia forman micorrizas, lo que favorece y optimiza su adaptación a diversos tipos de ambientes (Ulibarri, E. A. , 1986).

### **3.13. Asociación con bacterias fijadoras de nitrógeno**

El nitrógeno molecular ( $N_2$ ) es la única reserva de nitrógeno accesible en la biósfera. Prácticamente ilimitada, esta reserva no es directamente utilizada por los vegetales y animales. El nitrógeno es un constituyente esencial de moléculas fundamentales de todos los seres vivos: aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, vitaminas, entre las más importantes. Para que el nitrógeno atmosférico pueda ser asimilado, es necesario que sea reducido. Las gramíneas son capaces de asociarse con bacterias diazotróficas pertenecientes a los géneros *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Azoarcus* y *Herbaspirillum* las cuales realizan la fijación biológica del nitrógeno atmosférico ( $N_2$ ). Estas bacterias son organismos de vida libre capaces de fijar nitrógeno desde la rizósfera, o sea, desde el área circundante al sistema radicular de la planta e incluirlo en compuestos (como el amonio) fácilmente disponible y absorbible por las plantas. Además de fijar el nitrógeno atmosférico, las bacterias diazotróficas favorecen el desarrollo del sistema radicular de la planta con la cual conviven, al

parecer a través de la producción de reguladores de crecimiento u hormonas. De este modo, favorecen una mayor absorción de nutrientes por parte de la planta. Se han informado incrementos del orden de 5 % hasta 30 % en los rendimientos de gramíneas como caña de azúcar, maíz, arroz, trigo y gramíneas forrajeras como resultado de esta asociación. Estas asociaciones no desarrollan estructuras diferenciadas en las que se alberguen los microorganismos, como ocurre en el caso de las leguminosas y las bacterias del género *Rhizobium* (Ulloa, C., Zarucchi, J. & León, B. , 2003).

### **3.14. Otros aspectos ecológicos**

Las gramíneas son anemófilas, es decir que el polen es transportado de una planta a otra por medio del viento para efectuar la polinización. Ninguna poáceas tiene nectarios, si bien algunos pastos de bosques tropicales especialmente pequeñas bambusóideas son polinizadas por insectos. La dispersión de las semillas se produce principalmente por animales e incluso algunas especies presentan estructuras especializadas para atraerlos, como los elaiosomas. No obstante, la mayor parte de las especies presentan ganchos o agujas mediante los cuales los frutos o las diásporas se adhieren a los animales que pasan. Muchas especies se dispersan con el viento para lo cual presentan largos pelos en las aristas. Finalmente, *Spinifex* y algunos otros géneros son plantas rodadoras, las cuales son desarraigadas a la madurez y transportadas enteras por el viento, dispersando sus semillas mientras van rodando. Las aristas pueden ayudar tanto en la dispersión por viento como en la dispersión por animales; la microestructura de la superficie de las aristas puede dar como resultado que el cariopse sea directamente "plantado" en el suelo.

Las especies leñosas de bambúes son conocidas por florecer en forma sincronizada. Muchas de ellas, además, son perennes monocárpicas, es decir que vegetan muchísimos años, florecen una sola vez y mueren luego de la dar las semillas. Esta característica también se encuentra en algunos bambúes herbáceos. En plantas que muestran este tipo de reproducción, todos los miembros de un mismo clon florecen simultáneamente, sea donde fuere que hayan sido transportados en todo el globo

terrestre, y todas las plantas, después de un período reproductivo que se puede decir retrasado, mueren.

En los tallos huecos de los bambúes muchas veces se acumula agua, y vive en ella una fauna distintiva

### **3.15. Evolución, filogenia y taxonomía**

Las gramíneas y sus parientes extintos datan de hace unos 89 millones de años, el grupo principal divergió hace unos 83 millones de años. A excepción de los clados basales de la familia Anomochlooideae, Pharoideae y Puelioideae las espiguillas de las gramíneas se conocen en el límite entre el Paleoceno y el Eoceno, hace unos 55 millones de años, y esta cifra está a grandes rasgos en línea con una estimación de la edad de una duplicación del genoma de las gramíneas, ocurrida hace unos 70-50 millones de años. Sin embargo, el fósil de una monocotiledónea (*Programinis burmitis*) perteneciente al Cretácico temprano (hace unos 100-110 millones de años) es similar a una gramínea bambusóidea. Si bien este fósil tiene un número de caracteres vegetativos que son comunes entre las poáceas, su identidad todavía necesita confirmación. Los tejidos vegetales silicificados (fitolitos) preservados en heces fosilizadas (coprolitos) de dinosaurios del Cretáceo tardío halladas en la India indican que por lo menos cinco taxones de gramíneas extinguidas estaban presentes en el subcontinente indio durante ese período geológico (hace unos 71-65 millones de años). Esta diversidad sugiere que el grupo basal de las gramíneas se habría diversificado y distribuido en Gondwana antes de que la India quedara geográficamente aislada.

La fotosíntesis C4 parece haber estado presente en las gramíneas del Mioceno temprano a medio, tanto en las Grandes Planicies de Norteamérica como en África, hace unos 25-12,5 millones de años. Quizás este tipo de fotosíntesis estuvo inicialmente asociada a cambios adaptativos en respuesta a una disminución en la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, si bien la gran expansión de este mecanismo fisiológico ocurrió hace sólo unos 9-4 millones de años. Aún no está claro si este evento estuvo además favorecido por los incrementos en la temperatura, la disminución de las precipitaciones, el aumento de los vientos y el concomitante incremento de

incendios, que habrían removido a los árboles de algunos hábitats en ese período. Los detalles de los mecanismos de la fotosíntesis C4 y las morfologías asociadas con ella son muy diversos y presentan una considerable variación, particularmente en el caso de la subfamilia de las Panicoideae. De hecho, la fotosíntesis C4 aparentemente se originó y evolucionó independientemente hasta ocho veces en esta subfamilia. Asimismo, este mecanismo se originó de modo independiente en otras subfamilias, como Micrairoideae, Aristidoideae y Chloridoideae. Independientemente de su mayor eficiencia fotosintética, las gramíneas C4 presentan menor contenido de nitrógeno, mayor cantidad de fibras de esclerénquima y pueden ser menos palatales que las gramíneas C3.<sup>85</sup> A pesar de estas características, existió una radiación de mamíferos herbívoros en el Mioceno, que pudo estar asociada con la ampliación de las praderas y sabanas, dominadas por pastos. Sin embargo, cuando las especies de gramíneas de pradera se expandieron hacia Nebraska en el Mioceno temprano hace unos 23 millones de años los ungulados hipsodontos ya existían para entonces.

La inflorescencia de las gramíneas es una estructura nueva en el repertorio reproductivo de las plantas con flores. Es intrincada desde el punto de vista de la biología del desarrollo, tiene una importancia central en la agronomía y, finalmente, es una verdadera intriga evolutiva. Su arquitectura controla el tipo de polinización y la producción de semillas, por lo que es una diana importantísima tanto para la selección natural como para el mejoramiento genético y la biotecnología (Vásquez, R. & Rojas, R., 2004).

