

## **CAPÍTULO I**

### **1 MARCO TEÓRICO**

#### **1.1 VEGETACIÓN**

La vegetación como concepto general está referida al conjunto de componentes vegetales que interactúan entre sí, tales como árboles, arbustos, lianas, epifitas, musgos, entre otros, que forman un tapiz vegetal en una determinada zona geográfica.

La vegetación está definida como la suma total de todas las plantas en una comunidad específica. Todo el forraje es parte de la vegetación, pero no toda la vegetación puede considerarse como forraje. Muy pocas especies son consideradas forraje útil para la producción ganadera. (Huss, et al 1986) citado por Lima 2004).

La vegetación puede ser medida cuantitativamente o cualitativamente, dependiendo del propósito. Las medidas cuantitativas son rápidas, de bajo costo y pueden ser muy descriptivas. Por el contrario, las medidas cualitativas requieren de mayor tiempo, son costosas y en ocasiones son difíciles de realizar. A pesar de estas desventajas, las medidas cualitativas son las medidas más deseables.

#### **1.2 VEGETACIÓN NATURAL**

La vegetación natural se define así cuando la cobertura vegetal se encuentra en balance con los factores bióticos y abióticos de su ambiente, en tanto que la seminatural es aquella no plantada que se encuentra influenciada por el hombre y sus acciones como resultado del pastoreo o el resultado de prácticas selectivas de extracción de maderas en bosques naturales que alteran la composición florística produciendo cambios. Áreas que fueron previamente cultivadas y luego abandonadas en las que la vegetación se regenera están incluidas en esta clase, la vegetación secundaria que se desarrolla durante periodos de descaso o barbecho son un ejemplo. (Ríos, 2010).

#### **1.3 COBERTURA VEGETAL**

La cobertura vegetal o recubrimiento, es la proporción de terreno ocupado por vegetación, califica el porcentaje de abundancia de las diferentes formas de crecimiento de tipos biológicos. (Valdivia 1993).

La cobertura vegetal representa la superficie cubierta por la proyección vertical de la parte aérea de la planta sobre el suelo. Esta medida indica si las condiciones ambientales del lugar son favorables o desfavorables para el crecimiento de las plantas, se expresa en porcentaje de la superficie del área de muestreo. (Morales 1988).

#### **1.4 COMUNIDAD VEGETAL**

Hoy en día los ecólogos difieren en los conceptos de las comunidades vegetales. Según Alcaraz (2013) una comunidad vegetal es el conjunto de especies vegetales creciendo juntas en lugar concreto que muestran una asociación o afinidad entre ellas.

La idea de asociación es muy importante e implica que ciertas especies se encuentran creciendo juntas en unas localidades y ambientes determinados con mayor frecuencia de lo que sería esperable por puro azar. La mayoría de los ambientes en el mundo sustentan ciertas especies asociadas que pueden, por tanto, ser caracterizadas como una comunidad vegetal.

La comunidad vegetal es el conjunto de plantas de una o más especies vegetales que coexisten en un área determinada. Cuando la comunidad en cuestión tiene especies dominantes características que pueden ser usadas para diferenciarlas de otras comunidades vegetales, se puede utilizar el concepto de comunidad-tipo, que es sinónimo de asociación vegetal. Pero por supuesto es necesario distinguir entre comunidades naturales y alteradas. (Hernández, 2000).

#### **1.5 FORMACIÓN VEGETAL**

Formación Vegetal corresponde a una agrupación de una o más comunidades vegetales que pueden ser delimitadas en la naturaleza en función de las formas de vida dominantes y del modo en que éstas ocupan el espacio. (Gajardo 1994) citado por (Hernández, 2000)

#### **1.6 CATEGORÍA FLORÍSTICA**

La categoría florística de una comunidad vegetal se realiza estableciendo la composición de la misma en términos de las especies que la integran. Aunque las categorías florísticas más frecuentes utilizadas corresponden al nivel taxonómico de especies, no hay impedimentos para que sean reportados categorías a nivel de género e incluso familia cuando existen dificultades para una identificación específica correcta. Por otra parte, especies que presentan escasa abundancia y no son significativas a los efectos de la caracterización florística de una comunidad vegetal, pueden reunirse en una categoría de "otras especies" o "varias especies". (Graf & Sayagués, 2000).

### **1.7 TIPO DE VEGETACIÓN**

Conjunto de especies vegetales que conforman una población de individuos y/o especies existentes en mayor proporción o dominantes que presentan características homogéneas en relación a morfología, adaptabilidad a un tipo de clima, suelo y a un rango específico de altura sobre el nivel del mar.

### **1.8 VEGETACIÓN ARBÓREA**

El componente arbóreo es aquel que regula debajo de su dosel el clima, y lo hace propicio para el crecimiento y desarrollo de las otras formas de vida, interrelaciona con el suelo a través del aporte de material orgánico y recibe de él sus nutrientes, y es quien reduce y amortigua los efectos climáticos sobre el suelo y la fisiografía.

De esta manera está constituida por la vegetación arbórea, comprendida por plantas leñosas capaces de exceder los 10 cm de diámetro, ya que es un indicador del establecimiento en el dosel principal del bosque. (Sabogal, 1980).

### **1.9 VEGETACIÓN ARBUSTIVA**

Es la formada por los arbustos. Estos se diferencian de los árboles en que no presentan un tronco principal, sino dos o más troncos leñosos. En este estrato también se encuentran incluidas las plantas trepadoras o lianas. (San José M. 2011).

### **1.10 VEGETACIÓN XEROFÍTICA**

Plantas adaptadas al calor estival y a la sequedad, que se manifiesta a través de sus troncos cortos y de corteza gruesa, de sus profundas raíces y del pequeño tamaño de sus hojas, fuertes y enceradas, de carácter perenne. La vegetación se dispone en formaciones de bosques claros que dan una escasa cobertura al suelo y que suelen estratificarse en tres formaciones: cubierta arbórea, arbustiva y herbácea.

Las forrajeras xerofíticas en su mayoría son consumidas por el ganado bovino criado en condiciones extensivas en la llanura chaqueña, las dificultades de acceso en el consumo y los factores climáticos como la disponibilidad de agua hace que el aprovechamiento de estas forrajeras se limite solo en un 17 a 18 % de su producción natural. (Helman 1969).

## **1.11 PARÁMETROS MÁS COMUNES QUE SE CONSIDERAN PARA MEDIR LA CONDICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN EN UN SITIO**

### **1.11.1 Abundancia**

Es el término ecológico para expresar una apreciación del número de individuos que conforman la composición vegetal de una región, sin embargo, esto abarca una serie de significados según el método empleado.

- Un estimado grosero.
- Una idea del número aproximado de individuos.
- Un simple conteo de individuo.

Lamprecht (1990), define a la abundancia absoluta como el número total de individuos pertenecientes a una especie y abundancia relativa como la proporción de cada especie en porcentaje del número total de árboles registrados en la parcela de estudio.

Font-Quer (1975), define la abundancia como el número de individuos de cada especie dentro de una asociación vegetal. Además, permite definir y asegurar con exactitud, que especie (s) tienen mayor presencia o participación en el bosque.

### **1.11.2 Cobertura vegetal**

En su definición clásica, la cobertura indica el porcentaje de terreno ocupado por la proyección vertical de la parte aérea de planta.

Cobertura vegetal representa la superficie cubierta por la proyección vertical de la parte aérea de la planta sobre el suelo. Esta medida indica si las condiciones ambientales del lugar son favorables o desfavorables para el crecimiento de las plantas, se expresa en porcentaje de la superficie del área de muestreo. (Morales 1988).

### **1.11.3 Densidad poblacional de las forrajeras nativas**

Se entiende como densidad poblacional al número de plantas o distribución de las plantas (forrajeras nativas) que existen en una determinada superficie. Esto indica el número de plantas que hay por cada unidad de superficie. (Romero 2000)

### **1.11.4 Dominancia**

La dominancia absoluta de una especie como la suma de las áreas basales individuales expresadas en  $m^2$ ; la dominancia relativa se calcula como la proporción del área basal de una especie en relación al área basal total en porcentaje. (Lamprecht 1990).

### **1.11.5 Área basal**

El área basal es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas. Por definición, el área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo (Matteucci y Colma, 1982). En árboles, este parámetro se mide obteniendo el diámetro o el perímetro a la altura del pecho (DAP a una altura de 1.3 m), (BOLFOR, 2000).

### **1.11.6 Frecuencia**

La frecuencia expresa la presencia o ausencia de una especie en áreas de igual tamaño dentro de una comunidad.

Representa la homogeneidad o heterogeneidad de la vegetación, la uniformidad de la distribución de la especie en el espacio de referencia y la probabilidad de encontrarla. (Graf y Sayagués, 2000).

## **1.12 ÍNDICES PARA EVALUAR LA VEGETACIÓN**

- ❖ **Índices de diversidad.** Los índices de diversidad son aquellos que describen lo diverso que puede ser un determinado lugar, considerando el número de especies (riqueza) y el número de individuos de cada especie. (BOLFOR, 2000).  
Los estudios florísticos y ecológicos recientes los utilizan como una herramienta para comparar la diversidad de especies, ya sea entre tipos de hábitat, tipos de bosque, etc. Normalmente, los índices de diversidad se aplican dentro de las formas de vida (por ejemplo, diversidad de árboles, hierbas, etc.) o dentro de estratos (por ejemplo, diversidad en los estratos superiores, en el sotobosque, etc.). A una escala mayor, no es posible calcular índices de diversidad, ya que aparte de conocer las especies, es necesario conocer la abundancia de cada una de éstas. (BOLFOR, 2000).
- ❖ **Índices de similaridad.** Los coeficientes de similaridad han sido muy utilizados, especialmente para comparar comunidades con atributos similares (diversidad Beta). Sin embargo, también son útiles para otro tipo de comparaciones, por ejemplo, para comparar las comunidades de plantas de estaciones diferentes o micrositios con distintos grados de perturbación (por ejemplo: bosque perturbado vs. bosque poco perturbado). (BOLFOR, 2000).  
Los índices de similaridad pueden ser calculados en base a datos cualitativos (presencia/ausencia) o datos cuantitativos (abundancia). (BOLFOR, 2000).
- ❖ **Índice de valor de importancia.** Con este índice es posible calcular el “peso ecológico” de cada especie, dentro del tipo de bosque correspondiente. La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugiere la igualdad o por lo menos la semejanza del bosque en su composición, en su estructura, en lo referente al sitio y a la dinámica. El valor máximo relativo del IVI es de 300 %, cuando más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes; este parámetro está influenciado por la forma y tamaño de la unidad muestral. (Sabogal 1980, Finol 1976), citado por Freitas 1986).

### 1.13 DISEÑOS DE MUESTREO

El muestreo es un procedimiento para conocer algunas características de la población con base en una muestra extraída de ella. El objetivo de un diseño de muestreo es proporcionar indicaciones para la selección de una muestra que sea representativa de la población. (Tamayo G. 2001).

- ❖ **Muestreo aleatorio simple.** Es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación más general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse. (BOLFOR, 2000).
- ❖ **Muestreo aleatorio estratificado.** En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. Después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. (BOLFOR, 2000).
- ❖ **Muestreo sistemático.** Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. (BOLFOR, 2000).
- ❖ **Aleatorio.** Ubicación al azar. Cualquier sitio tiene la misma probabilidad de ser muestreado. Permite estimar un error de muestreo, pero algunos sitios pueden ser muy inaccesibles.

#### **1.14 PARCELAS PERMANENTES DE MUESTREO (PPM)**

Las parcelas permanentes son instrumentos que permiten seguir el crecimiento y rendimiento del bosque remanente con el propósito de obtener información esencial para ser utilizada en el momento de tomar decisiones de ordenación forestal respecto a ciclos de corta, diámetros mínimos de corta, volúmenes de corta y otros supuestos planteados en los Planes de Manejo. (BOLFOR, 1999).

#### **1.15 SISTEMAS SILVOPASTORILES**

Los Sistemas Silvopastoriles, son sistemas de uso de la tierra donde coexisten en la misma unidad productiva la ganadería, la actividad forestal, aprovechando las interacciones positivas y minimizando las negativas que se establecen entre los componentes animal, vegetal y suelo. Son tres los elementos sobre los que el hombre puede actuar a nivel del manejo predial: La producción primaria (árboles y forrajes); la producción secundaria a través del manejo del ganado y el suelo, sin perder de vista que se trata de un sistema, donde los elementos interactúan entre sí. (Carranza y Ledesma 2009).

## **1.16 GANADERÍA**

La ganadería es un rubro que ha tenido tradicionalmente una gran importancia en la economía nacional, tanto como producto de exportación como para el consumo interno”. En la actualidad la producción de leche y carne bovinas, representan un elemento de subsistencia al permitir el abastecimiento de alimentos de alto valor nutritivo para una dieta balanceada de la población y permite generar empleo en el área rural. (Martínez 2009).

La ganadería está íntimamente relacionada con la agricultura. Las dos juntas toman el nombre de “actividad agropecuaria”. Es importante distinguir los diferentes tipos de ganadería que existen.

## **1.17 SISTEMAS DE GANADERÍA**

### **1.17.1 Ganadería intensiva**

Es aquel sistema de crianza del ganado, el cual se lleva a cabo en pequeñas extensiones de tamaño, donde la carga va desde los 4 hasta 30 animales por hectárea, la supervisión de los animales es permanente, los animales no tienen que buscar su comida, esta es llevada donde ellos se encuentran. Se alimentan de manera balanceada para su adecuada nutrición, garantizando siempre la cantidad y calidad del alimento. La ganancia de peso promedio por día oscila entre 450 y 1500 gramos.

### **1.17.2 Ganadería extensiva**

Es aquel sistema de crianza de ganado, el cual se lleva a cabo en grandes extensiones de terreno donde la carga oscila entre 2 animales por hectárea, la supervisión de los animales se realiza de manera esporádica, los animales pastorean libremente, ellos mismos se encargan de buscar y seleccionar su alimento, la ganancia en peso promedio oscila entre 0 hasta 450 gramos/día.

La ganadería en Puerto Margarita es extensiva puesto que carga animal en el predio de la Estación Experimental de Puerto Margarita, era de 8,3 ha/UGM; (Romero 2000).

### **1.18 GANADERÍA BOVINA**

Un sistema de producción bovina es un conjunto de elementos dinámicos relacionados entre sí, encaminados a cumplir con un objetivo mediante el funcionamiento encadenado consecutivo o paralelo, en un medio ambiente considerado, que hacen necesaria la entrada de recursos y generan productos, desechos y bienes en el proceso de transformación, es decir, es el procedimiento conjunto de involucrar recursos, transformarlos y generar salidas, unas más valiosas que otras desde el punto de vista económico o de necesidad del hombre. (Moreno & Mora 2011).

### **1.19 MANEJO DE RECURSOS FORRAJEROS**

- ❖ **Carga animal.** Carga Animal es el número de animales que permanecen en una superficie y por un tiempo determinado y se expresa, considerablemente como la cantidad de animal por ha. Entendiéndose una unidad animal. (UA), (Ruiz 2006).
- ❖ **Capacidad de carga animal (CCA).** Se entiende por Capacidad de Carga Animal al número de animales que pueden pastorear en un potrero sin afectar la productividad de forraje.
- ❖ **Estimación de la carga animal.** Para determinar la carga animal es necesario conocer la unidad animal por tipo de ganado.
- ❖ **Coficiente de Agostadero.** Relación área-unidad animal, adecuada para mantener una explotación ganadera en forma económica y productiva permanente, sin deteriorar el recurso natural; esto es, sea la superficie necesaria para mantener una unidad animal en explotación y producción animal máxima y permanente en un

área dada, compatible con la perpetuación de los recursos naturales. (SAGARPA, 2015). Obtenido de:

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/190978/116\\_MP\\_Coordinacion\\_General\\_de\\_Ganaderia](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/190978/116_MP_Coordinacion_General_de_Ganaderia)

- ❖ **Consumo animal.** Cantidad de forraje en materia seca que cada animal debe consumir diariamente o por año para mantenerse y producir de acuerdo a su capacidad genética y función zootécnica. Se considera un consumo diario por animal del 3% de su peso vivo. El consumo diario de una unidad animal de 450 kg, es de 13,5 kg, lo que daría al año 4.927,5 kg. (SAGARPA, 2015). Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/190978/116\\_MP\\_Coordinacion\\_General\\_de\\_Ganaderia](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/190978/116_MP_Coordinacion_General_de_Ganaderia)

- ❖ **Unidad animal.** Se refiere a una vaca gestante y lactante con un peso aproximado entre 400 y 450 kg. Se considera como el animal básico para establecer equivalencias con otros animales en relación al consumo de materia seca por día o por año. (SAGARPA, 2015). Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/190978/116\\_MP\\_Coordinacion\\_General\\_de\\_Ganaderia](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/190978/116_MP_Coordinacion_General_de_Ganaderia)

- ❖ **Peso de la materia vegetal seca y fresco**

La cantidad de forraje producida es de gran importancia, pues ella permite hacer cálculos de capacidad de pastoreo. Asimismo el peso del forraje producido se mide en kilogramos por unidad de superficie, entonces se refiere a: peso de materia fresco y que es obtenida de la planta recién cortada. (Huss et al., 1996)

- ❖ **Peso de la materia seca**

Delgadillo y Espinoza (2000), indican para la expresión del rendimiento en base a materia seca se determina previamente el porcentaje de materia seca. Para ello se toma, como mínimo 200 gramos de la muestra de forraje verde. Esta muestra se procede a secarla en el horno a una temperatura de 105°C hasta obtener un peso constante por espacio de 48 horas; si se va a realizar un análisis bromatológico del tejido, el secado debe hacerse de 65 a 75°C durante 48 horas. El peso del forraje

producido se mide en kg por unidad de superficie. Así un pastizal que produce 1.000 Kg por hectárea se expresa 1.000 Kg/ha

### **1.20 DEFINICIÓN DE FORRAJE**

Según Gasto (1990), forraje es cualquier planta que es consumida por los herbívoros y que no le causen daño. Debe tener cierto valor nutritivo y estar disponible para los animales. Cualquier planta con las siguientes características, puede considerarse forrajera:

- Tener aceptabilidad por los animales.
- Estar disponible y accesible a los animales.
- Que constituya una fuente importante de nutrientes.

### **1.21 CLASIFICACIÓN DE LOS FORRAJES**

Poáceas o Gramíneas, vulgarmente llamadas pastos o gramas. Crecen en todo tipo de ambientes, con diferentes exigencias en cuanto a agua, fertilidad de suelo, temperaturas. Son pensadas en la dieta del animal para cubrir sus necesidades energéticas, ya sea en forma de fibras, almidón o azúcares más simples. En términos generales, son grandes productores de materia seca por hectárea; sus contenidos en proteína son de medianos a bajos, de acuerdo a la especie y etapa en su ciclo de crecimiento. (Jewsbury, 2016)

Fabáceas o leguminosas, normalmente hierbas pero en ciertas condiciones son árboles y arbustos (montes o bosques nativos en pastoreo). Son más exigentes que las Poáceas, en especial aquellas de hábito herbáceo. Producen menor cantidad de materia seca por hectárea pero esta es de mayor contenido en proteína bruta, por lo que su inclusión en la dieta es para cubrir esta fracción de los animales y en menor medida los requerimientos energéticos. (Jewsbury, 2016)

### **1.22 ÁRBOLES Y ARBUSTOS FORRAJEROS**

Galeano et al (2013) mencionan que el follaje de especies forrajeras, puede ser una buena alternativa para la sustentabilidad alimentaria, debido a que tienen un gran

potencial como forrajeras. La mayoría de estas especies tienen hojas que sirven como alimento para bovinos, equinos, ovinos y cabras. Algunos también tienen frutos, como las vainas que pueden utilizarse en la alimentación animal; destacando que tanto el follaje como los frutos, pueden tener muy buenas características nutricionales. (Pinto et al 2010).

González y Cáceres (2010) dieron a conocer que el manejo y uso de los árboles y arbustos forrajeros está motivada, entre otros aspectos, por la adaptación de especies a regiones con presencia de épocas de sequías prolongadas, y con baja oferta de gramíneas. Muchas especies son comestibles por los animales y están disponibles naturalmente en los potreros, ofreciendo: 1) follajes o frutos de razonable calidad, 2) bajo costo de producción de alimento, 3) reducción de los costos de producción por la disminución en el uso de productos químicos para el control de malezas, 4) Conocimiento local de productores sobre plantas consumidas en pastoreo y 5) Uso de la biodiversidad y además son fuente de proteína, energía, minerales y vitaminas.

### **1.23 EFECTO DEL ANIMAL SOBRE LA ZONA DE PASTOREO/RAMONEO**

- ❖ **Defoliación.-** Considerando como una perturbación de natural crecimiento y desarrollo de las plantas, esto involucra cambios fisiológicos en toda planta. Sin embargo las plantas defoliadas, continúan en la formación de hojas, ya que en la fase vegetativa, las zonas meristematicas se localizan cerca de la superficie del suelo, no al alcance normal de los animales ni de las maquinas cosechadoras. (Pezo *et al.*, 1992 y Mares 1984; citado por Murillo, 1999).
- ❖ **Pisoteo.-** El pisoteo del forraje y del suelo es una consecuencia inevitable del pastoreo. El conocimiento de su efecto es de gran importancia como elemento de juicio en las decisiones de manejo de la ganadería. El pisoteo influye de modo directo sobre el rendimiento, composición botánica y persistencia de las zonas de pastoreo. (Mares, 1984; citado por Murillo 1999).

El pisoteo que ejercen los animales durante el pastoreo puede tener efectos negativos sobre la pastura. Su efecto directo se da a través de las laceraciones o

cortes que pueden provocar sobre los tejidos vegetales (punto de crecimiento, hojas, tallos y raíces). La magnitud de estos daños se ve influenciada principalmente por la carga animal, el grado de humedad y el tipo de suelo, así como las características de la cobertura vegetal. (Mares, 1984; Pearson e Ison 1987; citado por Murillo 1999).