### **3.16. Filogenia**

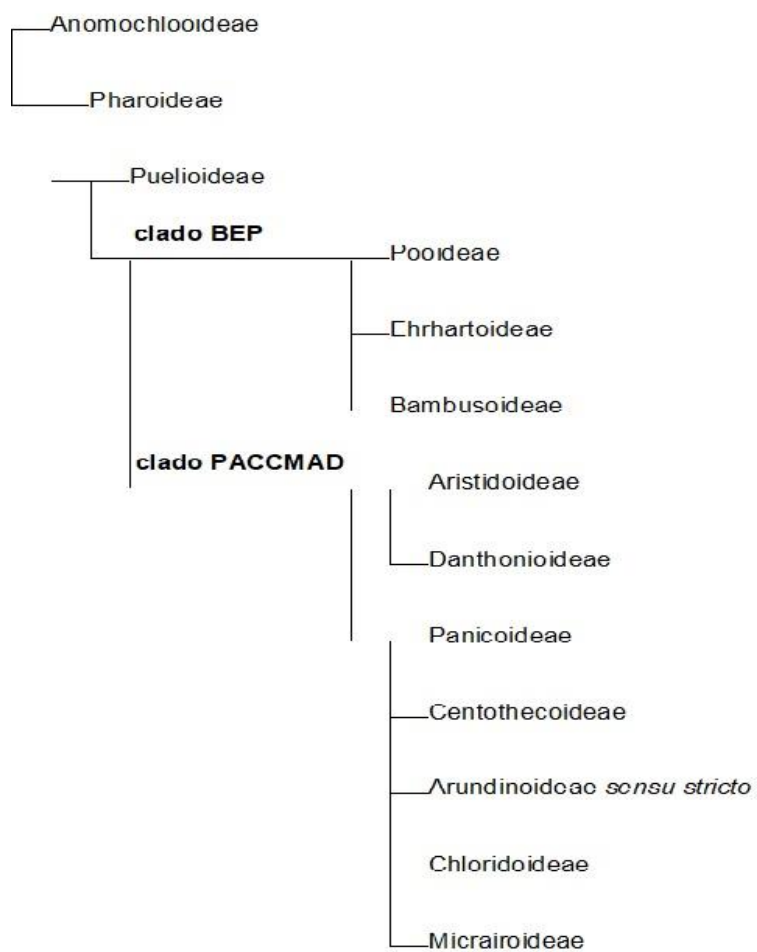
Los análisis filogenéticos utilizando secuencias expresas del ADN y la estructura general de los genomas sugieren que las gramíneas difieren mucho más de otras monocotiledóneas de lo que se diferencian éstas de las dicotiledóneas. Tales conclusiones acerca de las relaciones de las poáceas con las otras familias de monocotiledóneas y con las dicotiledóneas no son sorprendentes. De hecho, las gramíneas son fácilmente reconocibles e identificables de cualquier otra familia, y su monofilia se halla sustentada tanto por la morfología como por los análisis moleculares

de ADN. Los caracteres fenotípicos que apoyan la monofilia de la familia son la inflorescencia con brácteas, el perianto reducido, el tipo de fruto y los caracteres del embrión y de la pared del grano de polen. Las similitudes con las ciperáceas (Cyperaceae) en el hábito de crecimiento y en el tipo de espiguillas representan una evolución convergente, y no una sinapomorfía. De hecho, las ciperáceas están más emparentadas con los juncos (Juncaceae) que, con las gramíneas, las cuales pertenecen al núcleo de los Poales.

La importancia económica y ecológica de la familia ha motivado la realización de una importante cantidad de estudios sistemáticos. A principios del siglo XIX, las diferencias entre las espiguillas de las poóideas y las Panicoideae llevaron a Robert Brown a dividir a la familia en estos dos grupos básicos.

## Figura 1

### Clasificación taxonomica



(WOODLAND, D., 1997)

## 4. MATERIALES Y METODOS

### 4.1. *Ubicación del área de estudio*

La presente investigación titulada “**Identificación de Pastizales nativos e introducidos de la familia Poaceae en la carretera del Municipio de Cobija y Porvenir gestión 2020.**” se ejecutó en la carretera troncal aproximadamente 30 kilómetros desde Cobija a Porvenir, dependiente de la Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia del Área de Ciencias Biológicas y Naturales de la Universidad Amazónica de Pando (UAP).

**Municipios:** Cobija – Porvenir

**Provincia:** Nicolás Suarez

**Departamento:** Pando

Las coordenadas del Área de Estudio son las siguientes:

Longitud Sur – 9° 38´ y 12° 30´ Municipio de Cobija

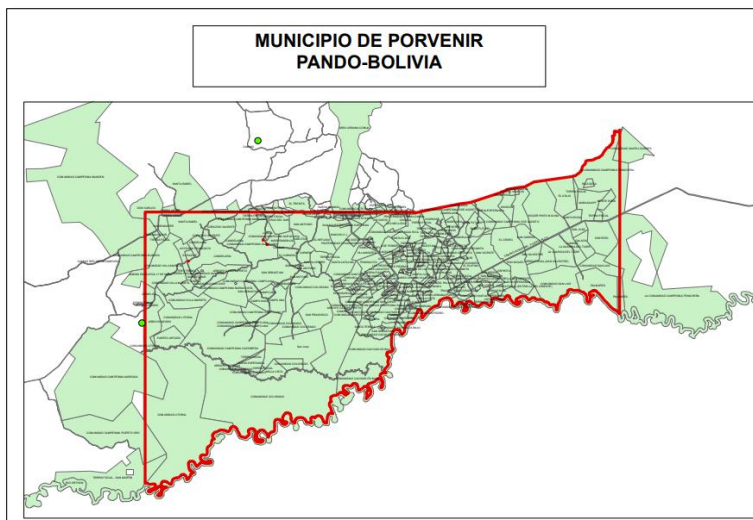
Longitud Oeste – 69° 35 y 65° 17´ Municipio de Cobija

Longitud Sur – 11° 00´ y 11° 38´ Municipio de Porvenir

Longitud Oeste – 68° 11´ y 69° 00´ Municipio de Porvenir

## Figura 2

Mapa del Municipio de Cobija



### 4.2. Equipos, herramientas y materiales a emplear

Para la ejecución del presente trabajo de investigación se utilizó los siguientes equipos, materiales y herramientas.

- Equipo de Computación
- Tijera de podar
- Posicioner Global GP'S
- Libreta de anotación
- Papel Carta
- Tableros de madera de 20 x 30 cm
- Papel secante
- Lapicero
- Cámara fotográfica

## 5. METODOLOGÍA A EMPLEAR EN LA RECOLECCIÓN DATOS

Se seleccionaron las áreas de campos para la recolección de la muestra de pasto de la familia Poaceae:

### 5.1. *Colecta de muestras botánicas*

Realizo la colecta de las muestras botánicas utilizando lo siguiente:

- a) La identificación del área para recolecta de las especies las que tengan las mejores características como ser fruto, hojas, tallos en excelentes condiciones.

#### **Figura 3**

*Identificando las especies.*



- b) Colectando la muestra utilizando tijera, como también machete

#### **Figura 4**

*Muestra colectada*



- c) El colocando de la muestra en el Periódico con su respectiva identificación de cada una de las especies recolectada.

### Figura 5

*Etiquetado de las especies*



- d) La muestra toda identificada se realizó el prensado de la muestra utilizando las prensas de maderas y liga para el amarre de la prensa.

### Figura 6

*Prensado de las muestras*



## **5.2. *Etiquetado del material***

Las muestras colectadas serán etiquetadas de acuerdo al siguiente formato.

### **ETIQUETA**

Familia

Nombre científico

Nombre Común

Colector

Lugar

Fecha

Hora

N° de Muestra

Coordenadas

## **5.3. *Secado***

Se estableció en colocar la prensa sobre una fuente de calor a una temperatura entre 40-60 °C. Para el secado en el campo existen secadoras en el herbario especial que requieren un marco madera para colocar la prensa, además de una estructura adicional para cubrirla y evitar la pérdida de calor.

## **5.4. *Empaquetado***

- Se formó un grupo de muestras preparadas (sin los cartones) entre 20-30 cm de altura.
- Se sujetará con un amarre cruzado no muy tenso.
- Se colocará el paquete de las muestras de campo dentro de una bolsa de plástico en buenas condiciones y se humedecerá las muestras con alcohol

(aprox. 1.5 L por bolsa), empapando bien el papel y las partes internas del paquete.

- Se cerrará la bolsa haciendo un nudo fuerte

## 6. RESULTADO

Los Pasto en el Departamento Pando se identificó un nativo y catorce y introducido en nuestra región y el año que comenzó la siembra y manejo de los pastizales fue en 1944 y desde entonces no aparado el manejo ya que también nuestro bosque de la amazonia también viene sufriendo por la expiación agrícola; se pudo observar que existe bastante variedades de pasto en nuestra región ya que los dos municipios con el mayor índice en ganadería es Municipio de Porvenir luego le sigue el de Municipio de Cobija. Dentro la investigación se identificaron las especies son las siguientes:

**Tabla 1**

*Identificación de Pastizales Nativos, Introducidos de la Familia Poaceae en la Carretera del Municipio de Cobija y Porvenir*

PLANILLA DE TOMA DE DATOS					
TESIS DE INVESTIGACIÓN					
IDENTIFICACIÓN DE PASTIZALES NATIVOS E INTRODUCIDOS DE LA FAMILIA POACEAE EN LA CARRETERA DEL MUNICIPIO DE COBIJA Y PORVENIR EN EL AÑO 2020					
PUNTOS	TIPO DE PASTO		NOMBRE DE LOS PREDIO	COORDENADAS UTM	
	N, COMUN	N. CIENTIFICO		Coord_X	Coord_Y
1	Braquiaron	<i>Brachiaria decumbens</i>	Área Urbana Porvenir	532125	8759176
2	Marandú	<i>Brachiaria brizantha</i>	Samay Huasi	531814	8759591
3	Pata de gallina	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Samay Huasi	531890	8759544
4	Braquiaron	<i>Brachiaria decumbens</i>	Santa Lucia	531355	8759774
5	Elefante morado	<i>Pennisetum purpureum</i>	Agua Rica	526826	8763271
6	Jaragua	<i>Hypolthenio rufa</i>	Agua Rica	526853	8763243
7	Braquiaron	<i>Brachiaria decumbens</i>	Agua Rica	526891	8763290
8	Braquiaron	<i>Brachiaria decumbens</i>	San Jorge	525179	8764866

<b>9</b>	Marandú	<i>Brachiaria brizantha</i>	Santa Catalina	524778	8764308
<b>10</b>	Braquiaron	<i>Brachiaria decumbens</i>	San Jorge	524247	8764906
<b>11</b>	Elegante morado	<i>Pennisetum purpureum</i>	Los Laguitos	527614	8762075
<b>12</b>	Gramma	<i>Paspalum paspalodes</i>	Los Laguitos	527711	8762182
<b>13</b>	Pasto colonia	<i>Panicum maximum</i>	Los Laguitos	527693	8762166
<b>14</b>	Bremura	<i>Cynodon dactylon</i>	Los Laguitos	527572	8762032
<b>15</b>	Pasto mulato	<i>Brachiaria híbrido</i>	Los Laguitos	527708	8761595
<b>16</b>	Marandú	<i>Brachiaria brizantha</i>	Los Laguitos	527327	8761825
<b>17</b>	Sujo	<i>Imperatra brasilensis</i>	Los Laguitos	527809	8762030
<b>18</b>	Pasto mimoso	<i>Eragrotis pilosa</i>	Los Laguitos	527837	8762037
<b>19</b>	Marandú	<i>Brachiaria brizantha</i>	Villa Montes	526651	8763202
<b>20</b>	Gramma	<i>Eleusine indica</i>	Haras Karitiana	524004	8766272
<b>21</b>	Pasto mulato	<i>Brachiaria híbrido</i>	Haras Karitiana	523926	8766333
<b>22</b>	Marandú	<i>Brachiaria brizantha</i>	Haras Karitiana	524001	8766068
<b>23</b>	Pasto mulato	<i>Brachiaria híbrido</i>	Palma Seca	522946	8771187
<b>24</b>	Braquiaron	<i>Brachiaria decumbens</i>	Palma Seca	522958	8771233
<b>25</b>	Braquiaron	<i>Brachiaria decumbens</i>	Hacienda Ali	523155	8771895
<b>26</b>	Braquiaron	<i>Brachiaria decumbens</i>	Refugio	523573	8773493
<b>27</b>	Jaragua	<i>Hypolthenio rufa</i>	Refugio	523464	8773560
<b>28</b>	Cola de Ciervo	<i>Andropogon bicornis</i>	Área Urbana Villa Rojas	530476	8759990

## 6.1. Pasto Yaraguá

**Familia:** Poaceae

**Nombre Científico:** Hypolthenio rufa. Ness (Stapf)

**Nombre común:** Yaraguá

### Origen

Su origen no se conoce con exactitud, según información de algunos autores es nativa de Goiás, en la Altiplanicie central del Brasil, donde se le conoce desde hace mucho tiempo, pero lo más probable es que sea originaria del África Tropical. Es conocido por diferentes nombres comunes en Brasil por Capím Yaraguá, Capím provisorio o Capím vermelho, en Colombia, Puntero, en Centro América, Jaragua; en Cuba, Faragua, en Venezuela, Yaraguá brasilera y pasto argentino.

**Tallo:** cilíndricos, erguidos y fuertes por macolla, éstos se lignifican al alcanzar la madurez y se transforman en tallos duros.

**Hojas:** largas y delgadas, algo ásperas en los bordes y miden de 2 a 8 mm de ancho, aunque algunas veces alcanzan a más de un centímetro.

**Inflorescencia:** es una panícula grande formada por ramas compuestas y numerosas, que llevan racimos cortos de 2 -3 cm de color marrón rojizo subtendidos por brácteas inconspicuas.

**Espiguilla/Flores: Espiguillas:** espiguillas con vellos de un tinte dorado lo mismo que los pedicelos, la lemma de la espiguilla sésil con una arista marrón-rojiza bigeniculada y larga.

Raíz: fibrosa, casi rizomatosa

### Utilización

El Yaraguá es apropiado para la formación de potreros dedicados a la cría y especialmente para ceba de vacuno de carne. La carga animal es de 2 unidades animales por hectárea. El momento recomendable para el pastoreo es cuando alcanza una altura de 60 cm con un buen contenido de hojas. Los contenidos de proteína van

de acuerdo a la madurez, siendo de la manera fisiológica de la planta la siguiente: en prefloración es de 7,5% de proteína cruda en la floración del 5% y en semilla del 2%. El pasto Yaraguá, además de ser usado como pasto de pastoreo, produce un buen heno. ( Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en Mexico, 2001).

### **Figura 7**

*Identificación de las especies Yaraguá*



**NOTA:** *Identificación de la especie en la propiedad Agua Rica*

## 6.2. Pasto Grama

**Familia:** Poaceae

**Nombre Científico:** *Paspalum paspalodes* (Michx) Scribner

**Nombre común:** Grama

### Origen

Plurirregional; Origen: tropical; Península Ibérica: naturalizada; Navarra: valles cantábricos y Ribera

**Tamaño:** de 10 - 50 cm. estoloníferas

**Tallo:** Erecto, simple, con los nudos y entrenudos glabros.

**Hojas:** con lígula membranosa vainas superiores pelosas en la garganta, redondeadas en estado de plántula.

**Inflorescencia:** formada por 2 racimos espiciformes, uno cortamente pedunculado y el otro sésil. Tiene una inflorescencia formada por (2)3-7 racimos y flores con largos pelos lanosos en la gluma superior.

**Espiguilla/Flores:** con la gluma inferior mucho menor que la superior, que tiene pelos adpresos.

**Ecología:** huertas, terrenos removidos con suelos húmedos, cascajeras fluviales.

**Sinónimos:** *Digitaria paspalodes* Michaux., *Paspalum distichum* L. (**Navarra, 2005**).

**Figura 8**

*Identificación de la especie Grama*



**NOTA:** *Identificación de la especie en la propiedad los laguitos*

### 6.3. Pasto Elefante morado

**Familia:** Poaceae

**Nombre Científico:** Pennisetum purpureum

**Nombre común:** king grass morado, Elefante morado

#### Origen

Origen Africano

**Tamaño:** 1,6 m 0 más

**Tallo:** contienen hasta 20 internudos de hasta 3 cm de diámetro. Las hojas son largas, de 30 a 120 cm de longitud y 1 a 5 cm de ancho con una vena media muy pronunciada (Bogdan, 1977; Skerman y Riveros, 1990).

**Hojas:** Las hojas son lanceoladas y pueden alcanzar una longitud de un metro, variando su ancho entre 3 y 5 centímetros.

**Inflorescencia:** En forma de espiga con abundante grano en los ápices de los tallos y es sostenida por un largo pedúnculo y pubescente

**Espiguilla/Flores:** La panícula es dorada, de forma cilíndrica, compuesta de espiguillas aisladas o reunidas en grupos de 2 a 7.

**La semilla botánica** de king grass tiene de 10 a 15 % de germinación, aunque se prefiere propagarlo vegetativamente por estacas.