#### **1.24 EFECTO DE LA CARGA ANIMAL**

La carga animal afecta directamente a la cantidad de forraje disponible, después de cada pastoreo, lo cual está en relación estrecha con la cantidad de tejido fotosintético disponible, para la intercepción de luz, producción de energía y subsecuente rebrote; en la medida que se excede la carga animal sobre la capacidad de la pradera, se utilizan más rápidamente las reservas de la planta, para el proceso de rebrote a través del tiempo, sin permitir la recuperación de estas, por lo tanto ocurre la pérdida de plantas deseables, que son sustituidas por otras de menor valor forrajero (anuales, herbáceas y de hojas anchas, principalmente) o que el animal consume en menor grado. (Hernández, 1995; citado por Murillo 1999).

#### **1.25 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE PASTOREO**

El manejo tradicional de pastizales han utilizado el concepto de “control de arbustivas indeseables” (Hernández *et al*; 1995; Hernández *et al*, 1984 citado por Murillo 1999). Sin considerar que la mayoría de estas especies, desempeñan un papel importante para mantener el equilibrio ecológico de los ecosistemas, proporcionando recursos alimenticios medicinales, artesanales, forrajeros, melíferos, combustibles etc. Además retener el suelo protegiendo de la erosión, constituyen también parte del hábitat de la fauna silvestre, las arbustivas son indispensable para alimentar el ganado y a la fauna silvestre, brindando protección de los rayos solares, los vientos y las lluvias.

#### **1.26 CONSUMO DE RUMIANTES EN PASTOREO**

Según Gutiérrez (1991); citado por Murillo, (1999). La nutrición animal en pastoreo, se caracteriza por cuatro factores básicos, que son: los requerimientos del animal: el

contenido de nutrientes de los alimentos; la digestibilidad y la cantidad que el animal ingiera.

Considerando también que la alimentación tiene características y problemas únicos, en donde por ejemplo los requerimientos de los animales en pastoreo no son bien conocidos, variando por la actividad de animal durante el ejercicio debido a las intensas caminatas en busca de alimentos, por el estrés calórico, por el valor nutritivo y la digestibilidad de los forrajes que conforman la dieta de varias combinaciones de especies de plantas o de partes de la planta. (Narjise, 1991; Nyamangara y Ndlovu. 1995; citado por Murillo 1999).

Se considera que unos de los factores más difíciles de determinar han sido los requerimientos nutricionales de un animal en pastoreo, ha sido la determinación del consumo voluntario, el cual depende de factores tales como: el pastoreo selectivo del animal, el estado de madurez de los forrajes, la condición del pastizal, la suplementación entre otros, por lo que su determinación no se pueden realizar con un procedimiento directo. (Gutiérrez, 1991; Nyamangara y Ndlovu. 1995; citado por Murillo 1999).

### **1.27 SITIO DE PRODUCTIVIDAD FORRAJERA**

Es un área relativamente homogénea en cuanto a fisiografía, suelo, clima y vegetación, que tiene un mismo potencial forrajero a las áreas adyacentes.

### **1.28 PALATABILIDAD**

Palatabilidad es un conjunto de características organolépticas de un alimento independientemente de su valor nutritivo, que hacen que para un determinado individuo dicho alimento sea más o menos placentero. (Kissileff 1990) citado por Romero (2019).

La palatabilidad es definida como una característica propia de la condición de la planta que estimula una respuesta selectiva por los animales y que se refiere a la selección por el animal, mayormente es una respuesta del comportamiento animal. Muchos factores

influyen en la palatabilidad, así tenemos dentro del factor animal: preferencia, edad, estado de preñez, condición del animal; en cambio, dentro del factor no animal están: estación y estado de crecimiento de la planta, clima, característica de la planta. (Flores y Malpartida, 1992).

### **1.29 PASTOREAR**

Según Pérez y Gardey (2013) sostienen que pastorear consiste en trasladar o llevar el ganado a un terreno donde pueda alimentarse con el pasto y plantas, y cuidar de él mientras pastorea.

### **1.30 IMPORTANCIA DEL HERBARIO**

Un herbario es un conjunto organizado de la región donde vivimos o de otras zonas. En términos generales son plantas desecadas que conservan sus partes de la forma más natural posible y nos sirve para poder conocer mejor las plantas.

La actividad de los herbarios en el ámbito de la educación tiene diversos y profundos anclajes (Lasser 2007):

- Son fuente de información sobre nombres comunes y usos locales de plantas,
- Instrumento para catalogar la diversidad de plantas,
- Centro de referencia sobre información de plantas,
- Instrumento de educación, investigación y divulgación de la flora,
- Proporcionan datos de localidades para organizar y planificar trabajos de campo,
- Sirven para verificar nombres científicos,
- Respaldo científico de la información generada en plantas.

Uno de los papeles fundamentales del herbario es servir de medio para el desarrollo de las actividades taxonómicas, que buscan clasificar e identificar la diversidad de plantas.

## CAPÍTULO II

### 2 MATERIALES Y MÉTODOS

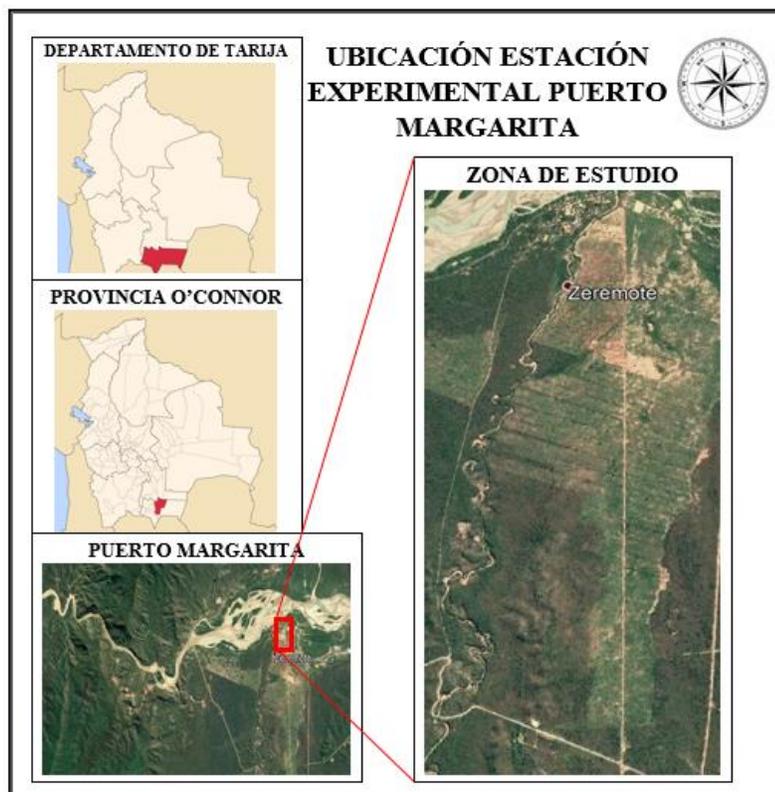
#### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO

##### 2.1.1 Ubicación Política y Geográfica

La Estación Experimental de Puerto Margarita, se encuentra ubicada en el cantón Chimeo, provincia O'Connor del departamento de Tarija, a una distancia de 200 km de la ciudad de Tarija y a 30 km de Palos Blancos; al norte limita con el Río Pilcomayo, al sur con el campamento de la empresa Repsol, al este con la propiedad de la familia Exeni y al oeste con la quebrada de Palos Blancos.

Geográficamente el área en estudio se ubica en las coordenadas: 21° 15' 02'' Latitud Sud y 63° 45' 42'' Longitud Oeste a una altura de 562 m.s.n.m.

**Mapa 1. Ubicación de la Estación Experimental de Puerto Margarita**



**Fuente:** Elaboración propia.

### **2.1.2 Superficie Total**

La Estación Experimental Puerto Margarita cuenta con una superficie de 2000 ha, de las cuales 1000 ha son destinadas a la producción ganadera bovina. 70 ha con pastos y herbáceas naturales e introducidas, 430 ha de bosque secundario y 500 ha de bosque nativo.

### **2.1.3 Infraestructura de Vías de Acceso**

La vía de acceso a la Estación Experimental Puerto Margarita se lo realiza a través de un camino asfaltado hasta la localidad de Palos Blancos, partiendo de ahí por un camino vecinal de tierra, a unos 30 km hacia el Norte.

## **2.2 CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS**

### **2.2.1 Paisaje**

Según el PDM del Municipio de Entre Ríos la zona de Puerto Margarita presenta los siguientes paisajes:

- ❖ **Llanura Aluvial disección ligera,** Localizado al este de la comunidad de Puerto Margarita, al sud del Río Pilcomayo, formado por sedimentos aluviales y fluvio glacial; a una altitud de 500 msnm aproximadamente; con pendientes de casi planas a ligeramente inclinadas.
- ❖ **Llanura de piedemonte disección moderada,** Distribuido en las llanuras de piedemonte de las comunidades de Puerto Margarita, entre los ríos Palos Blancos y Chimeo, con pendientes entre ligeramente onduladas a moderadamente escarpadas, formado por sedimentos de origen fluvio-glacial y coluvial, aluvial, alturas de 500 a los 1.000 msnm, clima templado semiárido.
- ❖ **Paisaje de Serranía baja con disección fuerte,** Extendiéndose por la serranía de Icahuazuti, cerros Ñuqui y Canduque, al noreste y sudeste de Puerto Margarita, con una altura entre 500 a 1.500 msnm, clima cálido árido a templado semiárido, dominado por un relieve moderadamente escarpado ha muy escarpado, cubierto en su mayoría por un bosque ralo xeromórfico deciduo por sequía submontano.

### 2.2.2 Clima

La Estación Experimental de Puerto Margarita, presenta un clima típico del Chaco semiárido del departamento de Tarija, con veranos calurosos y otoños e inviernos con vientos helados, apto para actividades ganaderas bajo condiciones extensivas ya que la zona es muy cálida. (Romero, 2000)

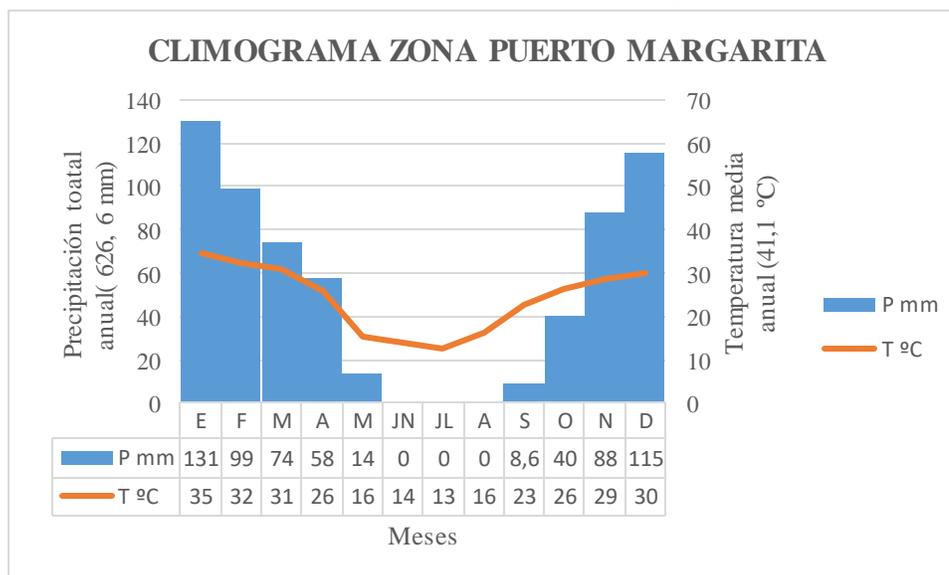
### 2.2.3 Temperatura

Según datos del SENAMHI la temperatura media anual es de 24.3°C, con temperaturas máximas extremas que van desde los 45°C a 48°C, los meses septiembre a marzo son los más calurosos. Las temperaturas mínimas extremas en época de invierno pueden descender hasta los -9°C, el mes más cálido corresponde a enero donde la temperatura promedio es de 27.3°C y el mes más frío corresponde a junio con una temperatura media de 17.2°C. La humedad relativa es de 63.9 %. (SENAMHI, 2014).

### 2.2.4 Precipitación

Las precipitaciones en la zona están marcadas entre los meses de noviembre a marzo. En promedio se presenta 40 días de lluvia al año acumulándose una lámina de precipitación de 620 mm, estas precipitaciones se encuentran en un 90 % entre los meses de noviembre a marzo (SENAMHI, 2014).

**Gráfico 1. Climograma de Puerto Margarita**



**Fuente:** Elaboración propia con datos del SENAMHI estación Puerto Margarita

Analizando el gráfico del climograma en Puerto Margarita el periodo de noviembre a abril es el tiempo donde existe mayor oferta forrajera para el ganado ya que es el tiempo con mayor precipitación, mientras que los meses de mayo a octubre son de menor precipitación, es en este tiempo que se presenta la época seca o de aridez la precipitación es menor a la temperatura y la oferta del forraje en este tiempo es muy limitada. Para esto se utiliza el índice de Gausson que indica que hay estación seca cuando el doble de las temperaturas es mayor o igual a las precipitaciones en un mes, por ello en los ejes ponemos el doble valor a las precipitaciones que, en realidad, es la mitad en escala.

### **2.2.5 Geología y Suelo**

Según estudios realizados por MACA Tarija en 1997 y por Del Carpio 1974 los suelos de Puerto Margarita presentan las siguientes características:

#### **A. Información acerca del sitio**

- Clasificación a nivel de generalización amplia: Aridisol
- Forma de terreno: terreno natural ondulada, con inclinación del 0-8 %
- Pendiente: suavemente inclinado de 0-6 %

#### **B. Información acerca del suelo**

- Material originario: sedimentos aluviales
- Drenaje: bien drenado
- Condiciones de humedad en el perfil: seco hasta los 170 cm y ligera humedad hasta los 200 cm.
- Profundidad de la capa freática: muy profundo
- Presencia de piedras: ninguno

Según el PDM del municipio de Entre Ríos el valle de Palos Blancos - Puerto Margarita, tiene una gradiente menor al 2%.

En general todos los suelos de la EEPM muestran una textura franco-arenosos. Producto tanto del ambiente geológico de formación como a las labores de preparación que habitualmente se realizan para el cultivo del maíz (y durante la década de los 70 para el algodón). La bioestructura se encuentra notablemente perturbada en algunos casos aunque cuando esto no produce, los agregados muestran una estructura de tipo nuciforme a granular, cubica o prismática (Arandia 2003).

Arandia (2003) menciona que por el uso del arado de disco, la inversión del prisma, su mullido superficial por la rastra, a través del tiempo ha generado varios procesos de degradación, expresados por: pérdida creciente de la materia orgánica, compactación superficial, baja resistencia de los agregados de agua, escorrentía, baja capacidad de retención de agua útil para las plantas.

Arandia (2003) dice que en la zona de pastoreo extensivo de la Estación Experimental la fertilidad de los suelos esta indudablemente condicionado por el grado de humedad y enriquecimiento de nutrientes que se aporta en las zonas de bosteo, por lo que dicho efecto evidencia la factibilidad de esparcir las bostas de los animales, así como la necesidad de incorporar todas aquellas fuentes biodegradables que pudieran elevar el grado de humedad del suelo y su retención, así como el efecto complementario de la materia orgánica sobre la fertilidad en sentido general.

### **2.2.6 Vegetación**

La vegetación en Puerto Margarita presenta las siguientes características:

- ❖ Matorral de llanura de pie de monte, denso, alto, xerofítico, árboles emergentes. Matorral extremadamente xeromorfo, mayormente espinoso, se caracteriza por presentar una vegetación xerofítica de bosque abierto deciduo por el frío, con árboles sempervirentes cuya vegetación predominante corresponde al duraznillo (*Ruprechtia triflora*).
- ❖ Matorral alto, semidenso a denso y ralo en algunos sectores, formado por especies esclerófilas, con apéndices espinosos, árboles emergentes aislados y en manchas de

diferentes tamaños, compuestas principalmente por *Schinopsis*, *aspidosperma*, *Cercidium*, *Ziziphus*, *Prosopis*, etc.

- ❖ En las llanuras aluviales, con altitud próxima a 500 msnm como en Palos Blancos, Puerto Margarita, se presentan matorrales espinosos, altos, densos a ralos con árboles emergentes aislados y en manchas en sitios más húmedos, con una composición botánica similar a los matorrales de la Llanura Chaqueña. En el estrato arbóreo emergente son más abundantes las especies quebracho colorado, algarrobo (*Prosopis alba*), mistol (*Ziziphus mistol*) y otras, (ZONISIG, 2001).
- ❖ Estrato arbustivo bajo predominan los géneros *Ruprechtia*, *Griseb*, *Minozyganthus*, *Castela*, *Crotton*, El estrato arbustivo es denso a ralo, con predominio de duraznillo (*Ruprechtia triflora*), duraznillo negro (*Ruprechtia sp.*), garrancho (*Acacia sp.*), (ZONISIG, 2001).
- ❖ El estrato herbáceo es ralo a denso, compuesto por hierbas anuales y bianuales como la carahuata (*Bromelia sp.*), motojobobo (*Solanum biolaefolium*), afatilla (*Sida sp.*) y algunos pastos como *Bouteloua sp.* e *Ichnantus sp.*, (ZONISIG, 2001).

### 2.2.7 Flora

La flora más representativa de Puerto Margarita se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro 1. Especies arbóreas, arbustivas y herbáceas de Puerto Margarita**

N. común	N. científico	Familia	Estrato
Algarrobilla	<i>Caesalpinia paraguarienses</i>	Fabaceae (Leguminosas)	Arbóreo
Brea	<i>Cercidium praecox</i>	Fabaceae	Arbóreo
Chañar	<i>Geoffroea decorticans</i>	Fabaceae	Arbóreo
Algarrobo	<i>Prosopis sp.</i>	Fabaceae	Arbóreo
Mistol	<i>Ziziphus mistol</i>	Rhamnaceae	Arbóreo
Achuma	<i>Quiabentia chacoensis</i>	Cactaceae	Arbóreo

Choroque o duraznillo	<i>Rupretsia triflora</i>	Polygonaceae	Arbustivo
Sacharrosa	<i>Pereskia sacharrosa</i>	Cactaceae	Arbustivo
Taquillo vinal	<i>Prosopis</i>	Fabaceae	Arbustivo
Tala	<i>Celtis spinosa</i>	Cannabaceae	Arbór./arbu
Garrancho	<i>Acacia sp</i>	Fabaceae	Arbustivo
Porotillo	<i>Peltophorum dubium</i>	Fabaceae	Arbustivo
Huancar	<i>Boungainvillea sp</i>	Nyctaginaceae	Arbustivo
Caraguata	<i>Bromelia sp.</i>	Bromeliaceae	Herbáceo
Afatilla	<i>Sida sp.</i>	Malvaceae	Herbáceo
Pasto	<i>Bouteoua sp.</i>	Poaceae	Herbáceo
Pasto	<i>Panicum sp</i>	Poaceae	Herbáceo
Malva silvestre	<i>Boerhavia coccinea</i>	Nyctaginaceae	Herbáceo
Moco-moco	<i>Gomphrena martiana</i>	Amaranthaceae	Herbáceo

**Fuente:** Romero 2000; ZONISIG, 2001; Ledesma R., Saracco F., Coria R.D., Epstein F., Gómez A., Kunst C., Ávila M., Pensiero J.F. (2017).

### 2.2.8 Fauna

En la zona la fauna silvestre se encuentra amenazada por las actividades que realiza el hombre, como desmontes, chequeos, la actividad petrolera y otras más, la fauna más representativa del área se detallan a continuación:

#### **Cuadro 2. Aves presentes en Puerto Margarita**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Charata	<i>Ortalis canicollis</i>
Loro	<i>Pionus maximiliani</i>

Cotorras	<i>Amazona aestiva</i>
Urracas	<i>Pica pica</i>
Jilgueros	<i>Carduelis carduelis</i>
Palomas	<i>Columba livia</i>

**Fuente: Rueda, 2016**

**Cuadro 3. Animales mamíferos y reptiles existentes presentes en Puerto Margarita**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Corzuela	<i>Mazama americana</i>
Jabalí	<i>Pecari tajacu</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>
Gato del monte	<i>Leopardus geoffroyi</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Quirquincho	<i>Tatú</i>

**Fuente: Rueda, 2016**

**Cuadro 4. Peces presentes en Puerto Margarita**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Sábalo	<i>Megalops atlanticus</i>
Dorado	<i>Salminus maxillosus</i>
Surubí	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>
Bagre	<i>Pimelodus albicans</i>

**Fuente: Rueda, 2016**

## **2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS**

### **2.3.1 Actividad económica**

La actividad que genera mayor ingreso para las familias de Puerto Margarita es la ganadería, esto por las condiciones climáticas que presenta la zona, la otra actividad que genera ingresos económicos es la pesca, por la zona pasa el río Pilcomayo y los comunarios realizan la pesca del sábalo siendo esto una fuente de ingresos económicos y también para su consumo.

### **2.3.2 Uso de la tierra**

La superficie de la tierra de la zona se caracteriza por ser una zona netamente apta para ganadería bovina, en menor proporción caprina y equina y poco a nada para la agricultura debido a las condiciones climáticas que presenta el área.

### **2.3.3 Producción agrícola**

Puerto Margarita es una zona seca semiárida privada de una buena calidad y cantidad de agua, más aun con el cambio climático acentuado en el último tiempo, se ha incrementado el periodo de la extremada sequía por lo que la actividad agrícola se encuentra muy limitada.

### **2.3.4 Producción pecuaria**

Esta actividad es la más importante desarrollada por los comunarios del lugar debido al bajo costo, el sistema de producción es una ganadería extensiva crían animales vacunos, tanto para carne como para leche que está destinado a la comercialización, también crían animales caprinos que está destinada para el consumo local y en menor medida a la comercialización.

### **2.3.5 Producción Hidrocarburífera**

Se encuentran importantes recursos hidrocarburíferos, los mismos que son explotados por las transnacionales quienes controlan desde la prospección sísmica, perforación, explotación, transporte, explotación, transporte y comercialización de los crudos, gas

natural y productos refinados. Principalmente en Puerto Margarita (PDM – Municipio Entre Ríos).