**Ecología:** Este pasto es una variedad de Elefante, es el resultado del cruce de Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides. Se desarrolló en Tifton, Georgia, E.E.U.U., de origen africano por selección de una progenie autopolinizada del pasto Merkeron, el cual es un híbrido alto seleccionado de un cruce de pasto elefante enano x pasto elefante alto (2). Este cultivar es introducido en Venezuela en la década de los 80 (3). Y ahora presenta en la mayoría de los países tropicales y subtropicales.

Su principal característica es que posee originalmente en su componente genético un gen recesivo que le da una coloración púrpura de donde obtiene su

segundo nombre en la clasificación de la respectiva especie. (Javier Israel Soliz Campos, 2020).

### **Figura 9**

*Identificación de la especie pasto Morado*



**NOTA:** *Identificación de la especie en las propiedades San Jorge y Los laguitos*

#### 6.4. **Pasto Cola de caballo**

**Familia:** Poaceae

**Nombre Científico:** Eleusine indica

**Nombre común:** horquetilla, paja de burro, pasto amargo, cola de caballo, zacate de guácana, zacate guácima, grama carraspera, pie de gallina, grama de caballo, grama sapo.

#### **Origen**

Es originaria del Viejo Mundo.

**Tamaño:** Alcanza 5-9 dm de altura

**Tallo:** erecto o ascendente

**Hojas:** con vainas foliares comprimidas y aquilladas, glabras o con algunos pelos marginales en la parte superior, lígula membranosa ciliada de 1 mm de largo, lámina a menudo plegada, hasta de 3 dm x 9 mm de ancho, glabra, pero con un mechón de pelos en la garganta y a veces con algunos pelos largos en los márgenes cerca de la base.

**Inflorescencia:** con ramas florales (1) 2 a 10 (17), de (3) 6 a 10 (15) cm de largo, dispuestas digitadas, pero con una o dos situadas más abajo.

**Espiguilla/Flores:** espiguillas de 3 a 7 mm de largo, compuestas de 4 a 9 flores, densamente agrupadas en un raquis angostamente alado o sin alas; 1ª gluma de 1,5-1,8 mm de largo, la 2ª de 2 a 3 mm de largo; lema de 2,5-4 mm de largo, con nervaduras laterales prominentes cerca del ápice, pálea más corta que la lema.

**La semilla** cariopse libre o disperso dentro del flósculo, la pared del fruto cae fácilmente. Semilla de 1-2 mm x 1 mm, surcada y rugosa en la superficie, color café oscuro, café rojizo o café negruzco

**Plántulas:** coleóptilo oblongo de 2-4 mm de largo; en la primera hoja se pueden distinguir dos formas, una en la que la hoja es mayor que las tres subsecuentes y la

otra forma tiene un tamaño similar a las subsecuentes, ambas formas de ápice obtuso y sin pelos; en la segunda hoja también hay dos formas, ambas lanceoladas a elíptico-lanceoladas.

**Ecología:** Sp. que gusta de terrenos inundables, orillas de cultivo, terrenos de cultivo, jardines, lugares abiertos. Es resistente el pisoteo. Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 2500 msnm; en todos los continentes, salvo las regiones de clima frío. (Pichardo, 2005).

### Figura 10

*Identificación de la especie pata de gallina*



**NOTA:** *Identificación de la especie en la propiedad haras Kartiana*

## 6.5. Pasto Negro mulato

**Familia:** Poaceae

**Nombre Científico:** Brachiaria híbrido

**Nombre común:** Negro Mulato

### Origen

El cv. Mulato es un híbrido apomíctico del género *Brachiaria* (lo que significa que aunque híbrido, es genéticamente estable y por lo tanto no segrega de una generación a otra), que se originó a partir de cruces iniciados en 1988 en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Cali, Colombia, entre el clon sexual 44-6 de *Brachiaria ruziziensis* 1 y la especie tetraploide apomíctica *B. brizantha* CIAT 6294 (= CIAT 6780), que corresponde al cv. Diamantes 1 en Costa Rica, al cv. Marandú en Brasil y al cv. Insurgente en México. Estos cruces dieron origen a ocho clones de primera generación entre los que se contó el clon 625-06, el cual se identificó como sexual mediante análisis de sacos embrionarios (Miles, 1999).

**Tamaño:** alcanzar hasta 1.0 m de altura.

**Tallo:** cilíndricos vigorosos, algunos con hábito semi-decumbente capaces de enraizar a partir de los nudos cuando entran en estrecho contacto con el suelo, Cada tallo produce una inflorescencia terminal, aunque se ha observado la aparición de una segunda espiga proveniente de nudos intermedios en el mismo tallo, particularmente cuando se despunta la panícula principal.

**Hojas:** son lanceoladas con alta pubescencia y alcanzan hasta 40 cm de longitud y entre 2.5 a 3.5 cm de ancho.

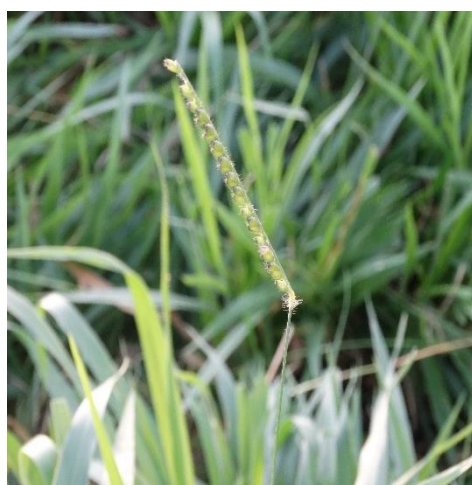
**Inflorescencia:** es una panícula de 30 a 40 cm de longitud, generalmente con 3 a 8 racimos con hilera doble de espiguillas, las cuales varían entre 2.4 mm de ancho y 6.2 mm de largo, que presentan durante la antesis estigmas de color cardenal oscuro.

**Espiguilla/Flores:** alta sincronización floral y alta producción de panículas. Sin embargo, la formación de cariósides (llenado de espiguillas) es baja, lo cual se traduce en pobres rendimientos de semilla por unidad de superficie.

**La semilla:** 50 y 80 kg/ha de semilla pura en cosechas manuales (Pedro J. Argel, 2000).

### Figura 11

*Identificación de la especie Negro mulato*



**NOTA:** *Identificación de la especie en la propiedad los laguitos*

## 6.6. Pasto Búfala

**Familia:** Poaceae

**Nombre Científico:** Pennisetum purpureum

**Nombre común:** Pasto Elefante, búfala, hierba de napier, gigante

### Origen

Origen Africano

**Tamaño:** 1,6 m 0 más

**Tallo:** hasta 800 cm de largo y 10–25 mm de ancho, erectos, en general esparcidamente ramificados, las bases decumbentes; entrenudos sólidos, generalmente glabros, nudos glabros o hispídos.

**Hojas:** Vainas ligeramente carinadas, glabras o hirsutas; lígula 1.5–3.5 mm de largo, una membrana ciliada; láminas hasta 125 cm de largo y 40 mm de ancho, aplanadas, glabras o pilosas.

**Inflorescencia:** compuesta, las espigas terminales y axilares, espigas hasta 30 cm de largo y 10–20 mm de ancho, amarillas o raramente purpúreas, raquis estriado, piloso, recto, con obvias bases de los estípites

**Espiguilla/Flores:** fascículos con 1–5 espiguillas, cortamente estipuladas, los estípites hasta 0.5 mm de largo, pilosos, cerdas numerosas, 10–15 mm de largo, escabrosas, la interna hasta 40 mm de largo, esparcidamente ciliada o escabrosa; espiguillas 4.5–7 mm de largo, sésiles o pediceladas hasta 1 mm, caudadas hasta 2.6 mm; gluma inferior ausente o hasta 0.7 mm de largo, obtusa o aguda, enerva, gluma superior 1.5–2.6 mm de largo, 1-nervia, aguda; flósculo inferior generalmente está minado, las anteras 2.7–3.6 mm de largo, puberulentas en el ápice; lema inferior 4–5.2 mm de largo, 3-nervia, acuminada; pálea inferior 4–5 mm de largo; lema superior 4.6–7 mm de largo, brillante y cactácea en los 3/4 inferiores, membranácea en el 1/4 superior,

escábrida en las nervaduras; lodículas ausentes; anteras 2.7–3.6 mm de largo.  
(Pichardo, 2005).