## **2.4 MATERIALES**

### **2.4.1 Material de campo**

- Cuestionario de entrevista
- Mapa de diseño/planificación
- GPS (Global Positioning System)
- Brújula
- Machete
- Tablero de campo
- Planillas
- Bolígrafos
- Cámara fotográfica
- Fichas de identificación
- Wincha
- Flexometro
- Unidades de cintas flaggings (anaranjado en lo posible)
- Unidades de estacas o jalones
- Placas de aluminio o plástico (5 x 4 cm)
- Clavos de 2”
- Pintura roja en spray
- Un marco de 1 m<sup>2</sup> (cuadro real)
- Bolsas
- Tijera de podar
- Tijera telescópica
- Balanza digital de 0,2 gr de precisión.

### **2.4.2 Material de laboratorio**

- Material biológico
- Balanza digital de 0,2 g de precisión.

- Formulario
- Estufa
- Platos de plástico

#### **2.4.3 Material de gabinete**

- Computadora
- Impresora
- Calculadora
- Mapas cartográficos

### **2.5 MÉTODOS**

Para tener una información detallada, el estudio se desarrolló a través de una investigación descriptiva, exploratoria y experimental.

#### **2.5.1 Investigación Descriptiva**

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (Arias, 2006).

El estudio fue descriptivo ya que a través de este tipo de investigación se identificó, caracterizó y analizó las especies arbóreas y arbustivas forrajeras de la Estación Experimental Puerto Margarita.

#### **2.5.2 Investigación Exploratoria**

La investigación exploratoria es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos. (Arias, 2006).

Se basó en la observación del área de estudio y de sus elementos, es decir, la observación de las especies forrajeras buscando la forma inmediata las características esenciales de éstas, y así se tuvo la identificación de las especies más apetecibles para el ganado.

### **2.5.3 Investigación Experimental**

Los estudios experimentales consisten en manipular o modificar, de manera particular, un determinado sistema o ambiente (tratamiento experimental). La información que interesa es, precisamente, la respuesta del sistema al tratamiento (BOLFOR, 2000). Esta investigación permitió determinar la carga animal en época seca y los parámetros cuantitativos; densidad, frecuencia, cobertura vegetal y los índices de diversidad florística de las especies forrajeras.

## **2.6 METODOLOGÍA**

### **2.6.1 Fase de Pre Campo**

Esta fase comprendió actividades de preparación de información previa las salidas de campo para la toma de datos, en esta fase se elaboró el perfil de tesis, donde se revisó información secundaria referida tanto al tema de investigación como al área de estudio. De la misma manera se realizó la elaboración de las planillas de registro de información para la estimación de carga animal, la elaboración del cuestionario de preguntas para las entrevistas para identificar las especies forrajeras y las planillas para toma de datos sobre las características florísticas de la vegetación.

### **2.6.2 Fase de Campo**

#### **2.6.3 Reconocimiento del Área de Estudio**

Como primer paso se llevó a cabo el traslado hacia la zona de interés de estudio donde se identifica las personas que serán entrevistadas y los sitios de muestreo, teniendo en cuenta de lograr la mayor representatividad de la zona de forraje de la Estación Experimental de Puerto Margarita.

#### **2.6.4 Metodología para la Identificación de Especies Arbóreas y forrajeras más Palatables**

Se utilizó la técnica de entrevista, esta técnica de la investigación permite la recolección de datos para conocer los nombres comunes de las especies arbóreas y arbustivas que son apetecibles para el ganado en el sector, la entrevista se desarrolló a través de un

cuestionario donde se realizaron preguntas abiertas acerca de la palatabilidad o deseabilidad que tiene la planta hacia los animales, también se preguntó la parte del árbol que es consumida, la estación del año, el tipo de animales que lo consumen y otras preguntas que enriquecen el conocimiento para el desarrollo adecuado de la investigación (ver anexo N° 1).

Las entrevistas se realizaron con el siguiente grupo objetivo seleccionado:

- ❖ **Informante clave.** Se entrevistó a informadores clave internos que constituyen los vaqueros de la EEPM que poseen un conocimiento general y en profundidad de la zona de investigación.

#### **2.6.4.1 Identificación Taxonómica de los Árboles Forrajeros**

Para poder identificar taxonómicamente las especies encontradas, se realizó colectas botánicas de cada especie arbórea y arbustiva forrajera identificada con la ayuda del matero (vaquero EEPM) quien proporcione el nombre común para posteriormente llevar al Herbario de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la UAJMS para su identificación por medio de claves botánicas.

#### **2.6.5 Metodología para Determinación de Carga Animal**

##### **Método que se Utilizó**

Se utilizó el método de cuadro real, para utilizar este método se construye un cuadrante de madera o hierro con dimensiones de 1 m<sup>2</sup>. Delgadillo y Espinoza. (2000), mencionan que la técnica del cuadrante o cuadro real nos permite evaluar la biomasa vegetal.

##### **Producción de Biomasa Forrajera Estimación de Peso de la Fito masa Para Vegetación Herbácea y Arbustiva y Arbórea**

Se colectó biomasa de todos los estratos, como la zona de pastoreo de la EEPM es heterogénea en este caso se dividió parcelas que estarán sanas de pastoreo y ramoneo para la obtención de muestras:

##### **Recolección de las Muestras**

En potreros de moco-moco y pasto que estaban con el forraje sano se trazó una línea madre de 300 m, cada 20 m se puso un jalón o estaca donde se ubicó el cuadrante y se recogió de cada cuadrante toda la biomasa presente tanto para el pastizal como para el moco-moco por método destructivo, y se realizó el peso correspondiente a cada una de las muestras recolectadas dentro del cuadrante, se los puso en bolsas para su posterior secado y determinación del peso en seco.

En el estrato arbóreo y arbustivo para obtener biomasa forrajera se empleó el método planteado por Dayenoff et al. (1998), quien dice que se debe recolectar las muestras hasta un máximo de 1,80 m, (considerada la mayor altura posible de ramoneo de bovinos). Por lo tanto se debe poner el cuadrante en el suelo y pallar toda la hojarasca que este dentro del mismo y también proyectar el cuadrado verticalmente hasta los 1,80 m y por método destructivo pallar todo el forraje que es consumido por el ganado.

#### **Secado y Pesaje de las Muestras:**

Luego de la toma de muestras se trasladó las mismas a la ciudad de Tarija, para realizar el secado en laboratorio, se introdujo las muestras separadas por cada parcela y cuadrante en una estufa inicialmente a 50°C, para proceder al secado de las muestras, se incrementó la temperatura de la estufa hasta tener un peso seco constante, mientras iba bajando el contenido de humedad de las muestras se anotaba los pesos correspondientes en planillas y se procedió a retirar las muestras donde se realizó el último pesaje con la balanza de 0.2 gr de precisión.

#### **Fórmula de Cálculo de Contenido de Humedad:**

Para la determinación del contenido de humedad se relacionó la siguiente fórmula de Contenido de Humedad:

$$CH = \frac{P_i - P_s}{P_i} * 100$$

Donde:

Pi: Peso inicial de la muestra (semiseco)

Ps: Peso final de la muestra (horno)

### **Fórmula de Cálculo de Materia Seca:**

Para obtener el resultado final se utilizó la fórmula descrita por Ramírez (2003).

$$\%MS = \frac{Pf}{Pi} * 100$$

Donde:

Pf: peso final de la muestra

Pi: Peso inicial de la muestra

### **Balance de Oferta y Demanda Forrajera:**

#### **Biomasa o Fitomasa Forrajera**

Biomasa es el peso seco del material vivo expresado en kilogramos por hectárea. Su determinación se realizó con la siguiente expresión:

$$FM = (PS/1.000g) \times 10.000m^2$$

Donde:

FM= Fitomasa Forrajera (kg/Ha)

PS= Peso seco de muestra (g)

Para su relacionamiento en unidades de peso por unidad de superficie, se relacionó la superficie de la EEPM dedicada a la ganadería.

#### **Estimación de la Carga Animal:**

Determinada la cantidad de Fitomasa anual o materia seca, se procedió al cálculo de la carga animal, que es una cifra que expresa las unidades animales que pastorean en una superficie determinada y un tiempo definido (anual, mensual, diario, etc.) y se define como “Capacidad de Carga” a la máxima carga animal posible que puede albergar una pradera sin ocasionar daño a la misma.

Es común expresar la capacidad de carga o de pastoreo como Unidad Animal (UA), que se define como la necesidad de nutrientes o requerimientos que deben ser suministrados a un animal promedio.

### **Fórmula de Cálculo de Carga Animal:**

Se utilizó la siguiente expresión

$$CA = \frac{\text{Forraje consumido (kgMs/UA/180 días época seca)}}{\text{Forraje producido (kg/ha/época seca)}} = \text{No. UA/ha}$$

Donde:

CA = Carga animal

Ms = Materia seca

UA = Unidad animal

ha = Hectáreas

## **2.6.6 Metodología Para la Instalación de PPM y la Determinación de Variables Cuantitativas**

### **2.6.6.1 Parcelas Permanentes de Muestreo**

#### **2.6.6.1.1 Ubicación de las Parcelas de Muestreo**

Conocida las características de ganadería que presenta la EEPM, con la ayuda del vaquero se identificó la zona donde más frecuentan los animales para el ramoneo de los árboles y arbustos forrajeros, donde se ubicó las parcelas de manera estratégica tomando en cuenta factores como: presencia del ganado, existencia de vegetación forrajera, características del relieve y el estado de vegetación.

#### **2.6.6.1.2 Tamaño y Forma de las Parcelas**

Las exigencias mínimas sobre la superficie de las PPM a instalar se encuentran establecidas en la Norma Técnica 248/98, aprobado según el Decreto Supremo N°

24453. Indica que la superficie de parcelas a instalar se encuentra relacionada con el tamaño en superficie de la concesión o propiedad.

Respecto a la forma, la norma recomienda instalar parcelas cuadradas, sean éstas de 100 x 100 m (1 ha) para superficies mayores a 20000 ha y 50 x 50 m (0.25 ha) para superficies menores. En las parcelas se midió solamente los árboles con DAP igual o mayor a 10 cm (BOLFOR, 1999).

**Figura 1. Superficie de PPM a Instalar Según Superficie Productiva**

	Superficie Productiva	Superficie de PPM
0.25 ha ↑	200	1
	1000	2
	5000	4
	10000	6
	20000	10
	30000	15
1 ha ↓	50000	17
	100000	20
	150000	25
	200000	30
	300000	40
	500000	50

**NUEVO!!**

**Fuente: BOLFOR, 1999**

La Estación Experimental de Puerto Margarita presenta 1000 ha dedicadas a la ganadería por lo que el tamaño de las parcelas o unidades muestréales se estableció de 0.25 ha (2500 m<sup>2</sup>) y de forma cuadrada.

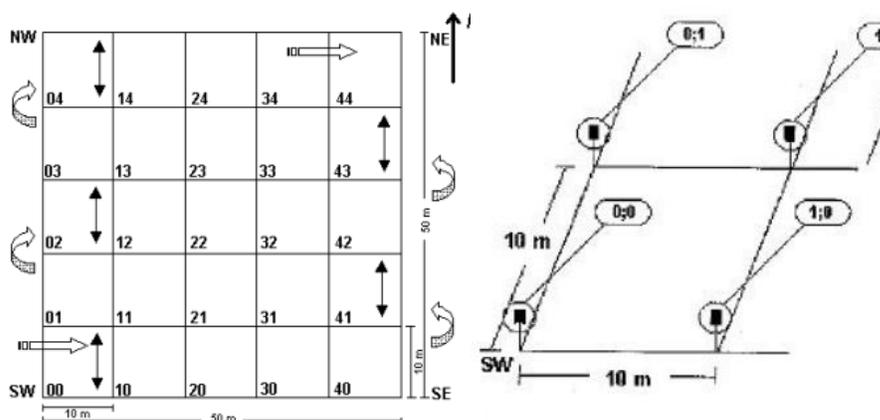
Para este procedimiento las actividades se realizaron siguiendo la metodología propuesta en la Guía para la Instalación y Evaluación de Parcelas Permanentes de Muestreo (PPMs) (BOLFOR, 1999).

#### **2.6.6.1.3 Instalación de las Parcelas**

Para empezar la instalación, se ubicó un punto de origen, que es el vértice o esquina SW (Sudoeste) cuyas coordenadas son (0;0). Se tomó el punto GPS el mismo punto (0;0), pero por problemas de visibilidad no siempre es posible; por lo tanto el punto GPS puede tomarse en el lugar más cercano al vértice, de ser así se determinara la

distancia y azimut desde el punto (0;0) al punto GPS. A partir del punto (0;0) se abrieron dos picas, una con rumbo Este y otra con rumbo Norte hasta alcanzar los 50 m. Para evitar malos cierres de la PPM, los rumbos fueron controlados desde el inicio con una brújula y ajustados con declinación magnética. Sobre las picas se dejaron jalones o estacas cada 10 m pintados con un color rojo y con un pedazo de cinta flagging de color resaltante amarrados al jalón donde se indica el valor de la distancia acumulada. Estas sirven para la demarcación de las subparcelas y también para la ubicación geográfica de los árboles, como se visualiza en la Figura 2.

**Figura 2. Diseño de Parcelas Permanentes de Medición y Numeración de las Subparcelas de 0.25 ha.**



**Fuente: BOLFOR, 1999**

#### 2.6.6.1.4 Subparcelas

Cada parcela está constituida por 25 subparcelas; las mismas tienen una superficie de 10 m x 10 m, donde se procedió al levantamiento de datos de todos los árboles forrajeros con DAP mayor a 10 cm y también de toda la vegetación arbustiva existente en cada una de las subparcelas.

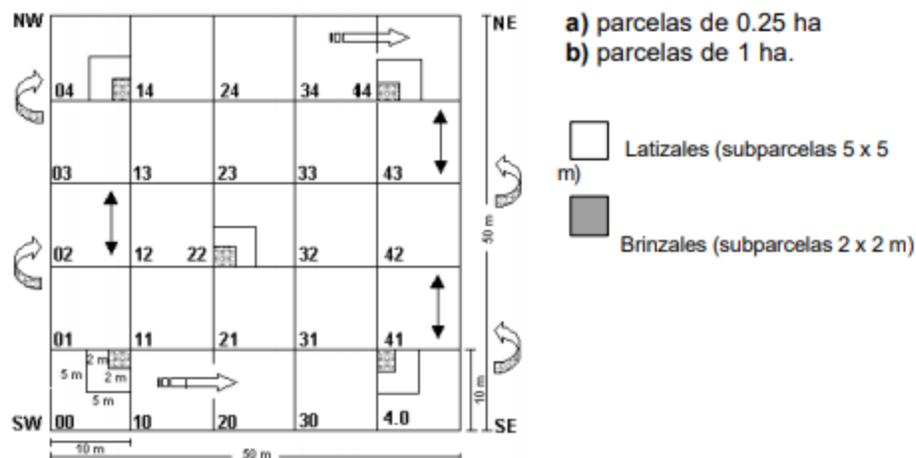
#### **Cuadro 5. Consideraciones Para las Dimensiones del Estrato Arbóreo**

Categoría	Dimensiones del Individuo	Unidad de evaluación (parcela 50 x 50)
Brinzal	Dap < a 5 cm y una h $\geq$ 1.30 m	2 x 2
Latizal	Dap $\geq$ a 5 cm y < 10 cm y una h $\geq$ 1.30 m	5 x 5
Árboles	Dap $\geq$ 10 cm y una h > a 1.30 m	10 x 10

Fuente: BOLFOR, 1999

Para la evaluación de la regeneración menor a 10 cm de DAP, la subparcelas fueron distribuidas sistemáticamente y con 5 repeticiones según el diseño de la Figura N° 3.

**Figura 3. Distribución de las Subparcelas para Evaluar la Regeneración Natural**



Fuente: BOLFOR, 1999

#### 2.6.6.1.5 Demarcación

Todos los vértices o esquinas de las subparcelas fueron marcados; se usó estacas de 70 cm enterrándose 30 cm en el suelo; la parte superior las estacas fueron marcadas con pintura de color rojo para su mejor visualización. En la misma estaca colocada en el vértice sudoeste de cada subparcela (Ver Figura 2) se anotó con un marcador

permanente de color diferente a la pintura, el par ordenado que identifica a la subparcela y a los árboles dentro de la misma, toda vez que la parcela se analiza como un plano cartesiano (X;Y), (BOLFOR, 1999).

#### **2.6.6.1.6 Información Mínima para Registrar**

La información de la parcela se registró en base a la Guía para la Instalación y Evaluación de Parcelas Permanentes de Muestreo (PPMs) (BOLFOR, 1999), en tres formularios que fueron los siguientes:

**Formulario 1:** Información general de la parcela. Este formulario se llenó al momento de instalar la parcela. (Ver anexo N° 4).

**Formulario 2:** Información de subparcelas y árboles. Este formulario se llenó en cada medición de la parcela. Nombre común, calidad de fuste, DAP, posición de la copa, forma de la copa, altura total y sanidad del árbol. (Ver anexo N° 5).

**Formulario 3:** Información de latizales y brinzales. Este formulario se llenó en cada medición de las subparcelas (Ver anexo N° 6).

#### **Número de Subparcela**

La manera de enumerar y su identificación de las subparcelas fue a través del par ordenado (0;0, 0;1, 0;2, 0;3... etc.), según se observa en las Figuras N° 2.

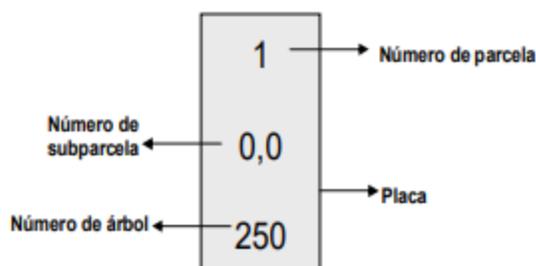
#### **Numeración del Árbol**

Todos y cada uno de los árboles forrajeros identificados dentro de la PPM, con  $dap \geq 10\text{cm}$ , poseen un solo identificador y no se repiten en ningún momento, ya que en la base de datos que se creó la unidad de información es el árbol. Para identificar cada árbol se usaron tres números, el primero corresponde al número de la parcela, los dos siguientes corresponden al par ordenado que identifica a la subparcela en el orden (X; Y), y el tercer número pertenece al número del árbol, según se visualiza en la Figura N° 4.

El número fue colocado en el respectivo árbol en una placa de 4 x 5 cm de la de modo que se pueda conservar por lo menos 5 años. Esta placa se colocó a 20 cm por encima

del nivel del suelo, y está ubicada en el lado Sur de cada árbol, conforme se observa en la Figura N° 4.

**Figura 4. Numeración del Árbol y Descripción de la Placa**



**Fuente: BOLFOR, 1999**

### **Categoría**

Para describir a los árboles, tanto en forma estática como dinámica (árbol vivo, aprovechado, mortandad y reclutamiento), se registró la categoría del árbol en las siguientes clases.

1. Árbol encontrado vivo 2. Árbol reclutado 3. Árbol encontrado muerto 4. Árbol aprovechado 5. Árbol no encontrado.

### **Especie (nombre común)**

En esta casilla se anotó el nombre común de cada individuo forrajero encontrado a partir de  $Dap \geq 10$  cm., este nombre fue proporcionado por el vaquero/matero de la EEPM.

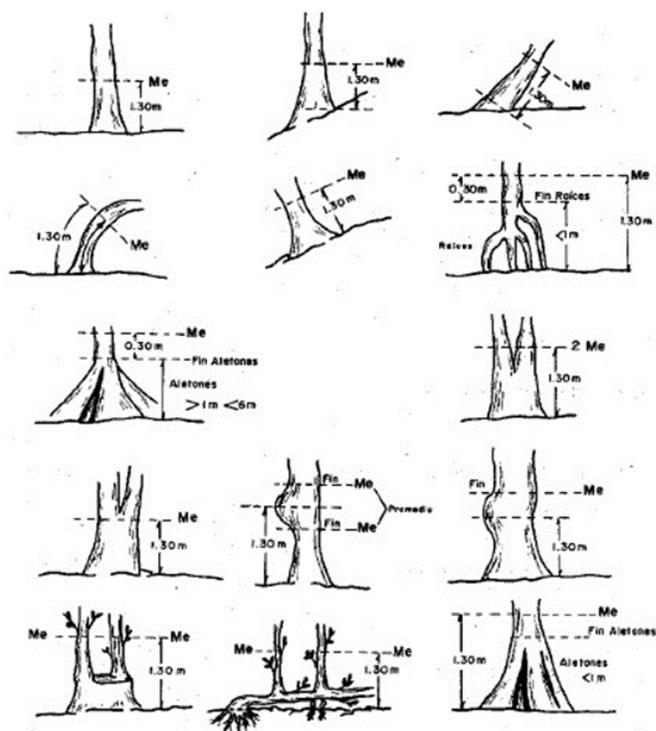
### **Ubicación Geográfica de los Árboles**

Todos los árboles tienen como origen el punto (0.0) o vértice (SW) de la parcela. La medición se realizó con una precisión de metros enteros. Con esta información se generó un mapa de ubicación geográfica de los árboles y arbustos forrajeros en trabajo de gabinete.

### Diámetro Altura Pecho (DAP)

Se midieron todos los árboles forrajeros y no forrajeros a partir de 10 cm de DAP. Encontrados en cada subparcela, la unidad de medida fue el centímetro con precisión al milímetro como por ejemplo (46.5 cm). Esta medición corresponde al diámetro del árbol medido a 1.30 m del nivel del suelo en condiciones normales, es decir, cuando el árbol se encuentra en forma perpendicular al suelo y presenta un fuste recto y cilíndrico, pero si los árboles presentaron irregularidades a esta altura, entonces se midió el diámetro donde termina la deformación, conforme se puede visualizar en la Figura 5.

**Figura 5. Medición de Diámetro en Casos Normales y Casos Especiales**  
(Fuente: Cailliez 1980 con adiciones de Manzanilla) citado por (BOLFOR, 1999)



Fuente: BOLFOR, 1999

### **Calidad de fuste**

El fuste constituye la parte más importante del árbol como producto maderable y guarda relación con su conformación morfológica, fenotípica y su estructura. En este sentido se consideró tres calidades:

- ❖ **Calidad 1:** Sano y recto sin ningún signo visible de defectos.
- ❖ **Calidad 2:** Con señales de ataque de hongos, pudrición, heridas, curvatura, crecimiento en espiral y otras deformaciones.
- ❖ **Calidad 3:** Curvado y defectos graves en su estructura, posiblemente útil para leña.