### **Figura 12**

*Identificación de la especie Pasto Elefante.*



**NOTA:** *Identificación de la especie en la propiedad los laguitos*

## 6.7. Pasto Bremura

**Familia:** Poaceae

**Nombre Científico:** *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

**Nombre común:** Bremura

### Origen

Hábito y forma de vida: Hierba perenne.

**Tamaño:** 10 a 30 cm de alto, pero puede tener más de largo, ya que crece con estolones.

**Tallo:** Delgados, glabros, erectos o decumbentes.

**Hojas:** Vainas de 1.5 a 7 cm de largo, generalmente más cortas que los entrenudos, vilosas en el ápice, las inferiores usualmente quilladas, los bordes membranosos, lígulas membranosas, cilioladas, de 0.2 a 0.3 mm de largo, a veces vilosas en el dorso, láminas de 0.5 a 6.5 cm de largo por 1 a 3.5 mm de ancho, aplanadas, en ocasiones dobladas, escabriúsculas (poco ásperas), generalmente vilosas detrás de la lígula y en los márgenes inferiores, ocasionalmente en ambas superficies.

**Inflorescencia:** Espigas (3) 4 a 6, de 1.5 a 6 cm de largo, distribuidas en un verticilo, usualmente radiadas.

**Espiguilla/Flores:** Espiguillas de 2 a 2.8 mm de largo, adpresas en el raquis e imbricadas, verde violáceas, glumas de 1 a 2.3 mm de largo, glabras, la primera falcada (en forma de hoz), la segunda lanceolada; lema de 2 a 2.6 mm de largo, fuertemente doblada y aquillada, sin arista u ocasionalmente con un corto mucrón, pálea glabra tan larga o un poco más corta que la lema; raquilla prolongada, desnuda o llevando una segunda flor masculina o rudimentaria.

**Frutos y semillas:** Cariópsis de perfil fusiforme a elíptico, de 0.9 a 1.5 mm de largo y 0.5 a 0.7 mm de ancho, cuerpo translúcido de color ambarino o cremoso, de textura estriada extremadamente fina.

**Plántulas:** Lo que aparece como plántula es en realidad el primer brote de un estolón. La primera hoja del brote con vaina de 2 a 5 mm de largo, sin pelos; lígula sin pelos; lámina linear de 3 a 8 mm de largo y 1 a 1.3 mm de ancho, sin pelos; la segunda hoja siempre de ápice agudo, de 14 a 15 mm de largo y 0.7 a 1.2 mm de ancho. (Pichardo, 2005).

**Raíz** Estolones y rizomas.

### Figura 13

*Identificación de la especie Bremura*



**NOTA:** *Identificación de la especie en la propiedad los laguitos*

## 6.8. Pasto Colonio

**Familia:** Poaceae

**Nombre Científico:** *Panicum maximum* Jacq.

**Nombre común:** Pasto colonio, gatton panic

### Área de origen

Es una gramínea oriunda de África, introducida en épocas lejanas en los trópicos y subtrópicos de América y está ampliamente difundida en la India, Asia, Australia, Islas del Pacífico, donde naturalmente es ahora una de las gramíneas más extensamente cultivada debido a su buena disponibilidad para propagarse sexual y asexualmente (Izurieta *et al.*, 2015).

**Hábito y forma de vida:** Hierba perenne, amacollada, robusta.

**Tamaño:** De 1 a 2.5 m de alto o más.

**Tallo:** Generalmente con pelos largos y erectos en los nudos.

**Hojas:** Alternas, dispuestas en 2 hileras sobre el tallo, con las venas paralelas, divididas en 2 porciones, la inferior llamada vaina que envuelve al tallo, es más corta que el entrenudo del tallo y que presenta pelos erectos con su base engrosada, y la parte superior de la hoja llamada lámina que es muy larga, angosta, plana, áspera al tacto en los márgenes y con pelos erectos principalmente hacia la base; entre la vaina y la lámina, por la cara interna, se presenta una pequeña prolongación membranácea terminada en pelos, llamada lígula.

**Inflorescencia:** Una panícula grande (de hasta 50 cm de largo), con numerosos racimos rígidos y ascendentes. Los racimos de la parte inferior de la inflorescencia están dispuestos en verticilos. Cada racimo con numerosas espiguillas. Los ejes de la inflorescencia a veces ondulados.

**Espiguilla/Flores:** pediceladas. Las flores son muy pequeñas y se encuentran cubiertas por una serie de brácteas, sin aristas.

**Frutos y semillas:** Una sola semilla fusionada a la pared del fruto.

**Raíz:** Rizoma rastrero. (Pichardo, 2005).

### Figura 14

*Identificación de la especie Pasto Colonia*



**NOTA:** *Identificación de la especie en la propiedad los laguitos*

## 6.9. Pasto Sujo

**Familia:** Poaceae

**Nombre Científico:** Imperata brasiliensis

**Nombre común:** Sujo.

### Origen

Planta perenne originaria de Sudamérica, encontrándose de México a Argentina

**Raíces:** fibrosas y rizomatosa.

**Culmos:** poco notorios, cilíndricos, glabros y de color verde claro.

**Hojas:** con vainas lisas a veces ciliadas en las márgenes y en la parte más alta; ígulas membranáceas cortas terminadas por pelos largos y blancos. Laminas lanceoladas de ápice agudo, con márgenes afilados cortantes, nervadura central gruesa.

**Inflorescencias:** en panículas espiciformes terminales muy compactas de 7 a 20 blancos y sedosos. Producción por semillas.

**Tallo:** los que son muy resistentes a la sequía y al fuego.

**Ecología:** esta planta es una invasora muy dañina, crece con preferencia en suelos ácidos se presenta por lo general en manchas con densas poblaciones muy notorias. (Wikipedia, 2019).

**Figura 15**

*Identificación de la especie Sujo*



**NOTA:** *Identificación de la especie en la propiedad los laguitos*

---

**6.10.****Pasto Cola de ciervo****Familia:** Poaceae**Nombre Científico:** Andropogon bicornis L.**Nombre Común:** Cola de ciervo**Origen**

**Raíz:** Rizomatosa, perenne. Culmos delgados o medianamente robustos, 1-2.5 m, ramificados hacia el ápice, glabros.

**Hojas:** con vainas carinadas, anchas, glabras, con el ápice largamente veloso; limbos planos o involutos, de hasta 50 cm x 2-5 mm, con márgenes escábridos. Panícula compuesta; racimos numerosos, geminados o ternados, 2-3 cm, sobre pedúnculos largos y filiformes, provistos de vainas estrechas y espatiformes; artículos y pedicelos filiformes y largamente pilosos. Espícula sésil, 3-5 mm, sin arista, con un callo veloso en la base, la apical de cada racimo más desarrollada que el resto.

**Inflorescencias:** terminales bien desarrolladas en racimos flexuosos muy pilosos de color blanco- ceniza brillante tornándose rojiza.

**Espiguillas** Perfectas de 3 mm. De largo, amarillas muy ciliadas.

**Fruto:** es un cariopse, se propaga por semillas y por división de rizomas. (Wikipedia, 2019).

**Figura 16**

***Identificación de la especie Cola Ciervo***



**NOTA:** Identificación de la especie en el área urbana de Villa Rojas

### 6.11. Pasto Mimoso

**Familia:** Poaceae

**Nombre Científico:** Eragrostis pilosa (L.) Beauv.

**Nombre común:** Pasto mimoso

#### Origen

Planta anual con muchos macollos, originaria de Europa

**Raíz:** Fibrosa con muchas raicillas finas

**Culmos:** erectos, glabros erectos, glabros y con nudos rojizos, alcanza hasta 30 cm. de altura.

**Hojas:** son finas, planas de 5 a 15 cm. largo y de 3 a 5 mm. De ancho; de ancho; la vaina estriada, escasamente pilosa y más corta que el entrenudo, una lígula corta formada de pelos lanudos en los extremos.

**Inflorescencia:** abierta y fascículo, de 10 a 15 cm de largo. Se reproduce solo por semillas. Crece sobre todo en suelos arenosos, profundos relativamente fértiles. (Wikipedia, 2019).

**Figura 17**

*Identificación de la especie Pasto mimosa*



**NOTA:** *Identificación de la especie en la propiedad los laguitos*

## 6.12. Pasto Brachiaria

**Familia:** Poaceae

**Nombre Científica:** Brachiaria decumbens

**Nombre Común:** Braquiaria, Brachiaria

### Origen:

Es originario de África y de la región del Mediterráneo.

### Descripción técnica:

Esta especie se caracteriza por ser una planta herbácea, perenne, semirecta a postrada, de 30 a 100 cm de altura.

**Raíces** son fuertes y duras, con presencia de pequeños rizomas.

**Tallos** Los culmos, de cilíndricos a ovados, pueden ser erectos o decumbentes, de color verde y algunas veces con visos morados, glabros o pilosos, con la presencia de seis a 16 internodios de 18 a 28 cm de longitud. Los nudos son de color verde, glabro o poco piloso y con zonas que tienden a ser fuertemente moradas.

**Hojas** miden entre 20 y 40 cm de largo y de 10 a 20 mm de ancho y están cubiertas por tricomas. Presentan bordes duros y ásperos. Estas son de color verde oscuro, principalmente en el primer año, debido al alto contenido de clorofila.

**Inflorescencia** es en forma de panícula racemosa, de 25 a 47 cm de longitud; está formada por dos a cinco racimos de 4 a 10 cm de largo. Las espículas son oblongo-elípticas, gruesas, de 3 a 4 mm de largo, alineadas en filas dobles y con pedúnculo corto. Las dos glumas, el lema y la palea son de tamaño diferente. La gluma inferior es muy corta y no llega ni a la mitad de la longitud de las espículas; mientras que la superior es casi tan larga como ésta.

**Semillas** se reproducen a partir del mecanismo de la apomixis y algunas son infértiles, por lo cual el pasto se propaga principalmente por medio de material vegetativo. (Fabian Martinez Vilorio, 2021).

**Figura 18**

*Identificación de la especie Braquiaria*



**NOTA:** *Identificación de la especie en la propiedad Palma seca*

### 6.13. Pasto Marandú

**Familia:** Poaceae

**Nombre Científico:** Brachiaria brizantha

**Nombre Común:** Marandú o brizantha

#### Origen

Es originario de África y de la región del Mediterráneo.

#### Descripción técnica

Entre las accesiones de esta especie existen materiales de diferentes hábitos de crecimiento; pueden ser plantas erectas y rastreras.

**Hojas:** pueden ser con vellosidades o sin vellosidades (glabras). Algunas plantas se propagan por rizomas y otras por estolones. Es una especie perenne, que presenta macollas vigorosas, de hábito erecto o semirrecto.

**Tallos:** que alcanzan hasta 2,0 m de altura. Los rizomas horizontales son cortos, duros y curvos, cubiertos por escamas glabras, de color amarillo a púrpura.

**Raíces** son profundas, lo que le permite sobrevivir bien durante períodos prolongados de sequía. Estas son de color blanco-amarillento y de consistencia blanda. Los culmos erectos o sube rectos son escasamente ramificados, con seis a 14 internodios de 10 a 34 cm de longitud, cilíndricos, ovalados, de color verde o morado y también son glabros. Los nudos pueden ser glabros o poco pilosos, de color morado. Los limbos son verdes y largos, de 20 a 75 cm de longitud y de 0,8 a 2,4 cm en la parte más ancha; pueden ser lineales o lanceolados, adelgazando hacia el ápice, con los bordes de color blanco a morado y fuertemente dentados. Se manifiestan glabros o pilosos generalmente hacia la base. La lígula es membranácea-ciliada, de 2 mm de longitud. La vaina, de 10 a 23 cm de longitud, es más corta que los internodios y de color verde, ocasionalmente con tonalidades moradas hacia los bordes, desde glabra hasta glabrescente.

**Inflorescencia** es en forma de panícula racimosa, de 34 a 87 cm de longitud, con el eje principal estriado, glabro o piloso, con uno a 17 racimos solitarios, unilaterales y rectos, de 8 a 22 cm de longitud. (Fabian Martinez Vilorio, 2021).

### **Figura 19**

*Identificación de la especie Marandú o Brizantha*



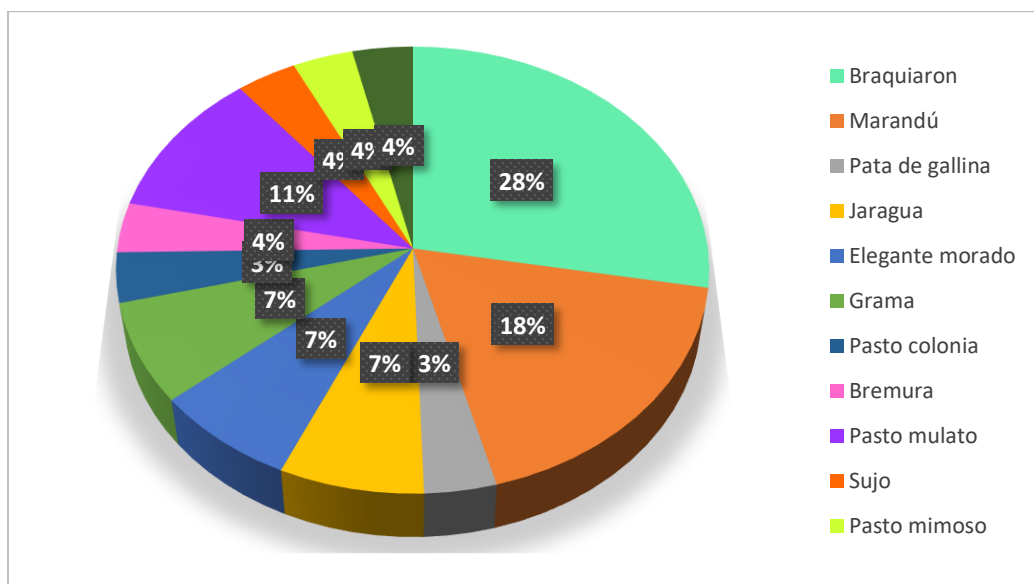
**NOTA:** *Identificación de la especie en la propiedad Santa Catalina*

#### 6.14. Especies Identificadas de la familia Poaceae

En las propiedades del Señores Daniel Priest, Irancito Arab, Fernando Pinto, Joder que se encuentra de Cobija y Porvenir donde se identificaron muestras de la Familia Poaceae un total de 12 especie (Figura 20)

**Figura 20**

*Especies identificada de la familia Poaceae*



**Fuente:** *Elaboración propia 2025*

De acuerdo a la investigación realizada se pudo registrar un total de 12 Especies de pastos con el mayor porcentaje de 28 % (N=) de la familia Poaceae (Figura 20).

## 7. DISCUSIÓN

- Diversidad florística y relevancia ecológica de la familia Poaceae se identificaron doce especies pertenecientes a la familia Poaceae, las cuales conforman una parte representativa de la vegetación registrada en el área de estudio de estas, una especie corresponde a una gramínea nativa (*Andropogon bicornis* L.), mientras que los once restantes son especies introducidas, lo que evidencia la influencia de procesos antrópicos en la composición florística local. Según Pérez & Ríos, 2018; Oliveira & Silva, 2020) en el contexto amazónico, la presencia dominante de especies introducidas refleja un grado considerable de alteración ambiental, generalmente asociado a actividades humanas como la ganadería extensiva, la deforestación y la sustitución de vegetación nativa por pastos forrajeros. Estas especies, aunque favorecen temporalmente la cobertura del suelo y la reducción de la erosión, tienden a modificar la dinámica natural del ecosistema al desplazar especies autóctonas y alterar los procesos de regeneración ecológica y ciclo de nutrientes (Gutiérrez et al., 2017). Por lo tanto, la composición florística registrada, dominada por especies introducidas de Poaceae, constituye un indicador del impacto antrópico sobre la vegetación amazónica y la degradación progresiva del suelo, al tiempo que subraya la necesidad de estrategias de manejo y restauración ecológica orientadas al restablecimiento de especies nativas y a la recuperación funcional del ecosistema.
- Especies nativas e introducidas evidencia de sustitución florística, el total de especies clasificadas, una corresponde a la especie nativa *Andropogon bicornis* L. (Cola de ciervo), mientras que once especies son introducidas. Este resultado sugiere un proceso de sustitución florística en el cual las especies exóticas han desplazado a las nativas, fenómeno común en ambientes sometidos a presión antrópica (Richardson et al., 2000). Las actividades humanas, tales como la ganadería extensiva, la quema de pastizales y el manejo intensivo del suelo, favorecen el establecimiento de especies introducidas más competitivas y de rápido crecimiento, en detrimento de las gramíneas autóctonas (Parsons &

Cuthbertson, 2001; Pimentel et al., 2005). Este patrón refleja una alteración en la composición florística local, con implicaciones directas sobre la dinámica ecológica y la resiliencia del ecosistema.