### **Alturas**

Como la investigación se desarrolló en un monte natural es difícil la utilización de un clinómetro para medir la altura, por lo que se midió la altura a base de la observación que se tenga ayudándose con una barra de 2 m de altura para calibrar la vista.

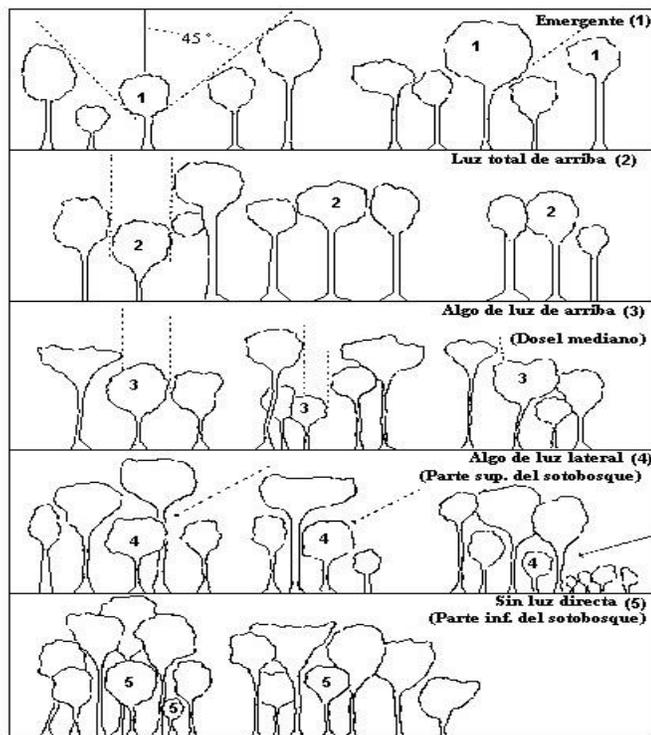
### **Posición de Copa**

Está referida a la posición de la copa con respecto a su exposición a la luz solar; su clasificación fue dada por Dawkins, basada en cinco puntos, cuyo sistema fue modificado por otros autores ver (Figura N° 6).

- 1. Emergente:** La parte superior de la copa totalmente expuesta a la luz vertical y libre de competencia lateral, al menos en un cono invertido de 90° con el vértice en el punto de la base de la copa.
- 2. Plena Iluminación Superior:** La parte superior de la copa está plenamente expuesta a la luz vertical, pero está adyacente a otras copas de igual o mayor tamaño dentro del cono de 90°.
- 3. Alguna Iluminación Superior:** La parte superior de la copa está expuesta a la luz vertical, o parcialmente sombreada por otras copas.
- 4. Alguna Luz Lateral:** La parte superior de la copa enteramente sombreada de luz vertical, pero expuesta a alguna luz directa lateral debido a un claro o borde del dosel superior.

**5. Ausencia de Luz:** La parte superior de la copa enteramente sombreada tanto de luz vertical como lateral.

**Figura 6. Posición de Copa**



**Fuente: BOLFOR, 1999**

### **Forma de Copa**

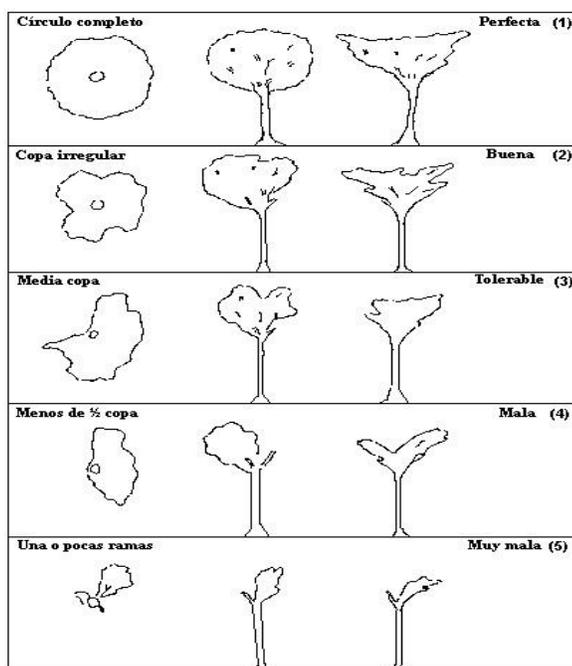
Dentro de la población de cualquier especie, el aspecto o calidad de la copa en relación con el tamaño y estado de desarrollo del árbol está correlacionado con el incremento y el incremento potencial (Dawkins, 1963). Las definiciones de forma de copa que se dan a continuación se interpretó y se aplicó de acuerdo con las características de cada especie y del estado de desarrollo de cada árbol (Figura N° 7).

**1. Perfecta:** Corresponde a las copas que presentan el mejor tamaño y forma que se observa generalmente, amplio plano circular y simétrico.

**2. Buena:** Copas que se acercan mucho al anterior nivel, silviculturalmente satisfactorias, pero con algún defecto leve de simetría o algún extremo de rama muerta.

- 3. Tolerable:** Apenas satisfactorias silviculturalmente, evidentemente asimétricas o ralas, pero aparentemente poseen capacidad de mejorar si se les da espacio.
- 4. Pobre:** Evidentemente insatisfactorias, presentan muerte regresiva en forma extensa, fuertemente asimétricas y pocas ramas, pero probablemente capaces de sobrevivir.
- 5. Muy pobre:** Definitivamente degradadas o suprimidas, o muy dañadas pero con posibilidades de incrementar su tasa de crecimiento como respuesta a la liberación.

**Figura 7. Forma de Copa**



**Fuente: BOLFOR, 1999**

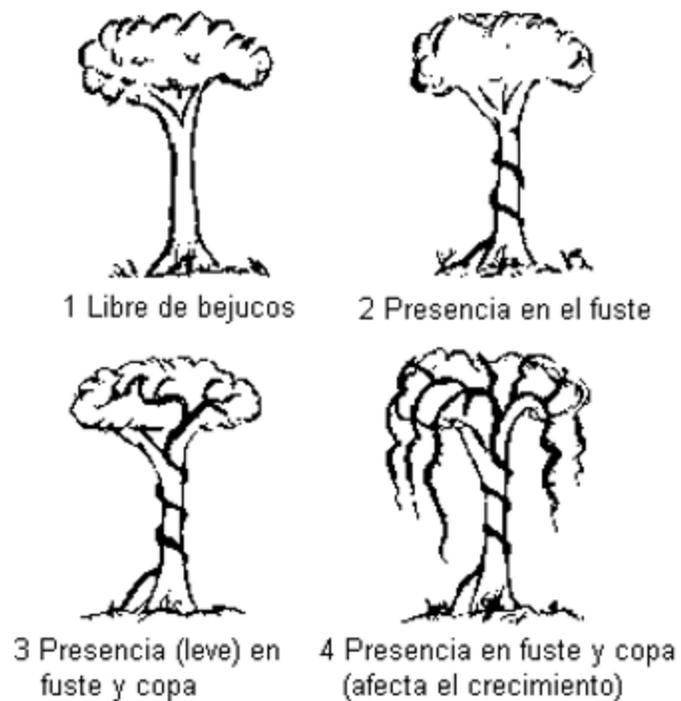
### Infestación de Bejucos

La infestación por lianas y trepadoras tiene serios defectos en el crecimiento e incremento y la forma de los árboles. Es un factor que merece especial atención en cuanto a su seguimiento, particularmente si la información será utilizada en modelos de crecimiento. En la recolección de datos se usó la clasificación de Lowew & Walkey (1997) conforme se visualiza en la Figura N° 8.

1. Árbol libre de trepadoras.

2. Trepadoras presentes solamente en el fuste, la copa está exenta.
3. Presencia de trepadoras en el fuste y la copa, pero no afectan el crecimiento terminal.
4. La totalidad de copa cubierta por las trepadoras y el crecimiento terminal está seriamente afectado

**Figura 8. Grados de Infestación de Lianas y Bejucos**



**Fuente: BOLFOR, 1999**

### **Estado Sanitario del Árbol y del Fuste**

Refleja la vitalidad del árbol, guarda estrecha relación con su crecimiento e incremento, al mismo tiempo indica la situación en que se encuentra. Para el levantamiento de datos se siguió la siguiente clasificación:

❖ **Relacionado a todo el árbol**

**AS.** Árbol sano, en pie, **ac.** Árbol caído vivo, **aq.** Árbol quemado, **ae.** Árbol estrangulado por lianas, **ai.** Árbol inclinado, **af.** Árbol en período reproductivo (flores y/o frutos).

#### ❖ Relacionado al fuste

**FP.** Fuste podrido, **FE.** Fuste con excrecencias, **FH.** Fuste con ataque de hongos, **FM.** Fuste con corteza muerta, **FS.** Fuste sano, **FI.** Fuste con ataque de insectos, **FHu.** Fuste hueco.

### 2.6.6.2 Cálculo de Parámetros Cuantitativos

#### 2.6.6.2.1 Abundancia

- **Abundancia absoluta:** Es el número total de individuos de una especie determinada.
- **Abundancia relativa:** Su expresión matemática es:

$$Abr = \frac{\text{número de arboles por especie}}{\text{número de arboles de todas las especies}} \times 100$$

#### 2.6.6.2.2 Frecuencia

La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar un atributo (por ejemplo una especie) en una unidad muestral y se mide en porcentaje. En otras palabras, este porcentaje se refiere a la proporción de veces que se mide en las unidades muestrales en relación a la cantidad total de unidades muestrales. (BOLFORD, 2000).

**Frecuencia absoluta:** La frecuencia absoluta, en este caso, es el número total de registros de una especie en cada unidad muestral.

La expresión matemática es la siguiente:

$$Fa = \frac{\text{número de cuadrantes en que existe la especie}}{\text{número total de cuadrantes observados}} \times 100$$

**Frecuencia relativa:** La frecuencia relativa es la relación de los registros absolutos de una especie y el número total de registros de todas las especies.

La expresión matemática es la siguiente:

$$Fr = \frac{\text{frecuencia absoluta una especie}}{\text{total de frecuencia absoluta}} \times 100$$

### 2.6.6.2.3 Dominancia

Dominancia es el grado en que un taxón es más numeroso o tiene mayor biomasa que sus competidores en una comunidad ecológica, esta dominancia representa la importancia de una especie en función de su desarrollo o biomasa. En bosques se mide a través del área basal.

#### Área basal

Área basal es la superficie de una sección transversal del tronco del individuo a una altura del pecho (1.30 m de altura).

**Dominancia absoluta:** Es la suma de área basal de todos los individuos de una especie, para este caso la (Da) será el valor de área basal expresado en metros cuadrados:

El área basal (AB) para un individuo se obtiene de la siguiente manera:

$$DA = AB = p \left( \frac{D^2}{4} \right)$$

Donde:

$$p = 3.141592$$

D = diámetro a la altura del pecho

**Dominancia relativa:** Es la relación porcentual entre la dominancia absoluta de una especie con respecto al área basal total de la parcela.

$$\text{Dominancia Relativa (DmR)\%} = \frac{\text{área basal de la especie}}{\text{área basal de todas las especies}} \times 100$$

#### 2.6.6.2.4 Densidad

La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas. La densidad (D) es el número de individuos (N) en un área (A) determinada, (BOLFOR, 2000).

La expresión matemática es la siguiente:

$$Densidad = \frac{\text{Número de plantas}}{\text{Unidad de superficie}}$$

#### 2.6.6.2.5 Índices Para Evaluar la Vegetación

##### 2.6.6.2.5.1 Índices de Diversidad

**Índice de Shannon-Wiener.-** Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra (BOLFOR, 2000).

El índice de Shannon-Wiener se puede calcular ya sea con el logaritmo natural (Ln) o con el logaritmo con base 10 (Lg10), pero, al momento de interpretar y escribir los informes, es importante recordar y especificar el tipo de logaritmo utilizado (BOLFOR, 2000). Este índice se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$H = - \sum Pi * Ln Pi$$

Donde:

H= Índice de Shannon-Wiener

Pi= Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural

##### **Índice de Simpson.**

El índice de Simpson es otro método utilizado, comúnmente, para determinar la diversidad de una comunidad vegetal (BOLFOR, 2000). Para calcular el índice de forma apropiada se utilizó la siguiente fórmula:

$$S = \sum (P_i^2)$$

Donde:

S= Índice de Simpson

P<sub>i</sub>= Proporción del número total de individuos en la especie i

#### 2.6.6.2.5.2 Índices de Similaridad

##### -Índice de Sorensen

Este índice es el más utilizado para el análisis de comunidades y permite comparar dos comunidades mediante la presencia/ausencia de especies en cada una de ellas. Los datos utilizados en este índice son de tipo cualitativos, de todos los coeficientes con datos cualitativos (BOLFOR, 2000). La fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$IS = \frac{2C}{A + B} \times 100$$

Donde:

IS= Índice de Sorensen

A= número de especies encontradas en la parcela A.

B= número de especies encontradas en la parcela B.

C= número de especies comunes en ambas parcelas

##### -Índice de Jaccard

Los datos a emplearse deben ser sólo cualitativos. Es similar al índice de Sorensen. (Mostacedo et al. 2000). Su fórmula es:

$$IJ = \frac{C}{A + B - C} \times 100$$

Donde:

IJ= Índice de Jaccard

A= número de especies encontradas en la parcela A.

B= número de especies encontradas en la parcela B.

C= número de especies comunes en ambas parcelas

### 2.6.6.2.5.3 Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del I.V.I. debe ser igual a 300, (BOLFOR, 2000).

La expresión matemática es:

$$IVI = Abr + Dr + Fr$$

Donde:

**Abr** = Abundancia relativa

**Dr** = Dominancia relativa

**Fr** = Frecuencia relativa

### CAPÍTULO III

## 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 RESULTADOS

#### 3.1.1 Descripción de las características de consumo de las especies forrajeras identificadas en la estación experimental de Puerto Margarita

**Tabla 1. Morfología de las especies forrajeras identificadas**

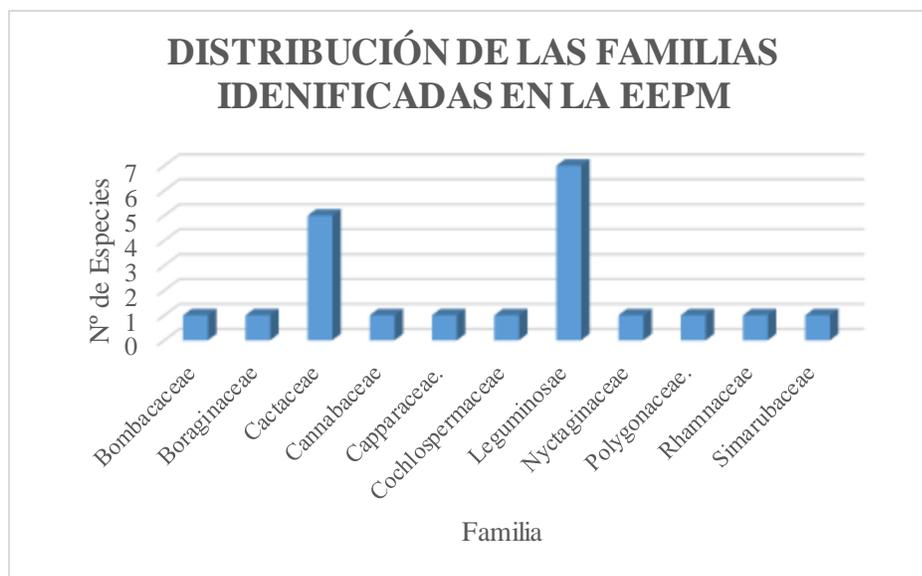
Nombre común	Nombre científico	familia	Morfología
Achuma	<i>Quiabentia chacoensis</i> Bak.	Cactaceae	Árbol
Algarrobilla	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burk.	Leguminosae	Árbol
Algarrobo	<i>Prosopis</i> sp.	Leguminosae	Árbol
Cala pierna	<i>Cochlospermum tetraporum</i> Hallier.	Cochlospermaceae	Árbol
Caraparí	<i>Neoraimondia hersogiana</i> (Backeberg) Buxbaum.	Cactaceae	Árbol
Cardon	<i>Harrisia</i> sp.	Cactaceae	Arbusto
Coca de cabra, bola verde	<i>Capparis speciosa</i> Griseb	Capparaceae.	Arbusto
Chañar	<i>Geophroea decorticans</i> (Gill.ex H.et A.) Burk.	Leguminosae	Árbol
Duraznillo	<i>Ruprechtia triflora</i> Griseb.	Polygonaceae.	Arbusto
Garrancho	<i>Acacia</i> sp.	Leguminosae	Arbusto
Huancar	<i>Bougainvillea</i> sp.	Nyctaginaceae	Árbol
Iscallanti	<i>Mimozyanthus carinatus</i> (Griseb.) Burk	Leguminosae	Arbusto
Limoncillo	<i>Castela coccínea</i> Griseb.	Simarubaceae	Arbusto
Mistol	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb	Rhamnaceae	Árbol
Palo lanza	<i>Patagonula americana</i> L.	Boraginaceae	Árbol
Sacharrosa	<i>Pereskia sacharosa</i> Griseb.	Cactaceae	Arbusto

Tala	<i>Celtis spinosa</i> Gillex ex Planch	Cannabaceae	Arbol
Taquillo Vinal	<i>Prosopis</i> sp.	Leguminosae	Arbusto
Toborochoi	<i>Chorisia insignis</i> HBK.	Bombacaceae	Arbol
Tusca	<i>Acacia aroma</i> Gillex ex Hook.& Arn.	Leguminosae	Arbol
Ulala	<i>Cereus validus</i> Haw.	Cactaceae	Arbusto

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla muestra las especies forrajeras que se identificaron a través de entrevistas realizadas a los vaqueros de la Estación Experimental, la taxonomía fue proporcionada por el herbario de la Universidad (Ver Anexo N° 2), se identificaron 21 especies entre árboles y arbustos forrajeros. Lo cual concuerda con la afirmación de Joaquín y Saravia (1994) citado en Joaquín (s/a) quien dice que la composición florística de la zona chaqueña (sudeste de Bolivia) tiene gran variabilidad, está compuesta por especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, de las cuales más de 150 son de buena aceptabilidad por los animales.

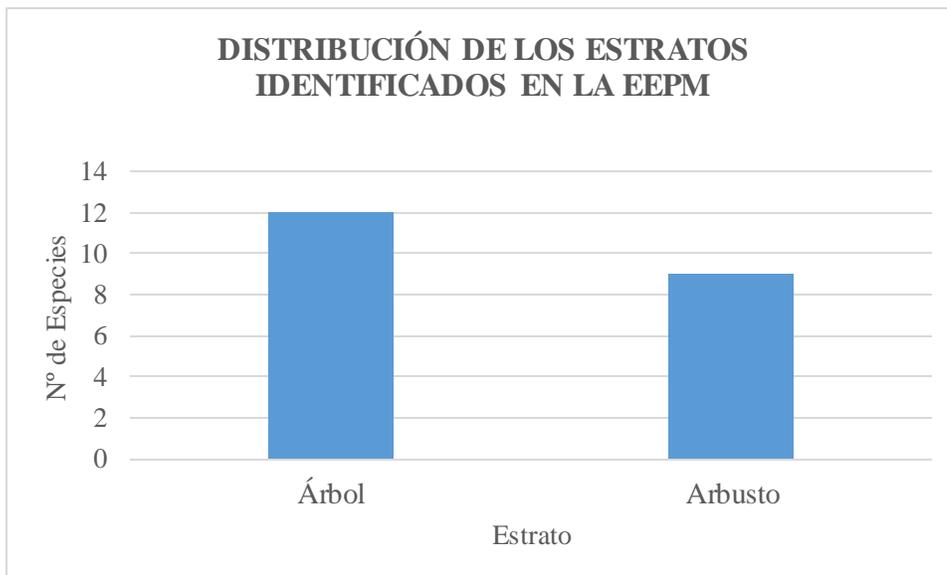
**Gráfico 2. Distribución de Familias identificadas en la estación Experimental de Puerto Margarita**



**Fuente:** Elaboración propia

Se identificaron 21 especies de estrato arbóreo y arbustivo que son apetecidas por el ganado bovino, distribuidas en 11 Familias (Ver Gráfico N° 2). La familia que presenta mayor número de especies es la familia Leguminosae con 7 especies, luego la familia Cactaceae con 5 especies, las familias Bombacaceae, Rhamnaceae, Simarubaceae, Nyctaginaceae, Polygonaceae, Capparaceae, Cochlospermaceae, Boraginaceae y Cannabaceae todas con una especie, esto concuerda con el estudio realizado de vegetación forrajera en la reserva Corbalán, Provincia Gran Chaco de Tarija, donde se obtuvieron 39 especies, con 21 familias entre Fabaceae, Capparaceae, destacando como el duraznillo (*Ruprechtia triflora*), Cardón (*Stetsonia coryne*) y Palo Blanco (*Calycophyllum multiflorum*), estas especies también existen en la Estación Experimental de Puerto Margarita en las áreas de pastoreo comunal (Ver Tabla N° 1). Asimismo se coincide con la familia más importante como es la Fabaceae o Leguminosae con 7 especies.

**Gráfico 3. Distribución de los estratos identificados en la estación Experimental de Puerto Margarita**



**Fuente:** Elaboración propia

En cuanto a los Estratos 12 especies palatables identificadas corresponden al estrato arbóreo y 9 especies al estrato arbustivo. Ver Gráfico N° 3.

**Tabla 2. Descripción del consumo de las especies arbóreas y arbustivas forrajeras de la Estación Experimental de Puerto Margarita**

N. Común	N. Científico	Familia	Parte consumida			
			Hoja	Flor	Fruto	Tallo
Achuma	<i>Quiabentia chacoensis</i> Bak.	Cactaceae	x		x	
Algarrobilla	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burk.	Leguminosae	x		x	x
Algarrobo	<i>Prosopis</i> sp.	Leguminosae	x		x	x
Cala pierna	<i>Cochlospermum tetraporum</i> Hallier.	Cochlospermaceae	x	x		x
Caraparí	<i>Neoraimondia hersogiana</i> (Backeberg) Buxbaum.	Cactaceae			x	
Cardon	<i>Harrisia</i> sp.	Cactaceae			x	
Coca de cabra	<i>Capparis speciosa</i> Griseb	Capparaceae.			x	
Chañar	<i>Geophroea decorticans</i> (Gill.ex H.et A.) Burk.	Leguminosae	x		x	
Duraznillo	<i>Ruprechtia triflora</i> Griseb.	Polygonaceae.	x			x
Garrancho	<i>Acacia</i> sp.	Leguminosae		x		
Huancar	<i>Bougainvillea</i> sp.	Nyctaginaceae	x	x		x
Iscallanti	<i>Mimozyanthus carinatus</i> (Griseb.) Burk	Leguminosae		x		
Limoncillo	<i>Castela coccínea</i> Griseb.	Simarubaceae			x	
Mistol	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb	Rhamnaceae	x		x	
Palo lanza	<i>Patagonula americana</i> L.	Boraginaceae	x			
Sacharrosa	<i>Pereskia sacharosa</i> Griseb.	Cactaceae	x		x	
Taquillo Vinal	<i>Prosopis</i> sp.	Leguminosae	x		x	x

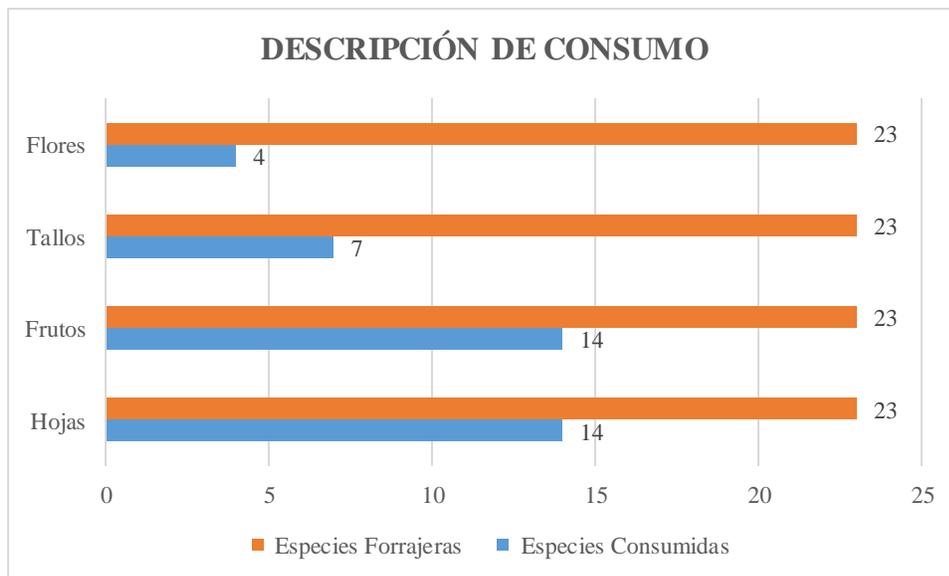
Tala	<i>Celtis spinosa</i> Gillex ex Planch	Cannabaceae	x			
Toborochoi	<i>Chorisia insignis</i> HBK.	Bombacaceae	x		x	
Tusca	<i>Acacia aroma</i> Gillex ex Hook.& Arn.	Leguminosae	x		x	x
Ulala	<i>Cereus validus</i> Haw.	Cactaceae			x	
Total			14	4	14	7

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla N° 2 muestra las características de consumo de cada especie forrajera, las mismas fueron proporcionadas por los vaqueros de la Estación Experimental de Puerto Margarita, quienes tienen un amplio conocimiento sobre el consumo del ganado bovino hacia estas especies. 14 especies presentan apetecibilidad en las hojas, de la misma forma 14 tienen apetecibilidad en el fruto, 7 especies tienen apetecibilidad en los tallos y solamente especies presentan apetecibilidad solo en las flores (ver gráfico N° 4).

Tinto (1993), indica que en la Argentina son numerosas las especies leñosas nativas que sirven de alimento a diversos tipos de ganado (bovino, ovino, caprino), ya sea por medio de sus hojas, frutos y semillas, la mayoría de estas plantas son ramoneadas por el ganado especialmente en zonas áridas y semiáridas donde escasean los pastos. Lo cual coincide con la presente investigación donde las especies arbóreas y arbustivas forrajeras identificadas también presentan hojas, frutos, semillas que sirven de alimento para el ganado en distintas épocas del año.

**Gráfico 4. Descripción de consumo de las especies identificadas en la estación Experimental de Puerto Margarita**



**Fuente:** Elaboración propia

Con datos de la tabla N° 2 se realiza la gráfica sobre las características del consumo que tiene el ganado bovino de la EEPM, 14 especies presentan apetecibilidad en las hojas, representando un 67 %, 14 tienen apetecibilidad en el fruto, representando un 67 %, 7 especies tienen apetecibilidad en los tallos, siendo un 33 % y 4 especies solo las flores representando un 19 %.

**Tabla 3. Descripción del consumo de la hoja de los árboles y arbustos forrajeros**

N. Común	N. Científico	Familia	Consumo		
			V/H	V	H
Achuma	<i>Quiabentia chacoensis</i> Bak.	Cactaceae			x
Algarrobilla	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burk.	Leguminosae	x		
Algarrobo	<i>Prosopis</i> sp.	Leguminosae	x		
Cala pierna	<i>Cochlospermum tetraporum</i> Hallier.	Cochlospermaceae	x		
Chañar	<i>Geophroea decorticans</i> (Gill.ex H.et A.) Burk.	Leguminosae	x		
Duraznillo	<i>Ruprechtia triflora</i> Griseb.	Polygonaceae.	x		
Huancar	<i>Bougainvillea</i> sp.	Nyctaginaceae	x		
Mistol	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb	Rhamnaceae	x		
Palo lanza	<i>Patagonula americana</i> L.	Boraginaceae	x		
Sacharrosa	<i>Pereskia sacharosa</i> Griseb.	Cactaceae	x		
Taquillo Vinal	<i>Prosopis</i> sp.	Leguminosae	x		
Tala	<i>Celtis spinosa</i> Gillex ex Planch	Cannabaceae	x		
Toborochoi	<i>Chorisia insignis</i> HBK.	Bombacaceae			x
Tusca	<i>Acacia aroma</i> Gillex ex Hook.& Arn.	Leguminosae	x		
Total			12	0	2

**Fuente:** Elaboración propia

De las 14 especies forrajeras identificadas que sus hojas son apetecidas por el ganado, el animal consume 12 especies en estado verde del árbol o arbusto en forma de ramoneo y también en hojarasca a manera que la hoja va cayendo al suelo. Mientras que el Toborocho (*Chorisia insignis* HBK) solo lo consume en forma de hojarasca, esto se debe a que esta especie es muy alta por lo que no pueden ramonear la misma y la Achuma (*Quiabentia chacoensis* Bak.) también consume la hoja del suelo puesto que esta especie presenta mucha espina por lo que el animal no la ramonea.

**Tabla 4. Época de la oferta de las arbustivas y arbóreas forrajeras**

Nombre común	Nombre científico	Época de oferta		Duración
		Desde	Hasta	Meses
Achuma	<i>Quiabentia chacoensis</i> Bak.	Septiembre	Noviembre	3
Algarrobilla	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burk.	Abril	Septiembre	6
Algarrobo	<i>Prosopis</i> sp.	Noviembre	Julio	9
Cala pierna	<i>Cochlospermum tetraporum</i> Hallier.			
Caraparí	<i>Neoraimondia hersogiana</i> (Backeberg) Buxbaum.	Noviembre y	Diciembre	2
Cardon	<i>Harrisia</i> sp.	Noviembre y	Diciembre	2
Coca de cabra	<i>Capparis speciosa</i> Griseb			
Chañar	<i>Geophroea decorticans</i> (Gill.ex H.et A.) Burk.	Diciembre	Junio	7
Duraznillo	<i>Ruprechtia triflora</i> Griseb.	Enero	Enero	12
Garrancho	<i>Acacia</i> sp.			
Huancar	<i>Bougainvillea</i> sp.	Noviembre	Junio	7

Iscallanti	<i>Mimozyanthus carinatus</i> (Griseb.) Burk			
Limoncillo	<i>Castela coccínea</i> Griseb.	Noviembre y	Diciembre	2
Mistol	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb	Diciembre	Mayo	6
Palo lanza	<i>Patagonula americana</i> L.			
Sacharrosa	<i>Pereskia sacharosa</i> Griseb.	Septiembre	Noviembre	3
Tala	<i>Celtis spinosa</i> Gillex ex <i>Planch</i>	Octubre	Mayo	7
Taquillo Vinal	<i>Prosopis</i> sp.	Octubre	Mayo	7
Toborochoi	<i>Chorisia insignis</i> HBK.	Noviembre y	Diciembre	2
Tusca	<i>Acacia aroma</i> Gillex ex Hook.& Arn.			
Ulala	<i>Cereus validus</i> Haw.	Noviembre y	Diciembre	2

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla nos muestra que la mayoría de las especies tienen mayor oferta en verano que es la época donde el ganado ramonea estas especies, la especie que tiene mayor oferta es el Duraznillo (*Ruprechtia triflora* Griseb) siendo disponible los 12 meses del año, luego le sigue el Algarrobo (*Prosopis* sp.) con 9 meses de oferta, posteriormente esta la especie Chañar (*Geophroea decorticans* (Gill.ex H.et A.) Burk.), Huancar (*Bougainvillea* sp.), Tala (*Celtis spinosa* Gillex ex *Planch*), Taquillo vinal (*Prosopis* sp.) todas con 7 meses de oferta. Las especies Caraparí (*Neoraimondia hersogiana* (Backeberg) Buxbaum.), Cardon (*Harrisia* sp.), Limonsillo (*Castela coccínea* Griseb.), Toborochoi (*Chorisia insignis* HBK.), y la Ulala (*Cereus validus* Haw.) son las que tienen menor oferta forrajera solamente dos meses, esto es porque el ganado solo consume el fruto de estas especies, las especies que están en blanco el vaquero no tiene conocimiento de la fenología de las mismas.

**Tabla 5. Tipo de animal que consumen árboles y arbustos forrajeros**

Nombre común	Nombre científico	Morfología	Vac	Tor	Novill	Ter
Achuma	<i>Quiabentia chacoensis</i> Bak.	Árbol	x	x	x	x
Algarrobilla	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burk.	Árbol	x	x	x	x
Algarrobo	<i>Prosopis</i> sp.	Árbol	x	x	x	x
Cala pierna	<i>Cochlospermum tetraporum</i> Hallier.	Árbol	x	x	x	x
Caraparí	<i>Neoraimondia hersogiana</i> (Backeberg) Buxbaum.	Árbol	x	x	x	x
Cardon	<i>Harrisia</i> sp.	Arbusto	x	x	x	x
Coca de cabra	<i>Capparis speciosa</i> Griseb	Arbusto	x	x	x	x
Chañar	<i>Geophroea decorticans</i> (Gill.ex H.et A.) Burk.	Árbol	x	x	x	x
Duraznillo	<i>Ruprechtia triflora</i> Griseb.	Arbusto	x	x	x	x
Garrancho	<i>Acacia</i> sp.	Arbusto	x	x	x	x
Huancar	<i>Bougainvillea</i> sp.	Árbol	x	x	x	x
Isallanti	<i>Mimozyanthus carinatus</i> (Griseb.) Burk	Arbusto	x	x	x	x
Limoncillo	<i>Castela coccínea</i> Griseb.	Arbusto	x	x	x	x
Mistol	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb	Árbol	x	x	x	x
Palo lanza	<i>Patagonula americana</i> L.	Árbol	x	x	x	x
Sacharrosa	<i>Pereskia sacharosa</i> Griseb.	Arbusto	x	x	x	x
Tala	<i>Celtis spinosa</i> Gillex ex Planch	Árbol	x	x	x	x

Taquillo Vinal	<i>Prosopis</i> sp.	Arbusto	x	x	x	x
Toborochoi	<i>Chorisia insignis</i> HBK.	Árbol	x	x	x	x
Tusca	<i>Acacia aroma</i> Gillex ex Hook.& Arn.	Árbol	x	x	x	x
Ulala	<i>Cereus validus</i> Haw.	Arbusto	x	x	x	x
Total			21	21	21	21

**Fuente:** Elaboración propia

Todas las especies arbóreas y arbustivas forrajeras identificadas son consumidas por todos los animales sin diferenciar la edad o el tamaño de los mismos. Si bien los terneros por su tamaño no pueden ramonear árboles de gran altura pero la hojarasca como así también los frutos y algunas flores de ciertas especies forman parte de la dieta de estos animales menores.

**Tabla 6. Evaluación de las características de los árboles y arbustos forrajeros, del consumo de estas especies y los usos que brindan las personas**

Especie	Nombre científico	Eval. De los arb. y arbustos forrajeros			Eval. Al consumo del ganado			Otros usos
		B	R	M	B	R	M	
Achuma	<i>Quiabentia chacoensis</i> Bak.	x			x			
Algarrobilla	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burk.	x			x			Madera
Algarrobo	<i>Prosopis</i> sp.	x			x			Alimento
Cala pierna	<i>Cochlospermum tetraporum</i> Hallier.	x			x			

Caraparí	<i>Neoraimondia hersogiana</i> (Backeberg) Buxbaum.		x			x		Costaneras en seco
Cardon	<i>Harrisia sp.</i>		x			x		
Coca de cabra	<i>Capparis speciosa</i> Griseb		x			x		
Chañar	<i>Geophroea decorticans</i> (Gill.ex H.et A.) Burk.	x			x			
Duraznillo	<i>Ruprechtia triflora</i> Griseb.	x			x			Varillas
Garrancho	<i>Acacia sp.</i>			x			x	
Huancar	<i>Bougainvillea sp.</i>	x			x			
Iscallanti	<i>Mimozyanthus carinatus</i> (Griseb.) Burk			x			x	
Limoncillo	<i>Castela coccínea</i> Griseb.		x			x		
Mistol	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb	x			x			Alimento/f ruto
Palo lanza	<i>Patagonula americana</i> L.	x			x			Cabos de herramient as
Sacharrosa	<i>Pereskia sacharosa</i> Griseb.	x			x			
Tala	<i>Celtis spinosa</i> Gillex ex <i>Planch</i>	x			x			
Taquillo Vinal	<i>Prosopis sp.</i>	x			x			
Toborochoi	<i>Chorisia insignis</i> HBK.	x			x			
Tusca	<i>Acacia aroma</i> Gillex ex Hook.& Arn.	x			x			Medicina
Ulala	<i>Cereus validus</i> Haw.		x			x		
Total		14	5	2	14	5	2	

**Fuente:** Elaboración propia

Según mencionan los vaqueros de la estación de Puerto Margarita tanto la oferta de los árboles y arbustos está muy relacionado con el consumo animal, si la especie tiene apetecibilidad en la hoja, fruto y algún otro órgano la evaluación es buena ya que el animal consume y tiene mayor material energético de subsistencia principalmente en época seca, si la especie solo presenta apetecibilidad en la flor por ejemplo la evaluación es mala ya que no aporta mucho nutriente al animal. A partir de ello se deduce que 14 especies son buenas en cuanto a su evaluación, 5 especies es regular y 2 es mala, por lo tanto el consumo del animal tiene la misma evaluación.

Estas especies algunas también tienen otros usos como la Algarrobilla (*Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burk.) que lo utilizan con madera para muebles, el Algarrobo (*Prosopis* sp.) como alimento para las personas ya que consumen el fruto, el Caraparí (*Neoraimondia hersogiana* (Backeberg) Buxbaum.) lo utilizan como costaneras y vigas para sus viviendas, el Duraznillo (*Ruprechtia triflora* Griseb.) para varillas, el Mistol (*Ziziphus mistol* Griseb) consumen el fruto como alimento para las personas, Palo lanza (*Patagonula americana* L.) como cabos para algunas herramientas y la Tusca (*Acacia aroma* Gillex ex Hook.& Arn.) como medicina.

### 3.1.2 DETERMINACIÓN DE LA CARGA ANIMAL (época seca o de estiaje)

**Tabla 7. Contenido de Humedad y Materia Seca Área Moco-Moco**

Área	Muestra	Peso Inicial (gr)	Peso gr. a 50°C	Peso (gr) a 70°C	Peso (gr) a 70°C	Peso Final (gr)	% Contenido de Humedad	% Materia Seca
Moco-moco	1	50	46,83	46,22	45,95	45,95	8,10	91,90
	2	50	46,31	45,85	45,54	45,54	8,92	91,08
	3	50	47,10	46,50	46,48	46,48	7,04	92,96
	4	50	46,12	45,94	45,77	45,77	8,46	91,54
	5	50	45,88	45,40	45,34	45,34	9,32	90,68
	6	50	47,21	46,65	46,45	46,45	7,10	92,90
	7	50	46,40	46,10	45,93	45,93	8,14	91,86
	8	50	46,38	45,88	45,61	45,61	8,78	91,22
	9	50	46,96	46,42	46,23	46,23	7,54	92,46
	10	50	47,14	46,55	46,48	46,48	7,04	92,96
	11	50	45,92	45,22	45,17	45,17	9,66	90,34
	12	50	46,66	45,88	45,59	45,59	8,82	91,18
	13	50	46,53	45,70	45,64	45,64	8,72	91,28
	14	50	46,75	46,12	46,10	46,10	7,80	92,20
	15	50	45,86	45,13	44,97	44,97	10,06	89,94
Media			46,53	45,97	45,81	45,81	8,38	91,62

**Fuente:** Elaboración propia

#### **Cálculo del contenido de humedad área Moco-moco**

$$CH = \frac{50 - 45,81}{50} * 100 = 8,38 \%$$

Para el estudio de la muestra de moco-moco se pudo obtener un contenido de humedad de 8,38 %

#### **Cálculo del contenido de materia seca área moco-moco**

$$MS = \frac{45,81}{50} * 100 = 91,62 \%$$

Para el estudio de la muestra se pudo obtener un contenido de Materia Seca de 91.62%

**Tabla 8. Contenido de Humedad y Materia Seca Área Pastizal**

Área	Muestra	Peso Inicial (gr)	Peso gr. a 50°C	Peso (gr) a 70°C	Peso (gr) a 70°C	Peso Final (gr)	% Contenido de Humedad	% Materia Seca
Pastizal	1	50	42,91	41,49	41,47	41,47	17,06	82,94
	2	50	43,25	42,5	42,44	42,44	15,12	84,88
	3	50	44,84	43,12	42,98	42,98	14,04	85,96
	4	50	43,77	42,83	42,80	42,80	14,40	85,60
	5	50	45,36	43,98	43,84	43,84	12,32	87,68
	6	50	42,58	41,22	41,12	41,12	17,76	82,24
	7	50	44,16	42,96	42,85	42,85	14,30	85,70
	8	50	43,46	41,69	41,65	41,65	16,70	83,30
	9	50	45,70	44,38	44,14	44,14	11,72	88,28
	10	50	43,55	42,60	42,50	42,50	15,00	85,00
	11	50	44,65	43,30	42,98	42,98	14,04	85,96
	12	50	46,10	44,95	44,82	44,82	10,36	89,64
	13	50	45,02	44,11	44,10	44,10	11,80	88,20
	14	50	43,66	42,24	42,12	42,12	15,76	84,24
	15	50	42,88	41,42	41,25	41,25	17,50	82,50
Media			44,13	42,85	42,73	42,73	14,54	85,46

**Fuente:** Elaboración propia

#### **Cálculo del contenido de humedad área de Pastizal**

$$CH = \frac{50 - 42,73}{50} * 100 = 14,54 \%$$

Para el estudio de la muestra de Pastizal se pudo obtener un contenido de humedad de 14,54 %

#### **Cálculo del contenido de materia seca área Pastizal**

$$MS = \frac{42,73}{50} * 100 = 85,46 \%$$

Para el estudio de la muestra de Pastizal se pudo obtener un contenido de Materia Seca de 85,46 %

**Tabla 9. Contenido de Humedad y Materia Seca Área Bosque**

Área	Parcela	Muestra	Peso Inicial (gr)	Peso (gr) a 50°C	Peso (gr) a 70°C	Peso (gr) a 70°C	Peso Final (gr)	% Contenido de Humedad	% Materia Seca
Bosque	1	1	50	41,83	41,35	41,26	41,26	17,48	82,52
	1	2	50	37,29	36,77	36,74	36,74	26,52	73,48
	1	3	50	35,77	35,31	35,31	35,31	29,38	70,62
	1	4	50	43,66	43,15	42,86	42,86	14,28	85,72
	1	5	50	40,32	39,86	39,95	39,95	20,10	79,90
	2	1	50	39,25	38,97	38,86	38,86	22,28	77,72
	2	2	50	36,82	36,54	36,50	36,50	27,00	73,00
	2	3	50	41,52	40,94	40,82	40,82	18,36	81,64
	2	4	50	38,56	38,32	38,10	38,10	23,80	76,20
	2	5	50	39,42	39,12	38,99	38,99	22,02	77,98
Media				39,44	39,033	38,93	38,93	22,14	77,86

**Fuente:** Elaboración propia

#### **Cálculo del contenido de humedad área de Bosque**

$$CH = \frac{50 - 38,93}{50} * 100 = 22,14 \%$$

Para el estudio de la muestra de Bosque se pudo obtener un contenido de humedad de 22,14 %

#### **Cálculo del contenido de materia seca área de Bosque**

$$MS = \frac{38,93}{50} * 100 = 77,86 \%$$

Para el estudio de la muestra de Bosque se pudo obtener un contenido de Materia Seca de 77,86 %

#### **Determinación de la fitomasa**

1. Las muestras de pasto, Moco-moco y de bosque se secaron en el laboratorio, el peso total se dividió por el número de muestras o cuadros cosechados. En esta forma obtenemos la cantidad de biomasa que se produce por cada metro cuadrado.

$$A = \frac{B}{C}$$

Donde:

A: Producción de biomasa por metro cuadrado

B: Peso total de las muestras secadas en laboratorio

C: Número de muestras

Moco-moco	Pastizal	Bosque
$A = \frac{B}{C}$	$A = \frac{B}{C}$	$A = \frac{B}{C}$
$A = \frac{687,25 \text{ gr}}{15}$	$A = \frac{641,06 \text{ gr}}{15}$	$A = \frac{389,39 \text{ gr}}{10}$
A= 45,82 gr = (0,04582 kg)	A= 42,74 gr = (0,04274 kg)	A= 38,94 gr = (0,03894 kg)

**Fuente:** Elaboración propia

2. A continuación se estimó la producción de biomasa de la EEPM por Hectárea para cada área, conociendo el dato anterior, lo multiplicamos por la producción de cada metro cuadrado o de cada muestra.

$$D = A \times E$$

Donde:

D: Producción por 1ha de potrero

A: Producción de biomasa por metro cuadrado

E: Área del potrero

Moco-moco	Pastizal	Bosque
D= A x E	D= A x E	D= A x E
D= 0,04582 kg x 10000 m <sup>2</sup> → (1ha)	D= 0,04274 kg x 10000 m <sup>2</sup> → (1ha)	D= 0,03894 kg x 10000 m <sup>2</sup> → (1ha)
D= 458,20 kg/ha	D= 427,40 kg/ha	D= 389,40 kg/ha

**Fuente:** Elaboración propia

3. Posteriormente se calculó la cantidad de biomasa que se pierde por pisoteo, descanso y defecación, en este caso en Moco-moco se desperdicia el 60 %, para el

pastizal se desperdicia el 50 % y para el bosque se desperdicia el 82 % (Romero, 200).

$$G = \frac{D \times H}{100}$$

Donde.