- Dominancia relativa y adaptabilidad de las especies, en cuanto a la dominancia relativa, se determinó que la especie más representativa corresponde al género *Brachiaria* (Braquiaron), con una abundancia del 28 %. Este género es ampliamente conocido por su alta capacidad de colonización, su eficiencia en la utilización de nutrientes y su uso frecuente como especie forrajera en sistemas ganaderos tropicales (Miles et al., 2004). Su éxito ecológico se asocia a su tolerancia a la compactación del suelo, la variabilidad hídrica y la presión de pastoreo (Cook et al., 2005). En contraste, la especie *Andropogon bicornis* L. presentó la menor representación con un 4 %, lo que indica una distribución más restringida o menor adaptación a las condiciones de manejo actuales, coincidiendo con lo descrito por Boldrini et al. (2009) sobre la vulnerabilidad de las gramíneas nativas frente a las prácticas agrícolas intensivas.
- Implicaciones ecológicas y manejo sostenible, en conjunto, los resultados evidencian un claro predominio de especies introducidas sobre las nativas, lo cual confirma la tendencia observada en diversas regiones tropicales donde la introducción de pastos forrajeros exóticos ha modificado profundamente la composición vegetal (Dias-Filho, 2011). Esta situación resalta la necesidad de implementar estrategias de manejo sostenible, orientadas a la restauración ecológica y la revalorización de las especies gramíneas autóctonas. La conservación de estas especies no solo contribuye al mantenimiento de la diversidad florística local, sino también a la estabilidad ecológica y funcional del ecosistema (Chapin et al., 2000; Tilman et al., 2012).

## 8. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados y los resultados obtenidos, se da las siguiente conclusiones del trabajo de investigación

- Diversidad florística identificada: Se identificaron un total de doce (12) especies pertenecientes a la familia Poaceae, las cuales conforman un componente importante dentro de la vegetación registrada en el área de estudio. Esta familia, conocida comúnmente como las gramíneas, posee una alta relevancia ecológica debido a su amplia distribución geográfica, su adaptabilidad a diversas condiciones ambientales y su papel esencial en la conformación de la cobertura vegetal, la protección del suelo frente a la erosión y la provisión de recursos forrajeros y ecológicos.
- Origen de las especies y dinámica de introducción: Del total de especies clasificadas, se determinó que una (1) especie corresponde a una especie nativa, identificada como *Andropogon bicornis* L., mientras que once (11) especies son introducidas. Este resultado evidencia una marcada tendencia hacia la dominancia de especies exóticas, reflejando un proceso de sustitución florística progresiva en el ecosistema. Tal situación podría estar relacionada con factores antrópicos como la expansión ganadera, la modificación de los usos del suelo y la introducción deliberada de especies con fines forrajeros, lo que ha favorecido la naturalización de especies foráneas en detrimento de las nativas.
- Estructura de dominancia y abundancia relativa: En el análisis de la abundancia, se determinó que la especie más representativa corresponde al género *Brachiaria* (Braquiarón), con una abundancia relativa del 28 %, destacándose por su elevada capacidad de colonización, su rápido crecimiento y su uso extensivo en sistemas ganaderos. En contraste, la especie conocida como Cola de Ciervo presentó la menor representación, con apenas un 4 %, lo que sugiere una baja competitividad ecológica o una limitada adaptación a las condiciones edáficas y climáticas del área de estudio.
- Implicaciones ecológicas y de manejo: En conjunto, los resultados obtenidos permiten inferir que la comunidad vegetal evaluada se encuentra en un proceso

de transformación ecológica caracterizado por la prevalencia de especies introducidas sobre las nativas. Esta tendencia representa un desafío para la conservación de la diversidad local, por lo que se considera necesario implementar estrategias de manejo sostenible orientadas a la recuperación, conservación y reintroducción de especies gramíneas autóctonas, con el propósito de mantener el equilibrio ecológico, mejorar la calidad del hábitat y garantizar la estabilidad funcional de los ecosistemas presentes en la zona.

## 9. RECOMENTADIONES

- Fomentar la conservación de especies nativas, se recomienda implementar programas de restauración ecológica y manejo sostenible que promuevan la recuperación de especies nativa como *Andropogon bicornis* L., a través de la reforestación y siembra dirigida en áreas degradadas, con el fin de fortalecer la resiliencia ecológica y preservar la identidad florística local.
- Controlar la expansión de especies introducidas, dada la alta presencia de especies exóticas del género *Brachiaria*, es necesario desarrollar estrategias de control y monitoreo que regulen su expansión, evitando la sustitución total de las especies autóctonas y la pérdida de diversidad vegetal. Se sugiere priorizar prácticas de manejo que limiten el uso indiscriminado de gramíneas introducidas en actividades ganaderas.
- Promover investigaciones complementarias, se recomienda continuar con estudios florísticos y ecológicos que permitan ampliar el conocimiento sobre la composición y estructura de la familia Poaceae en diferentes ecosistemas locales. Estos estudios deberían incluir análisis de suelos, dinámica de regeneración natural y relaciones ecológicas entre especies, para fortalecer la base científica del manejo vegetal.
- Desarrollar programas de educación ambiental, es fundamental incentivar procesos de sensibilización y capacitación comunitario orientados al reconocimiento del valor ecológico de las especies nativas y a la adopción de prácticas agrícolas sostenibles. La participación activa de los productores rurales y autoridades locales será clave para garantizar la conservación y el uso responsable de los recursos vegetales.
- Implementar políticas de manejo sostenible finalmente, se recomienda a las instituciones competentes y gobiernos locales incorporar en sus planes de ordenamiento territorial políticas de conservación y manejo de pastizales naturales, promoviendo la integración de criterios ecológicos en las actividades productivas y reduciendo los impactos negativos asociados a la introducción de especies forrajeras exóticas.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en Mexico. (2001). *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf.

Barneby, R. (1997). *Daleae Imágenes. Mem. New York Bot. Gard. 27: 1-891*(Fabaceae).

Brako, L. &. (1993). *Catalogue Of The Flowering Plants And Gymnosperms Of Peru. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45: 1-1286.* .

Cano y Cano, G. & Marroquín, J. . (1994). *Taxonomía De Plantas Superiores. Ed. Trillas, S.A. De C.V.* .

Cronquist, A. (1981). *An Integrated System Of Classification Of Flowering Plants. Columbia Univ. Press, New York.* .

Fabian Martinez Vilorio. (2021). *Ficha Técnica Pasto Peludo (Brachiaria decumbens).*

Gentry, A. H. (1993). *A Field Guide To The Families And Genera Of Woody Plants Of Northwest South America (Colombia, Ecuador Y Perú) With Supplementary Notes On Herbaceous Taxa. Conservation Internacional. Washington, Dc. Usa.* .

Heywood, V. (1993). *Flowering Plants Of The World. Ed. Oxford University Press.* .

Irwin, H. S. . (1982). *The American Cassinae: A Synoptical Revision Of Leguminosae Tribue Cassieae, Subtribe Cassiinae In The New World. Mem. New. York. Bot. Gard. 35: 1-918 (In 2 Parts).* .