G: Biomasa perdida

D: Producción total del potrero

H: Porcentaje estimado de pérdidas de biomasa

Moco-moco	Pastizal	Bosque
$G = \frac{458,20 \text{ kg} \times 60 \%}{100}$	$G = \frac{427,40 \text{ kg} \times 50 \%}{100}$	$G = \frac{389,40 \text{ kg} \times 82 \%}{100}$
G = 274,92 kg	G = 213,70 kg	G = 319,31 kg

**Fuente:** Elaboración propia

4. A partir del dato anterior, se calculó la cantidad de biomasa aprovechable por parte de los animales. Cifra que se extrae descontando de la producción total las pérdidas por pisoteo.

$$J = D - G$$

J: Biomasa aprovechable

D: Producción de biomasa total por hectárea

G: Biomasa perdida

Moco-moco	pastizal	bosque
J= 458,2 kg -274,92 kg	J= 427,4 kg - 213,70 kg	J= 389,4 kg-319,31 kg
<b>J = 183, 28 kg de biomasa aprovechable/ha</b>	<b>J = 213,70 kg de biomasa aprovechable/ha</b>	<b>J = 70,09 kg de biomasa aprovechable</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Total de biomasa disponible/ha=** biomasa Moco-moco + biomasa pastizal + biomasa bosque

**Total biomasa disponible/ha=**183,28 kg + 213,70 kg + 70,09 kg

**Total biomasa disponible/ha= 467,07 kg/ha**

5. A continuación se estimó la producción de biomasa total aprovechable de la EEPM para cada área, para esto es necesario conocer la superficie total de cada área, conociendo el forraje disponible por hectárea para cada zona, lo multiplicamos por el total de hectáreas.

<b>Moco-moco</b>	<b>Pastizal</b>	<b>Bosque</b>
D= 183,28 kg x 70 ha D= 12829,60 kg	D=213,70 kg x 12 ha D=2564,40 kg	D= 70,09 kg x 1000 ha D= 70090,00 kg

**Fuente:** Elaboración propia

6. A continuación calculamos cuánto pasto come una UA promedio en un día, tomando como base que 1 Unidad animal peso promedio (kg) = 300 consume diario el 3% por cada 100 kilogramos, por lo que una UA promedio consume 9 kg (ver anexo N° 3).

Época seca (mayo-octubre) →180 días x 9, kg Ms/día = 1620 kg Ms de consumo/época seca

Entonces:

7. Finalmente, se calculó la capacidad de carga:

$$CA = \frac{\text{Forraje consumido kg}}{\text{Forraje producido kg/ha}} = \text{No. ha/UA}$$

<b>Moco-moco</b>	<b>Pastizal</b>	<b>Bosque</b>
$CA = \frac{1620}{183,28}$	$CA = \frac{1620}{213,70}$	$CA = \frac{1620}{70,09}$
CA = 8,8 ha/UA	CA = 7,6 ha/UA	CA = 23,11 ha/UA

**Fuente:** Elaboración propia

Realizado los cálculos correspondientes se obtuvo la capacidad de Carga Animal, donde para el área de moco-moco se obtuvo una carga animal de 8,8 ha/UA, para el área de pastizal de 7,6 ha/UA, y finalmente para el área de bosque una carga animal de 23,11 ha/UA, teniendo una carga animal para la estación experimental de puerto margarita de 13,18 ha/UA en época seca.

A través de los resultados obtenidos una unidad animal promedio es de 300 kg lo que significa que diariamente consume 9 kg Materia seca/día, en el tiempo de estiaje o época seca el consumo es de 1620 kg de Materia seca durante 180 días y 3285 kg Materia seca/año.

La Ley INRA menciona que la carga animal para predios con actividad ganadera se toma en cuenta la relación de cinco (5) hectáreas de superficie por cabeza de ganado mayor. El presente estudio nos indica que la capacidad de producción del área de estudio no es suficiente 5 hectáreas como la normativa indica, esto se debe a que la oferta de biomasa es menor y a esto se lo suma el fenómeno del cambio climático, ocasionando reducción de la oferta de biomasa de materia seca por hectárea y así también la sobre carga animal dejando las plantas expuestas al pastoreo/ramoneo extensivo durante largos periodos de tiempo en las mismas áreas o superficies, reduciendo su utilidad productiva y provocando pérdidas de la composición florística.

La producción de biomasa forrajera aprovechable que alcanzó la presente investigación fue de (467,07 kg/ha), la cual está dentro del rango propuesto por (CORDECH 1987) quien afirma que para el Chaco boliviano la producción de biomasa forrajera varía de 140 a 500 kg MS/ha.

### 3.1.3 DETERMINACIÓN DE VARIABLES CUANTITATIVAS

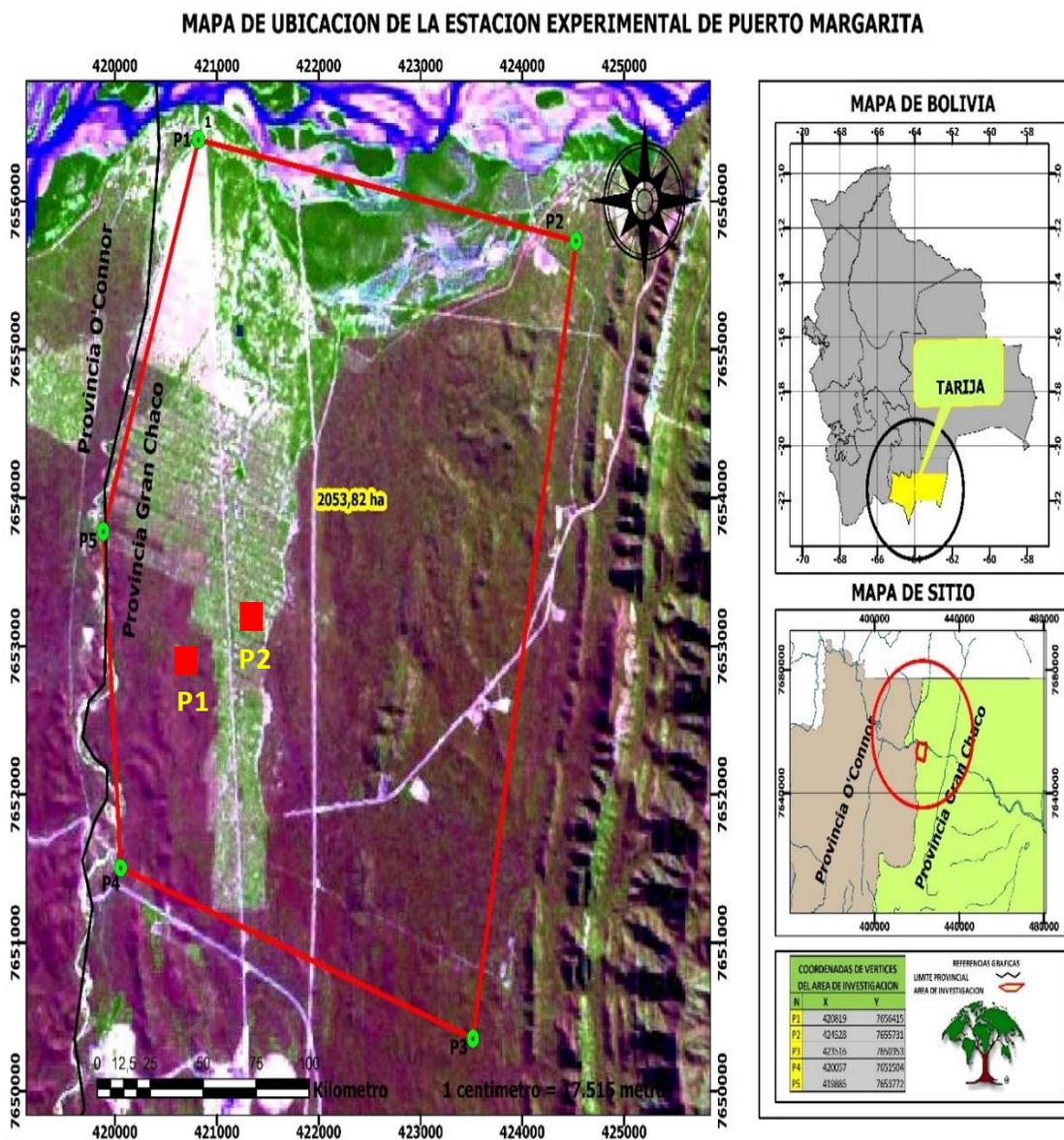
#### Ubicación de las parcelas:

Se ubicaron 2 PPM de 2500 m<sup>2</sup> (0,25 ha), distribuidas de manera estratégica tomando en cuenta características de relieve, vegetación, presencia de ganado, estas permitieron caracterizar la flora del bosque nativo forrajero de la EEPM. A continuación se presenta la información sobre el área y coordenadas geográficas de las parcelas instaladas.

PARCELA	TAMAÑO	PUNTOS	COORDENADAS	
	Ha		Nº	X
I	0,25	1	420856	7652653
		2	420906	7652653
		3	420906	7652703
		4	420856	7652703
II	0,25	1	421276	7652637
		2	421326	7652637
		3	421326	7652687
		4	421276	7652687

**Fuente:** Elaboración propia

Mapa 2. Mapa de Ubicación de las Parcelas Permanentes de Muestreo Forestal



Fuente: Elaboración propia

### 3.1.4 Composición florística del sitio

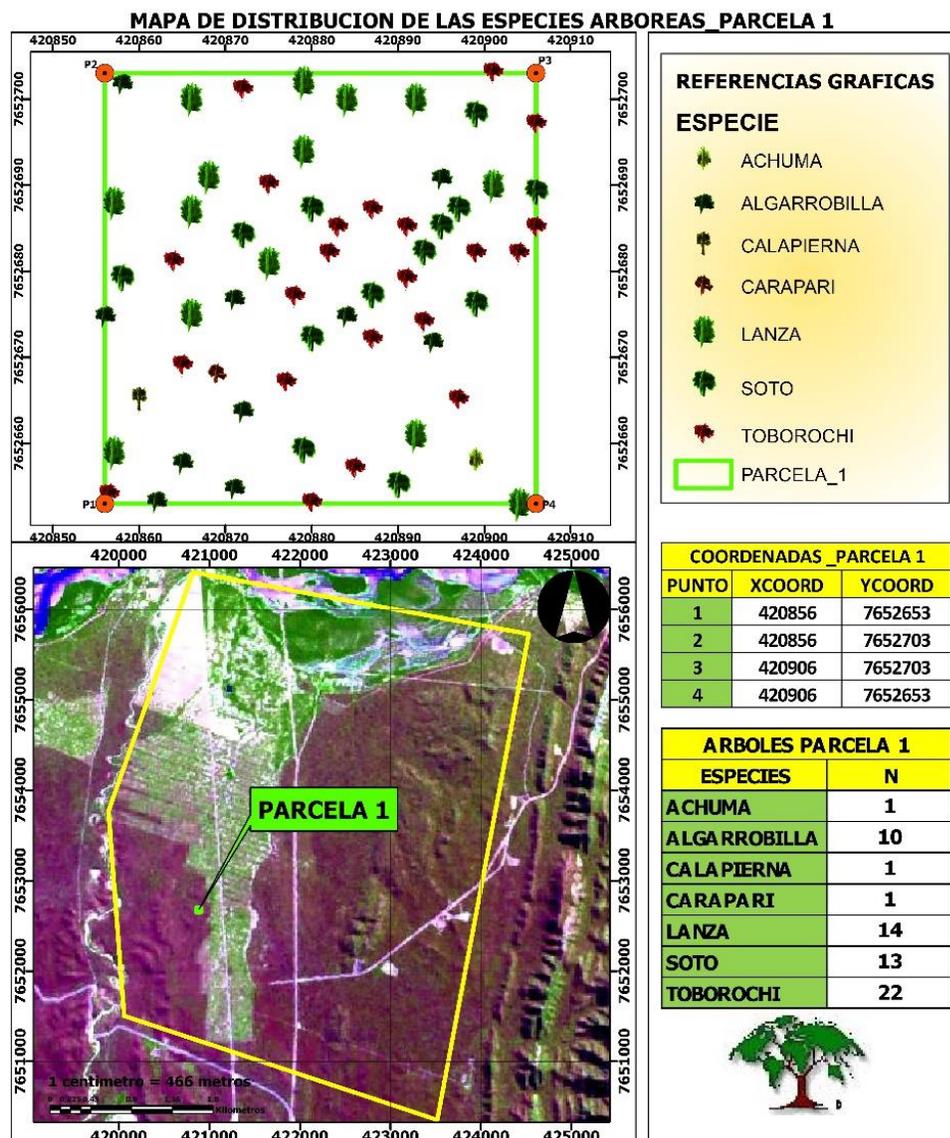
**Cuadro 6. Distribución de las especies de árboles forrajeros en el bosque nativo de la Estación Experimental de Puerto Margarita (Parcela-I)**

<b>Especie</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>	<b>Nº de Ind.</b>	<b>%</b>
Achuma	<i>Quiabentia chacoensis</i> Bak.	Cactaceae	1	1,61
Algarrobilla	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burk.	Leguminosae	10	16,13
Cala pierna	<i>Cochlospermum tetraporum</i> Hallier.	Cochlosperma ceae	1	1,61
Caraparí	<i>Neoraimondia hersogiana</i> (Backeberg) Buxbaum.	Cactaceae	1	1,61
Palo lanza	<i>Patagonula americana</i> L.	Boraginaceae	14	22,58
Toborochoi	<i>Chorisia insignis</i> HBK.	Bombacaceae	13	20,97
Soto	<i>Shinopsis lorentzii</i> (No forr)	Anacardiaceae	22	35,48
<b>TOTAL</b>			<b>62</b>	<b>100</b>

**Fuente:** elaboración propia

El cuadro muestra la existencia de 6 especies arbóreas forrajeras y 1 especie no forrajera en la Parcela I, donde la especie predominante es la especie no forrajera Soto con 22 individuos representando el 35,48 %, seguido de la especie Palo Lanza con 14 individuos, representando el 22, 58 %, luego está la especie forrajera Toborochoi con 13 individuos, que representa el 20,97 %, seguido de la especie algarrobilla con 10 individuos representando el 16,13 %, y por último, están las especies Achuma, Cala pierna y Carapari todas con un individuo, representando el 1,61 % respectivamente.

**Mapa 3. Mapa de Distribución de las Especies Arbóreas en la PPM I de la Estación Experimental de Puerto Margarita**



Fuente: Elaboración propia

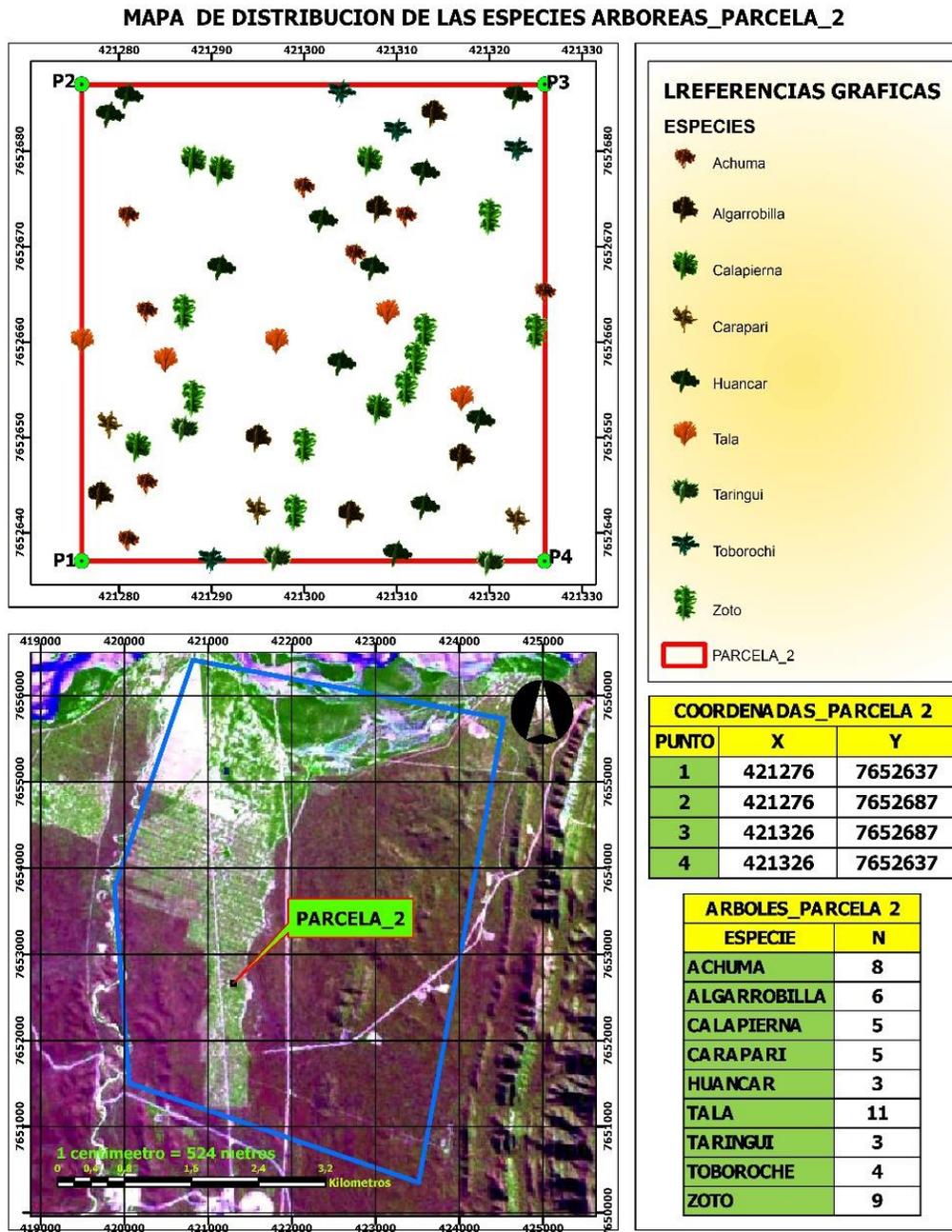
**Cuadro 7. Distribución de las especies de árboles forrajeros en el bosque nativo de la Estación Experimental de Puerto Margarita (Parcela-II)**

<b>Especie</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>	<b>N° de Individuos</b>	<b>%</b>
Achuma	<i>Quiabentia chacoensis</i> Bak.	Cactaceae	8	14,81
Algarrobilla	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burk.	Leguminosae	6	11,11
Cala pierna	<i>Cochlospermum tetraporum</i> Hallier.	Cochlospermaceae	5	9,26
Caraparí	<i>Neoraimondia hersogiana</i> (Backeberg) Buxbaum.	Cactaceae	3	5,56
Huancar	<i>Bougainvillea</i> sp.	Nyctaginaceae.	11	20,37
Tala	<i>Celtis spinosa</i> Gillex ex Planch	Cannabaceae	5	9,26
Taringui	<i>Muestra estéril</i> (NI)	NI	3	5,56
Toborochoi	<i>Chorisia insignis</i> HBK.	Bombacaceae	4	7,41
Soto	<i>Schinopsis lorentzii</i>	Anacardiaceae	9	16,67
<b>TOTAL</b>			<b>54</b>	<b>100</b>

**Fuente:** elaboración propia

El cuadro muestra la existencia de 9 especies arbóreas forrajeras, donde la especie predominante es el Huáncar con 11 individuos representando el 20,37 %, seguido de la especie Soto con 9 individuos, representando el 16,67 %, posteriormente esta la especie Achuma con 8 individuos, que representa el 14,8 %, seguido de la especie Algarrobilla con 6 individuos, representando el 11,11 %, luego están las especies Calapierna y Tala con 5 individuos, que representa el 9,26 %, seguido de la especie Toborochoi con 4 individuos representando el 7,41 %, y por último están las especies Carapari y Taringui con 3 individuos, representando el 5,56 % respectivamente.

**Mapa 4. Mapa de Distribución de las Especies Arbóreas en la PPM II de la Estación Experimental de Puerto Margarita**



Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 8. Distribución de las familias de árboles forrajeros en el bosque nativo de las parcelas de la Estación Experimental de Puerto Margarita**

N°	Familia	N° de especies		%	
		Parcela I	Parcela II	Parcela I	Parcela II
1	Anacardiaceae	1	1	14,29	11,11
2	Bombacaceae	1	1	14,29	11,11
3	Boraginaceae	1	0	14,29	0,0000
4	Cactaceae	2	2	28,57	22,22
5	Cannabaceae	0	1	0,00	11,11
6	Cochlospermaceae	1	1	14,29	11,11
7	Leguminosae	1	1	14,29	11,11
8	Nyctaginaceae	0	1	0,00	11,11
9	Sin identificar	0	1	0,00	11,11
<b>TOTAL</b>		<b>7</b>	<b>9</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** Elaboración propia

El cuadro muestra que en la Parcela I la existe de 6 familias botánicas, donde la familia predominante es la Cactaceae registrando 2 especies representando un 28,57 %, seguido por las familias Anacardiaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Cochlospermaceae y Leguminosae con 1 especie cada una, representando el 14,29 % respectivamente

Mientras que en la Parcela II la existe de 8 familias botánicas, donde la familia predominante es la Cactaceae registrando 2 especies representando un 22,22 %, seguido por las familias Anacardiaceae, Bombacaceae, Cannabaceae, Cochlospermaceae, Leguminosae y Nyctaginaceae y una familia sin identificar todas con 1 especie cada una, representando el 11,11 % respectivamente.

#### **3.1.4.1 Caracterización de la estructura del bosque de la EEPM**

A continuación, se presentan los valores de área basal y número de individuos por parcela, las cuales son variables de importancia para caracterizar la estructura del bosque.

**Cuadro 9. Resumen del área basal por familia en las parcelas del bosque nativo de la Estación Experimental de Puerto Margarita**

N°	Familia	N° de especies		Área basal (m <sup>2</sup> /0,25ha)	
		PI	PII	PI	PII
1	Anacardiaceae	1	1	0,41	0,92
2	Bombacaceae	1	1	4,02	1,29
3	Boraginaceae	1	0	0,17	0
4	Cactaceae	2	2	0,08	0,53
5	Cannabaceae	0	1	0	0,21
6	Cochlospermaceae	1	1	0,17	0,09
7	Leguminosae	1	1	0,99	0,44
8	Nyctaginaceae	0	1	0	0,38
9	Sin identificar	0	1	0	0,24
<b>TOTAL</b>		<b>7</b>	<b>9</b>	<b>5,83</b>	<b>4,10</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 10. Resumen del área basal por especie en las parcelas del bosque nativo de la Estación Experimental de Puerto Margarita**

Especie	N. Científico	N° de Individuos		Área Basal (m <sup>2</sup> /0,25ha)	
		PI	PII	PI	PII
Achuma	<i>Quiabentia chacoensis</i>	1	8	0,01	0,16
Algarrobilla	<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	10	6	0,99	0,44
Calapierna	<i>Cochlospermum tetraporum</i>	1	5	0,17	0,09
Carapari	<i>Neoraimondia hersogiana</i>	1	3	0,06	0,37
Huancar	<i>Bougainvillea sp.</i>	0	11	0	0,38
Lanza	<i>Patagonula americana</i>	14	0	0,17	0
Soto	<i>Shinopsis lorentzii</i>	13	9	0,41	1,01
Tala	<i>Celtis spinosa</i>	0	5	0	0,21
Taringui	<i>Muestra estéril (NI)</i>	0	3	0	0,15
Toborochoi	<i>Chorisia insignis</i>	22	4	4,02	1,29
<b>TOTAL</b>		<b>62</b>	<b>54</b>	<b>5,83</b>	<b>4,10</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 10 se presenta el área basal por especie, el Toborochoi (*Chorisia insignis* HBK.) con 22 individuos registra un valor de 4,02 m<sup>2</sup> siendo el AB más alto, seguido

de la Algarrobilla (*Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burk.) con 10 individuos obteniendo un AB de 0,99 m<sup>2</sup>, seguido de la especie no forrajera Soto (*Shinopsis lorentzii*) con 13 individuos obtiene un 0,41 m<sup>2</sup>, la especie Calapierna (*Cochlospermum tetraporum* Hallier.) con 1 individuo y su AB de 0,17 m<sup>2</sup>, la especie Lanza (*Patagonula americana* L.) con 1 individuo tiene un AB de 0,17 m<sup>2</sup>, y por último las especies Carapari (*Neoraimondia hersogiana* (Backeberg) Buxbaum.) y Achuma (*Quiabentia chacoensis* Bak.) con 1 individuo y sus AB de 0,06 y 0,01 m<sup>2</sup> respectivamente.

Mientras tanto se observa en la PII con un tamaño de 0,25 Ha, arrojando un total de 4,10 m<sup>2</sup>. En el cuadro se presenta el área basal por especie, el Toborocho (*Chorisia insignis* HBK.) con 4 individuos registra un valor de 1,29 m<sup>2</sup> siendo el AB más alto, seguido del Soto (*Shinopsis lorentzii*) con 9 Individuos y un AB de 1,01 m<sup>2</sup>, posteriormente la Algarrobilla (*Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burk.) con 6 individuos obteniendo un AB de 0,44 m<sup>2</sup>, luego está el Huáncar (*Bougainvillea* sp.) con 11 individuos y un AB de 0,38 m<sup>2</sup>, seguido del Carapari (*Neoraimondia hersogiana* (Backeberg) Buxbaum.) con 3 individuos obteniendo un AB de 0,37 m<sup>2</sup>, la especie Tala (*Celtis spinosa*) con 5 individuos y su AB de 0,21 m<sup>2</sup>, la especie Achuma (*Quiabentia chacoensis* Bak.), con 8 individuos tiene un AB de 0,16 m<sup>2</sup>, y por último las especies Taringui (sin identificar) y Calapierna (*Cochlospermum tetraporum* Hallier.), con 3 y 5 individuos y sus AB de 0,15 y 0,09 m<sup>2</sup> respectivamente.

#### 3.1.4.2 Resumen del área basal y número de individuos por parcela en el bosque de la Estación Experimental de Puerto Margarita.

Parcela	Area m <sup>2</sup>	Datos por Parcela	
		N° de Individuos	Area Basal (m <sup>2</sup> /0,25ha)
I	2500	62	5,83
II	2500	54	4,10
<b>TOTAL</b>	<b>5000</b>	<b>116</b>	<b>9,93</b>

Fuente: Elaboración propia

Se observa el resumen del área basal por parcela ambas con un tamaño de 0,25 Ha, arrojando un total de 5,83 m<sup>2</sup> en la Parcela I y 4,10 m<sup>2</sup> en la Parcela II, dándonos un total de 9,93 m<sup>2</sup>.

### 3.1.4.3 Abundancias, frecuencias y dominancias de las especies arbóreas del bosque de la EEPM

**Cuadro 11. Abundancias, frecuencias y dominancias (Parcela-I)**

Especie	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa (%)
Achuma	1	1,61	1	2,04	0,01	0,20
Algarrobilla	10	16,13	9	18,37	0,99	16,98
Calapierna	1	1,61	1	2,04	0,17	2,92
Carapari	1	1,61	1	2,04	0,06	1,08
Lanza	14	22,58	10	20,41	0,17	2,88
Soto	13	20,97	11	22,45	0,41	6,96
Toborocho	22	35,48	16	32,65	4,02	68,97
Total	62	100	49	100	5,83 m <sup>2</sup>	100

**Fuente:** Elaboración propia

Las especies dominantes en la PI son el Toborocho con el 68,97 %, por lo que demuestra gran capacidad para aprovechar los nutrientes de los suelos disponibles y desarrollarse en este tipo de bosque, luego está la especie Algarrobilla con el 16,98 %, en tercer lugar está la especie no forrajera Soto con el 6,96 % del área basimétrica. Las demás especies Achuma, Calapierna, Carapari, Lanza juntas suman el 7,09 %. El comportamiento de éstas y otras especies se observa en el cuadro de resultados del Índice de Valor de Importancia (I.V.I.) donde se representa el valor ecológico de las siete especies que se encuentran en la PI en la EEPM.

**Cuadro 12. Abundancias, frecuencias y dominancias (Parcela-II)**

Especie	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa (%)
Achuma	8	14,81	6	12,77	0,16	4,00
Algarrobill la	6	11,11	6	12,77	0,44	10,75
Calapiern a	5	9,26	4	8,51	0,09	2,21
Carapari	3	5,56	3	6,38	0,37	9,01
Huáncar	11	20,37	9	19,15	0,38	9,21
Soto	9	16,67	8	17,02	1,01	24,56
Tala	5	9,26	4	8,51	0,21	5,13
Taringui	3	5,56	3	6,38	0,15	3,77
Toborochoi	4	7,41	4	8,51	1,29	31,36
Total	54	100	47	100	4,10 m <sup>2</sup>	100

**Fuente:** Elaboración propia

La especie dominante en la PII al igual que la PI es el Toborochoi con el 31,36 %, luego está la especie no forrajera Soto con el 24,56 %, posteriormente la especie Algarrobillilla con el 10,7517 %, luego están las especies Huancar y Carapari con el 9,21 y 9,01 % respectivamente. Las demás especies Achuma, Calapierna, Tala y Taringui, juntas suman el 15,11 %. El comportamiento de éstas y otras especies se observa en el cuadro de resultados de Índice de Valor de Importancia (I.V.I.) donde se representa el valor ecológico de las ocho especies que se encuentran en la PII en la EEPM.

### 3.1.5 ÍNDICES DE LA VEGETACIÓN

#### 3.1.5.1 ÍNDICES DE DIVERSIDAD

### 3.1.5.1.1 Índice de Shannon-Wiener

**Cuadro 13. Resultados del índice Shannon-Wiener**

Índice de Shannon-Wiener (PI)				Índice de Shannon-Wiener (PII)			
Especies	Nº de Indiv.	Pi	Pi*LnPi	Especies	Nº de Indiv.	Pi	Pi*LnPi
Achuma	1	0,02	-0,07	Achuma	8	0,15	-0,28
Algarrobilla	10	0,16	-0,29	Algarrobilla	6	0,11	-0,24
Calapierna	1	0,02	-0,07	Calapierna	5	0,09	-0,22
Carapari	1	0,02	-0,07	Carapari	3	0,06	-0,16
Lanza	14	0,23	-0,34	Huáncar	11	0,20	-0,32
Soto	13	0,21	-0,33	Soto	9	0,17	-0,30
Toborochoi	22	0,35	-0,37	Tala	5	0,09	-0,22
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>1</b>	<b>-1,53</b>	Taringui	3	0,06	-0,16
				Toborochoi	4	0,07	-0,19
				<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>1</b>	<b>-2,10</b>

**Fuente:** Elaboración propia

$$H = -\sum p_i * \ln * p_i$$

$$H = - 1,5252$$

$$H = -1*(-1,5252)$$

$$H = 1, 53$$

$$H = -\sum p_i * \ln * p_i$$

$$H = - 2,1044$$

$$H = -1*(-2,1044)$$

$$H = 2,10$$

**Cuadro 14. Valores para interpretación del índice Shannon-Wiener.**

Valores	Significancia
< a 1,5	Diversidad baja
1,6 – 3,5	Diversidad media
> 3,5	Diversidad alta

**Fuente:** Aguirre Z. (2013)

De acuerdo al índice de Shannon-Wiener para determinar la diversidad de las especies forrajeras de la Estación Experimental Puerto Margarita, los datos obtenidos del presente estudio nos dan un valor de 1,53 para la PI y 2,10 para la PII, para la PI el

resultado se encuentran en el rango menor a 1,5 lo que la diversidad es baja y el resultado de la PII está en el rango de 1,6 a 3,5 lo que significa que es una diversidad Media.

### 3.1.5.1.2 Índice de Simpson

$$S = \sum (Pi^2)$$

Pi = División del número de individuos de una especie con la sumatoria del número total de individuos de todas las especies; realizando la misma operación para cada una de las especies.

**Cuadro 15. Valores Obtenidos del índice de Simpson por Especies**

Índice de Simpson (PI)				Índice de Simpson (PII)			
Especies	Nº Indiv.	Pi	Pi2	Especies	Nº Indiv.	Pi	Pi2
Achuma	1	0,02	0,0003	Achuma	8	0,15	0,0219
Algarrobilla	10	0,16	0,0260	Algarrobilla	6	0,11	0,0123
Calapierna	1	0,02	0,0003	Calapierna	5	0,09	0,0086
Carapari	1	0,02	0,0003	Carapari	3	0,06	0,0031
Lanza	14	0,22	0,0510	Huáncar	11	0,20	0,0415
Soto	13	0,21	0,0440	Soto	9	0,17	0,0278
Toborochoi	22	0,35	0,1259	Tala	5	0,09	0,0086
Total	62	1	<b>0,2505</b>	Taringui	3	0,06	0,0031
				Toborochoi	4	0,07	0,0055
				Total	54	1	<b>0,1324</b>

Fuente: Elaboración propia

### Rangos considerados para la interpretación del Índice de Simpson

Valores	Significancia
0 – 0,35	Diversidad baja
0,36 – 0,70	Diversidad media
> 0,71	Diversidad alta

Fuente: Aguirre Z. (2013)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la PI nos da un valor de 0,25 y la PII nos da un valor de 0,13; datos que nos determina que en el bosque de la EEPM la diversidad es baja, según la escala de significancia del Índice de dominancia de Simpson.

### 3.1.5.2 ÍNDICES DE SIMILARIDAD

#### 3.1.5.2.1 Índice de Sorensen

Índice de Sorensen					
Especies	Parcela I	Parcela II	PI(P/A)	PII(P/A)	Especies comunes
Achuma	1	8	1	1	1
Algarrobilla	10	6	1	1	1
Calapierna	1	5	1	1	1
Carapari	1	3	1	1	1
Huáncar	0	11	0	1	0
Soto	13	9	1	1	1
Tala	0	5	0	1	0
Taringui	0	3	0	1	0
Toborochoi	22	4	1	1	1
			<b>6</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>

**Fuente:** Elaboración propia

$$IS = \frac{2C}{A + B} \times 100$$

Donde:

IS= Índice de Sorensen

A= número de especies encontradas en la parcela A.

B= número de especies encontradas en la parcela B.

C= número de especies comunes en ambas parcelas

$$IS = \frac{2 * 6}{6 + 9} \times 100$$

$$IS = 80,0 \%$$

Esto significa que las parcelas I y II tienen un porcentaje de similitud del 80,0 %, el índice utiliza la presencia y ausencia para determinar la similitud.

#### 3.1.5.2.2 Índice de Jaccard

Índice de Jaccard					
Especies	Parcela I	Parcela II	PI(P/A)	PII(P/A)	Especies comunes
Achuma	1	8	1	1	1
Algarrobilla	10	6	1	1	1
Calapierna	1	5	1	1	1
Carapari	1	3	1	1	1
Huáncar	0	11	0	1	0
Soto	13	9	1	1	1
Tala	0	5	0	1	0
Taringui	0	3	0	1	0
Toborochoi	22	4	1	1	1
			<b>6</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>

Fuente: Elaboración propia

$$IJ = \frac{C}{A + B - C} \times 100$$

$$IJ = \frac{6}{6 + 9 - 6} \times 100$$

$$IJ = 66,7 \%$$

Esto significa que las parcelas I y II tienen un porcentaje de similitud del 66,7 %, el índice utiliza la presencia y ausencia para determinar la similitud.

### 3.1.5.3 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)

Cuadro 16. Resultados IVI Parcela-I

Especie	IVI al 300 %	IVI al 100 %
Achuma	3,86	1,29
Algarrobilla	51,48	17,16
Calapierna	6,58	2,19
Carapari	4,74	1,58
Lanza	45,86	15,29
Soto	50,38	16,79
Toborochoi	137,10	45,70
Total	300	100

**Fuente:** Elaboración propia

El cuadro N° 16 nos muestra en la Parcela I que la especie Toborocho (*Chorisia insignis HBK.*) registró el mayor peso ecológico dentro del bosque con un valor de 45,70 %, El segundo mejor peso ecológico es la especie Algarrobilla (*Caesalpinia paraguariensis (D. Parodi) Burk.*) con un valor de 17,16 %, el tercer mayor peso ecológico se observa que es la especie Soto (*Shinopsis lorentzii*) no forrajera tiene un valor de 16,79 % y la especie Lanza (*Patagonula americana L.*) con 15,29 %, son estas las 4 especies de la PI más importantes ecológicamente hablando en la EEPM.

#### **Cuadro 17. Resultados IVI Parcela-II**

<b>Especie</b>	<b>IVI al 300 %</b>	<b>IVI al 100 %</b>
Achuma	31,58	10,53
Algarrobilla	34,63	11,54
Calapierna	19,98	6,66
Carapari	20,95	6,98
Huáncar	48,72	16,24
Soto	58,25	19,42
Tala	22,90	7,63
Taringui	15,71	5,24
Toborocho	47,28	15,76
Total	300	100

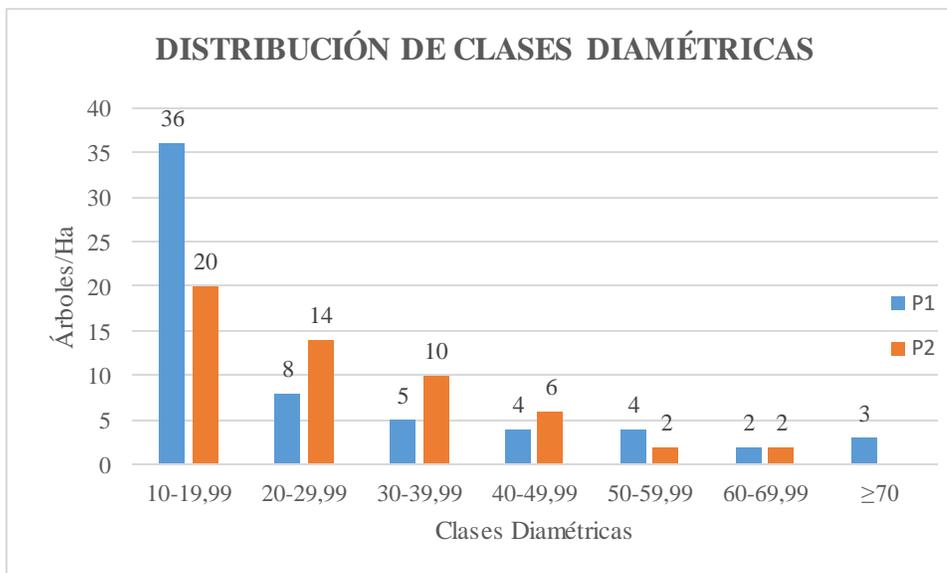
**Fuente:** Elaboración propia

El cuadro N° 17 nos muestra en la Parcela II que la especie Soto (*Shinopsis lorentzii*) no forrajera, registró el mayor peso ecológico dentro del bosque con un valor de 19,42 %, El segundo mejor peso ecológico es la especie Huancar (*Bougainvillea sp.*) con un valor de 16,24 %, el tercer mayor peso ecológico se observa que es la especie Toborocho (*Chorisia insignis HBK.*) que tiene un valor de 15,76 %, luego están las especies Algarrobilla (*Caesalpinia paraguariensis (D. Parodi) Burk.*) con 11,54 % y Achuma (*Quiabentia chacoensis Bak.*) con un 10,53 %, son estas las 5 especies de la PII más importantes ecológicamente hablando en la EEPM.

### 3.1.6 DISTRIBUCIÓN DE INDIVIDUOS POR CLASE DIAMÉTRICA

La distribución diamétrica permite determinar la capacidad que tienen los bosques de sustituir los árboles grandes que mueren, a través de árboles jóvenes ubicados en las clases diamétricas menores. (Lamprecht, 1990).

**Gráfico 5. Distribución diamétrica**



**Fuente:** Elaboración Propia

La clase diamétrica 0,10 - 0,19 m presenta la mayor cantidad de individuos con 56 árboles con un 48,3 % del total de árboles presentes en las dos parcelas, luego está la clase diamétrica de 0,20 - 0,29 m con una cantidad de 22 árboles que representa un 18,9 %, la clase diamétrica 0,30 - 0,39 m presenta un total de 15 individuos que representa un 12,9%, la clase diamétrica de 0,40 - 0,49 m está compuesta por 10 individuos nos da un 8,6 %, la clase diamétrica 0,50 – 0,59 m está compuesta por 6 individuos, representando el 5,1 %, la clase diamétrica 0,60 – 0,69 m presenta 4 individuos que representa el 3,4 % y por último la clase diamétrica >0,70 m compuesta únicamente por 3 individuos que solo representa el 2,6 %.

Conforme aumenta la clase diamétrica la cantidad de individuos disminuye, producto de la competencia intra e interespecífica y de las exigencias lumínicas que requieren algunas de las especies para obtener un sitio dentro el bosque.

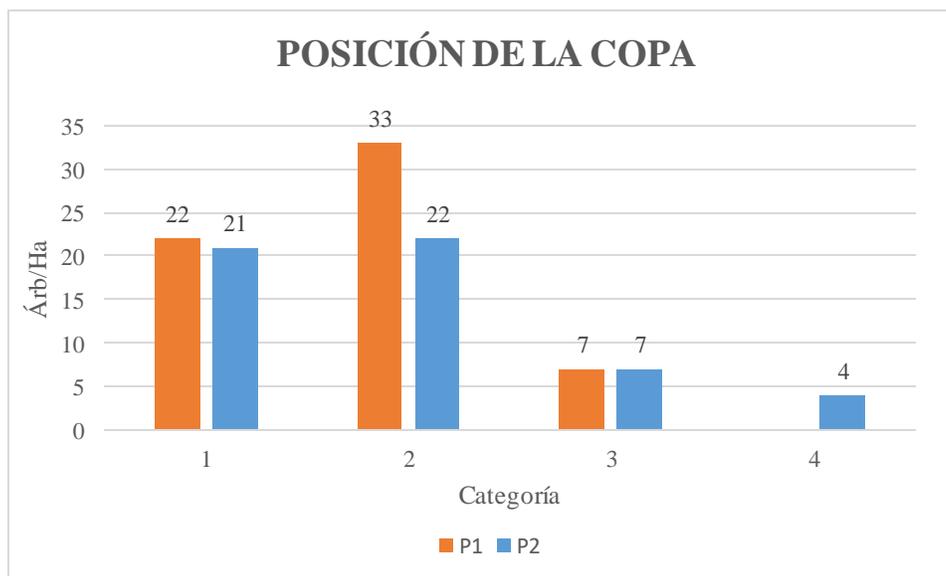
### 3.1.7 ESTRUCTURA VERTICAL

La estructura vertical de un bosque se encuentra determinada por la distribución de las especies a lo alto de su perfil, donde las especies se establecen y desarrollan de acuerdo a sus necesidades por captar energía a través de la entrada de luz.