Izurieta et al. (2015). *Determinación del rendimiento forrajero y valor nutritivo del Pasto Saboya (Panicum maximum Jacq.) sujeto a cuatro frecuencias de corte durante la época seca en Quevedo. [En línea]. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/88614/D-79987.pdf>*

Javier Israel Soliz Campos. (2020). *Pennisetum purpureum cv Camerún rojo.*

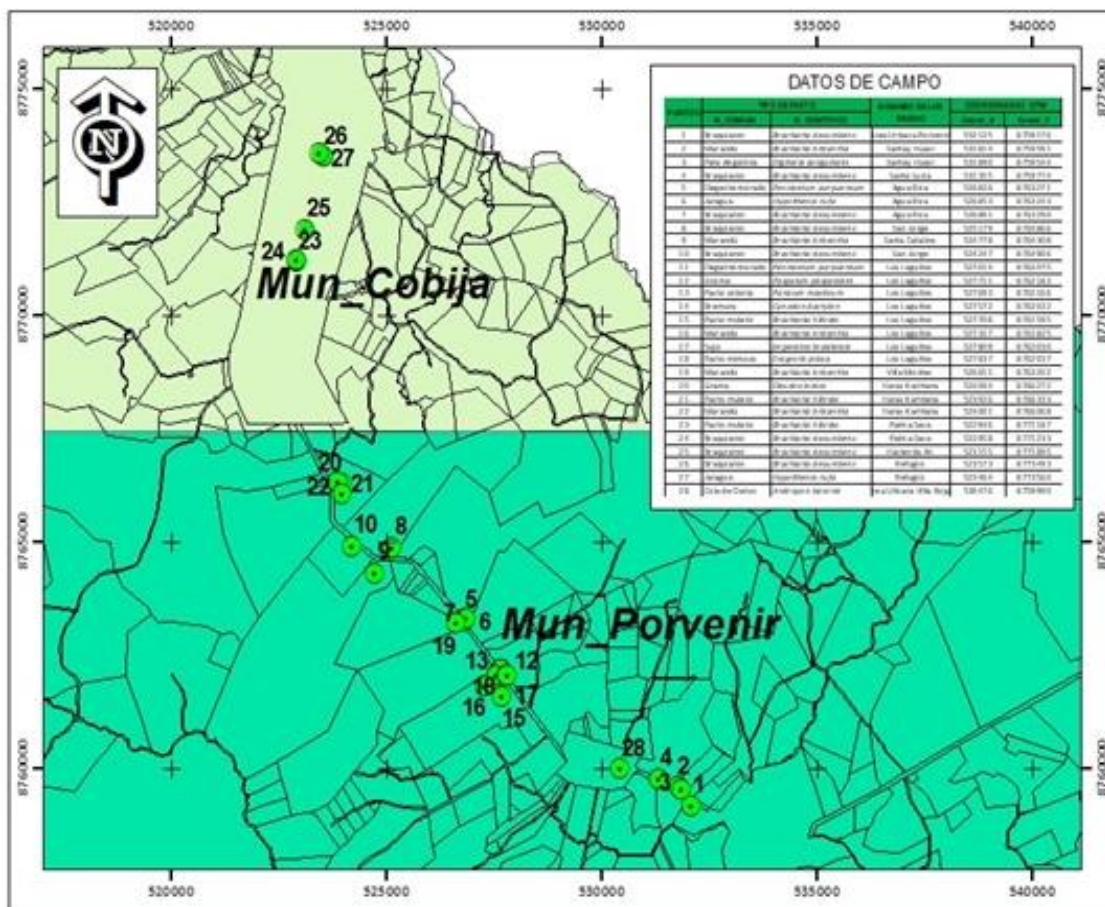
- Klopper, R. L. (2007). *Klopper, R.R., L. Gautier, Floristics Of The Angiosperm Flora Of Sub-Saharan Africa: An Analysis Of The African Plant Checklist And Database.* .
- Lykke. (2017). Deforestación e incendios forestales en Bolivia. *SUSTAINABLE DEVELOPMENT SOLUTIONS NETWORK – BOLIVIA.*
- Mabberley, D. J. . (1993). *The Plant-Book: A Portable Dictionary Of The Higher Plants. Cambridge University Press. Great Britain.*
- Macbride, F. . (1943). *Flora Of Peru. Field Museum Of Natural History. Vol Xiii, Part. I, Num. 3. Estados Unidos.* .
- Mostacero, B. . (2000). *Manual De Métodos Básicos De Muestreo Y Análisis En Ecología Vegetal. Proyecto Bolfor. Editora El País. Santa Cruz, Bolivia.* .
- Mostacero, J., Mejía, F. Y Gamarra, O. . (2002). *Taxonomía De Las Fanerógamas Útiles Del Perú. Vol. I. Trujillo-Perú.* .
- Mostacero, J., Mejía, F. Y Peláez, F. . (1996). *Mostacero, J., Fitogeografía Del Norte Del Perú. Serie Ciencias. Primera Edición. Trujillo-Perú.* .
- Navarra, U. P. (2005). *El herbario UPNA alberga 14.000 pliegos correspondientes a unos 3.000 taxones, fundamentalmente de flora de Navarra. Se crea en 1997 con la incorporación del herbario del Departamento de Agricultura del Gobierno de Navarra.*
- Pedro J. Argel, J. W. (2000). *Cultivar Mulato(Brachiaria híbrido CIAT 36061)Gramínea de alta producción ycalidad forrajera para los trópicos.*
- Pichardo, A. M. (2005). *Se sugiere citar la información de este sitio de la siguiente manera: URL, Heike Vibrans (ed.), año de la última modificación de la ficha, Malezas de México, fecha de acceso. Si quiere citar una ficha específica, favor de citarla con el autor individual d.*
- Renvoize, S.A. . (1998). *Gramíneas De Bolivia. The Royal Botanical Garden, Kew.* .

- Sánchez, I. . (1993). *Las Especies De Leguminosas Del Valle De Cajamarca: Una Aproximación. Cajamarca- Perú. Proyecto Piloto De Ecosistemas Andinos. .*
- Simon et al. (2009). Pastos Y Cereales . *WIFIPEDIA*. doi:10.1111/j.1095-8339.2009.01000.
- Smith, G. &. (2004). *Smith, Mainstreaming Biodiversity: The Role Of Taxonomy In Bioregional Planning Activities In South Africa. Taxon. .*
- Soukup, J. (1970). *Vocabulario De Los Nombres Vulgares De La Flora Peruana Y Catálogo De Los Géneros. Editorial Salesiana.*
- The Angiosperm Phylogeny Group. . (2003). *An Update Of The Angiosperm Phylogeny Group Classification For The Orders And Families Of Flowering Plants: Apg li. Botanical Journal Of The Linnean Society. 141, 399-436. The Linnean Society Of London. .*
- Tzvelev. (1989). *The System Of Grasses (Poaceae) And Their Evolution. Bot. Review.*
- Ulibarri, E. A. . (1986). *Las Especies De Adesmia De La Serie Microphyllae (Leguminosae-Papilionaceae). Darwiniana 27: 315-338. .*
- Ulloa, C., Zarucchi, J. & León, B. . (2003). *Ulloa, CDiez Años De Adiciones A La Flora Del Perú Universidad Privada Antenor Orrego - Missouri Botanical Garden. Trujillo, Perú. .*
- Vásquez, R. & Rojas, R. . (2004). *Plantas De La Amazonía Peruana. Clave Para Identificar Las Familias De Gymnospermae y Angiospermae. Arnaldoa (Edición Especial). Universidad Privada Antenor Orrego - Missouri Botanical Garden. Trujillo, Perú. .*
- Wikipedia. (2019). *Imperata brasiliensis.*

# ANEXO

# PLANO DE INVESTIGACIÓN

## Univ: Jhoana Rosa Suarez Bigabriel



UBICACION DE REFERENCIA

**NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN**

IDENTIFICACIÓN DE PAZTIZALES NATIVOS E INTRODUCIDOS DE LA FAMILIA POACEAE EN LA CARRETERA DEL MUNICIPIO DE COBIJA Y PORVENIR EN LA GESTIÓN 2022

ESCALA : 1 centimeter = 1.250 meters

ELIPSOIDE: WGS-84 PROYECCION: UTM ZONA 19 S

**DATOS DE UBICACION**

DEPARTAMENTO : PANDO  
 PROVINCIA : MANRIPÍ  
 MUNICIPIO 1 : COBIJA  
 MUNICIPIO 2 : PORVENIR

**Leyenda**

- INVESTIGACION
- PREDIOS\_PANDO\_19
- Limite\_Mun\_Cobija
- Limite\_Mun\_Porvenir