#### 3.1.7.1 Posición y forma de copas

La clasificación de copas de los individuos se refiere a la posibilidad que tienen de recibir luz y realizar funciones metabólicas, combinado con otras variables como: altura, especie, tolerancia y cantidad de estratos en el bosque.

**Gráfico 6. Posición de la copa**

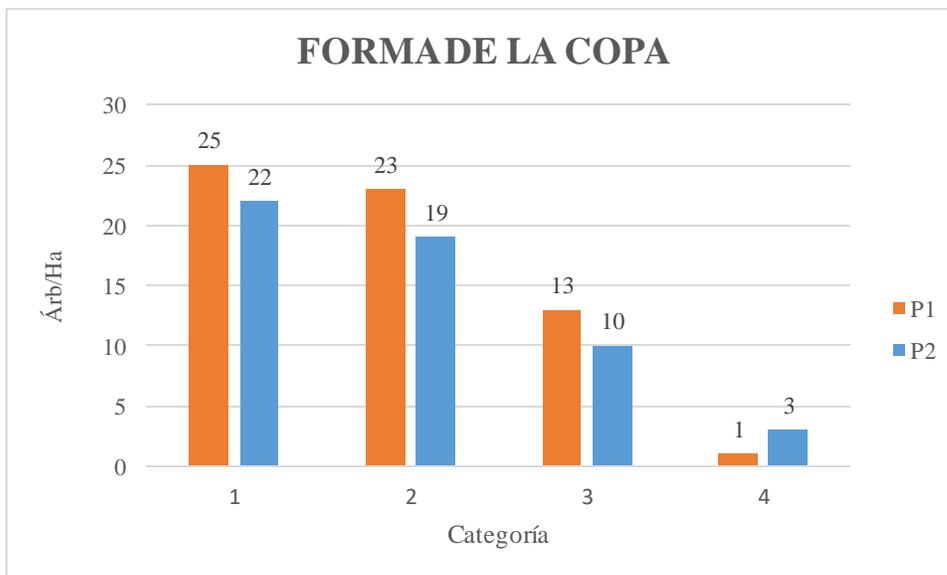


**Fuente:** Elaboración Propia

Del total de los árboles encontrados en las PPM de la EEPM. 55 árboles que representan el 47,4 % presenta una posición de copa con plena iluminación en la parte de arriba (posición de copa 2); 43 árboles que representa el 37,1 % de los individuos con una copa emergente (posición de copa 1); 14 árboles que representa el 12,1 % de los

individuos presentan alguna iluminación superior (posición de copa 3) y 4 árboles que representan el 3,4 % presentan la posición de copa 4, con individuos recibiendo alguna luz lateral o ausencia de luz.

**Gráfico 7. Forma de la copa**



**Fuente:** Elaboración Propia

Los árboles que presentan una copa perfecta (forma de copa 1) son 47 individuos que representan un valor de 40,5 %; los árboles que forman una copa irregular (forma de copa 2) son 41 individuos que representan el 37,1 %; los árboles que tienen una copa tolerable (forma de copa 3) son 23 que representa el 19,8%; y los árboles de copa pobre (forma de copa 4) son 4 que representa el 3,4 %.

### 3.1.8 Abundancia y frecuencias por categoría (Brinzal-Latizal)

Los cuadros que se presentan a continuación resumen la abundancia y frecuencias por categoría de los individuos presentes en las dos parcelas permanentes de muestreo instaladas en el bosque de la Estación Experimental de Puerto Margarita.

#### **Cuadro 18. Abundancias y Frecuencias de la Categoría Brinzal (P-I)**

Especie	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Algarrobilla	3	10,34	3	16,67
Calapierna	5	17,24	4	22,22
Lanza	8	27,59	5	27,78
Soto	13	44,83	6	33,33
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 19. Abundancias y Frecuencias de la Categoría Latizal (P-I)**

Especie	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Algarrobilla	1	6,25	1	9,09
Calapierna	2	12,50	2	18,18
Lanza	5	31,25	3	27,27
Soto	8	50,00	5	45,46
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Parcela I según muestra los cuadros N° 18 y 19 observamos que la categoría Brinzal presenta 29 individuos distribuidos en 4 especies, la categoría Brinzal es superior a la categoría Latizal que solo presenta 16 individuos, y en ambas categorías la especie más predominante es el Soto (*Shinopsis lorentzii*) no forrjera, seguida por la especie Lanza (*Patagonula americana* L.), posteriormente la especie Calapierna (*Cochlospermum tetraporum* Hallier.) y por último la especie Algarrobilla (*Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burk.).

**Cuadro 20. Abundancias y Frecuencias de la Categoría Brinzal (P-II)**

Especie	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Algarrobilla	3	13,04	3	20,00
Calapierna	1	4,35	1	6,67
Huancar	9	39,13	4	26,67
Soto	4	17,39	3	20,00
Tala	6	26,09	4	26,67
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Cuadro 21. Abundancias y Frecuencias de la Categoría Latizal (P-II)**

<b>Especie</b>	<b>Abundancia Absoluta</b>	<b>Abundancia Relativa</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Algarrobilla	2	10,00	2	12,50
Calapierna	2	10,00	2	12,50
Huancar	7	35,00	5	31,25
Soto	4	20,00	3	18,75
Tala	5	25,00	4	25,00
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la Parcela II según muestra los cuadros N° 20 y 21 observamos que la categoría Brinzal presenta 23 individuos distribuidos en 4 especies, la categoría Brinzal es superior a la categoría Latizal que solo presenta 20 individuos, y en ambas categorías la especie más predominante es el Huancar (*Bougainvillea sp.*), seguida por la especie Soto (*Shinopsis lorentzii*), posteriormente la especie Algarrobilla (*Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burk.), y por último Calapierna (*Cochlospermum tetraporum* Hallier.).

**Cuadro 22. Resumen de Números de individuos por parcela y por categoría (Brinzal-Latizal)**

<b>N° de Parcela</b>	<b>N° de Brinzales</b>	<b>N° de Latizales</b>	<b>TOTAL</b>
PI	29	23	52
PII	16	20	36
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>43</b>	<b>88</b>

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo, al cuadro N° 16 observamos que un total de 52 individuos por media hectárea de la categoría Brinzal y Latizal corresponde a la P1 y 36 individuos a la P2. La categoría Brinzal con 45 individuos que representa un 51,2 %, sobre 43 individuos con un 48,8 % de la categoría Latizal, Ver gráfico N° 8.

**Gráfico 8. Porcentaje de Brinzales y Latizales en la Estación Experimental de Puerto Margarita**



**Fuente:** Elaboración propia

### 3.1.9 ESTRATO ARBUSTIVO

**Cuadro 23. Distribución de las Especies Arbustivas según sus familias en el bosque de la Estación Experimental de Puerto Margarita**

N°	Familia	N° de Especie		Porcentaje (%)	
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
1	Cactaceae	3	2	33,33	20,00
2	Capparaceae	1	1	11,11	10,00
3	Leguminosae	3	3	33,33	30,00
4	Polygonaceae	1	1	11,11	10,00
5	Rhamnaceae	0	1	0,00	10,00
6	Simarubaceae	0	1	0,00	10,00
7	Sin Identificar	1	1	11,11	10,00
<b>TOTAL</b>		<b>9</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia

El cuadro muestra en la PI la existencia de 5 familias botánicas en el estrato arbustivo, donde las familia predominantes son la Leguminosae y Cactaceae registrando 2 especies representando el 66,66 %, las familias Capparaceae, Polygonaceae y la Familia (no identificada) todas con 1 especie cada una, representando el 33,33% respectivamente.

Mientras que en la PII muestra la existencia de 7 familias botánicas en el estrato arbustivo, donde la familia predominantes es la Leguminosae registrando 3 especies representando el 30,0 %, la familia Cactaceae registra 2 especies y representa el 20,0 %, las familias Capparaceae, Polygonaceae, Rhamnaceae, Simarubaceae y la Familia (no identificada) todas con 1 especie cada una, representando el 10,0 % cada una.

**Cuadro 24. Porcentaje del estrato arbustivo de acuerdo al número de individuos (Parcela-I)**

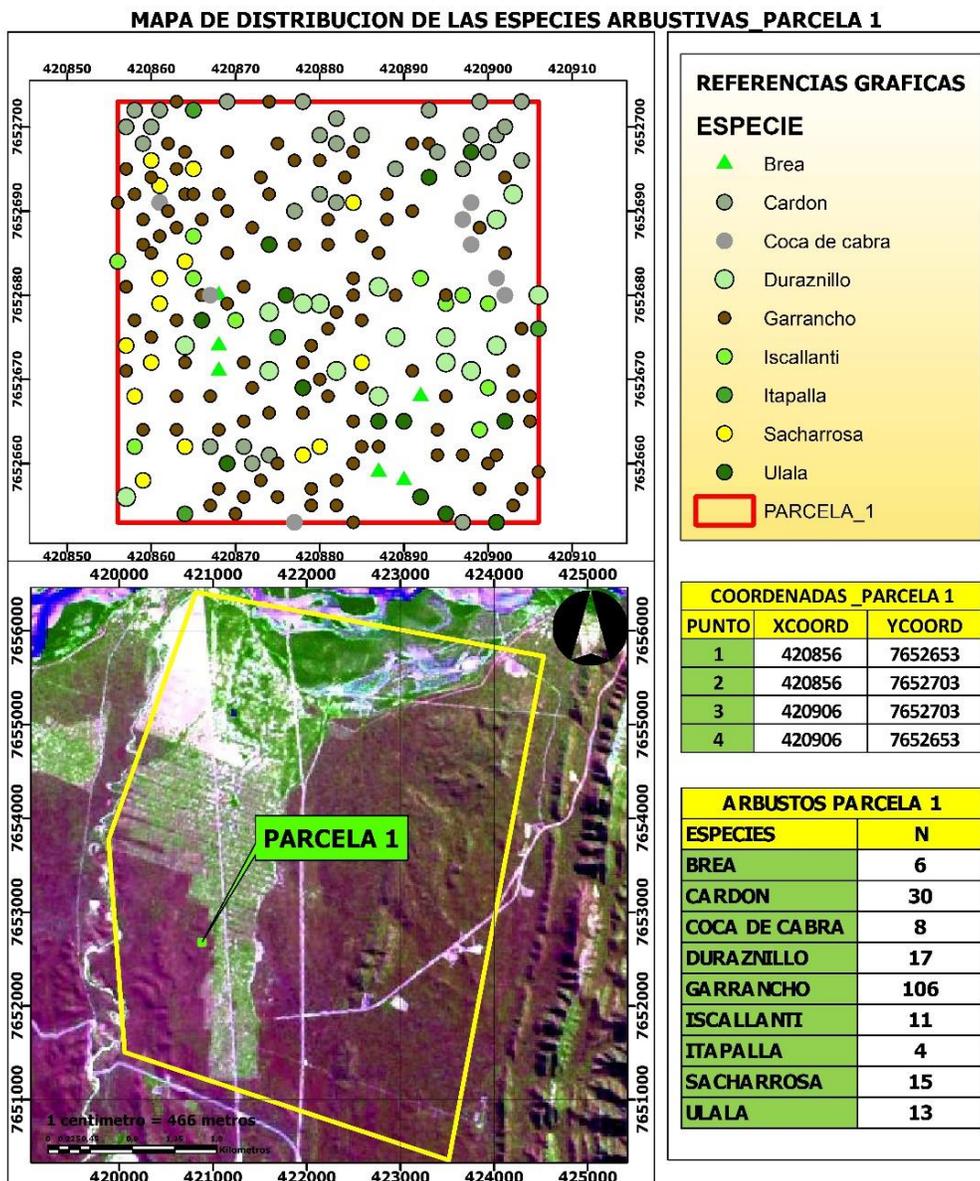
Especie	N. Científico	Familia	Nº de Individuos	Porcentaje (%)
Brea	<i>Parkinsonia praecox</i>	Leguminosae	6	2,86
Cardon	<i>Harrisia sp.</i>	Cactaceae	30	14,29
Coca de cabra	<i>Capparis speciosa</i>	Capparaceae	8	3,81
Duraznillo	<i>Ruprechtia triflora</i>	Polygonaceae	17	8,09
Garrancho	<i>Acacia sp.</i>	Leguminosae	106	50,48
Iscallanti	<i>Mimozyanthus carinatus</i>	Leguminosae	11	5,24
Itapalla	<i>Muestra esteril (NI)</i>	NI	4	1,90
Sacharrosa	<i>Pereskia sacharosa</i>	Cactaceae	15	7,14
Ulala	<i>Cereus validus</i>	Cactaceae	13	6,19
<b>Total</b>			<b>210</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la PI La especie arbustiva Garrancho (*Acacia sp.*) es la que predomina con un porcentaje de 50,48 %, seguida de la especie Cardon (*Harrisia sp.*) con un valor de 14,29 %, la especie Duraznillo (*Ruprechtia triflora*) con el 8,09 %, la Sacharrosa (*Pereskia sacharosa*) tiene un porcentaje de 7,14 %, la Ulala (*Cereus validus*) con un valor de 6,19 % y las últimas especies arbustivas Brea (*Parkinsonia praecox*), Coca

de cabra (*Capparis speciosa*), Iscallanti (*Minozyganthus carinatus*) y la Itapalla con porcentajes más bajos.

**Mapa 5. Mapa de distribución de las especies arbustivas forrajeras en la Parcela I**



Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 25. Porcentaje del estrato arbustivo de acuerdo al número de individuos (Parcela-II)**

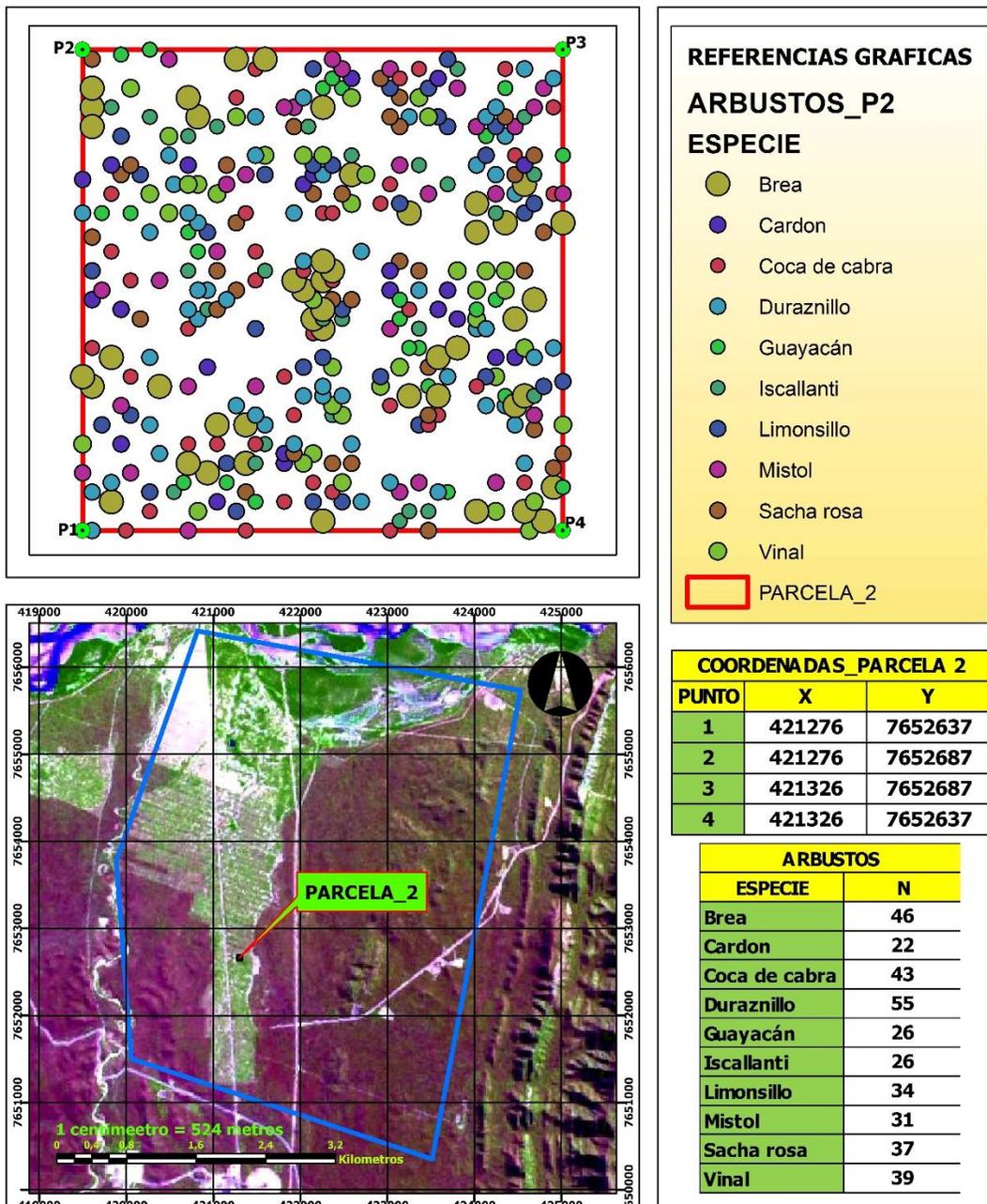
<b>Especie</b>	<b>N. científico</b>	<b>familia</b>	<b>Nº de Individuos</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Brea	<i>Parkinsonia praecox</i>	Leguminosae	46	12,81
Cardón	<i>Harrisia sp.</i>	Cactaceae	22	6,13
Coca de cabra	<i>Capparis speciosa</i>	Capparaceae	43	11,98
Duraznillo	<i>Ruprechtia triflora</i>	Polygonaceae	55	15,32
Guayacán	<i>Muestra esteril (NI)</i>	NI	26	7,24
Iscallanti	<i>Mimozyanthus carinatus</i>	Leguminosae	26	7,24
Limonsillo	<i>Castela coccínea</i>	Simarubaceae	34	9,47
Mistol	<i>Ziziphus mistol</i>	Rhamnaceae	31	8,64
Sacha rosa	<i>Pereskia sacharosa</i>	Cactaceae	37	10,31
Vinal	<i>Prosopis sp.</i>	Leguminosae	39	10,86
<b>Total</b>			<b>359</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la PII La especie arbustiva Duraznillo (*Ruprechtia triflora*) es la que predomina con un porcentaje de 15,32 %, seguida de la especie Brea (*Parkinsonia praecox*), con el 12,81 %, luego sigue la especie Coca de cabra (*Capparis speciosa*), con el 11,98 %, luego está el Vinal (*Prosopis sp.*) con el 10,86 %, seguida de la Sacha rosa (*Pereskia sacharosa*) con el 10,31 %, luego está el Limonsillo (*Castela coccínea*), Miztol (*Ziziphus mistol*), Iscallanti (*Mimozyanthus carinatus*), Cardón (*Harrisia sp.*) y el Guayacán con porcentajes más bajos.

Mapa 6. Mapa de distribución de las especies arbustivas forrajeras en la Parcela II

MAPA DE DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS\_PARCELA\_2



Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 26. Parámetros ecológicos del estrato arbustivo Parcela I y II**

Especie	N. Científico	N° de Indiv.		Total N de indiv.	Den. (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)	F. Absoluta		Total F. Absoluta	F. Relativa (%)
		P1	P2				P1	P2		
Brea	<i>Parkinsonia praecox</i>	6	46	52	104	9,14	4	16	20	7,84
Cardon	<i>Harrisia sp.</i>	30	22	52	104	9,14	8	13	21	8,24
Coca de cabra	<i>Capparis speciosa</i>	8	43	51	102	8,96	5	21	26	10,20
Duraznillo	<i>Ruprechtia triflora</i>	17	55	72	144	12,65	11	21	32	12,55
Garrancho	<i>Acacia sp.</i>	106	0	106	212	18,63	24	0	24	9,41
Guayacan		0	26	26	52	4,57	0	14	14	5,49
Isallanti	<i>Mimozganthus carinatus</i>	11	26	37	74	6,50	7	16	23	9,02
Itapalla		4	0	4	8	0,70	4	0	4	1,57
Limonsillo	<i>Castela coccínea</i>	0	34	34	68	5,98	0	19	19	7,45
Miztol	<i>Ziziphus mistol</i>	0	31	31	62	5,45	0	17	17	6,67
Sacharrosa	<i>Pereskia sacharosa</i>	15	37	52	104	9,14	8	19	27	10,59
Ulala	<i>Cereus validus</i>	13	0	13	26	2,28	11	0	11	4,31
Vinal	<i>Prosopis sp.</i>	0	39	39	78	6,85	0	17	17	6,67
<b>TOTAL</b>		<b>210</b>	<b>359</b>	<b>569</b>	<b>1138</b>	<b>100</b>	<b>82</b>	<b>173</b>	<b>255</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia

El cuadro, se presenta el número de individuos encontrados en 2 parcelas de 2500 m<sup>2</sup> (5000 m<sup>2</sup>), así como la densidad, densidad relativa y frecuencias de las especies.

### **Densidad**

En la PI y PII de muestreo del estrato arbustivo, las especies más densas son: el Garrancho (*Acacia sp.*) 212 ind/ha que da un equivalente de 424 ind/0ha, representando el 18,63 %; seguido del Duraznillo (*Ruprechtia triflora*) con 288 ind/ha, haciendo un 12,65 %; luego las especies Brea (*Parkinsonia praecox*), Cardon (*Harrisia sp.*) y Sacharrosa (*Pereskia sacharosa*) con 208 ind/ha, representando el 9,14 % cada una; posteriormente la Coca de cabra (*Capparis speciosa*) 204 ind/ha, que hace el 8,96 %; luego está el Vinal (*Prosopis sp.*) con 156 ind/ha, haciendo el 6,85 %; Iscallanti

(*Minozyganthus carinatus*) con 148 ind/ha, representando el 6,50 %; posteriormente Limonsillo (*Castela coccínea*), con 136 ind/ha, con el 5,98 %; Miztol (*Ziziphus mistol*), con 124 ind/ha, con el 5,45 %; seguido del Guayacan con 104 ind/ha, que hace el 4,57 % y por último esta la Ulala (*Cereus validus*) 52 ind/ha, que representa el 2,28 %.

### **Frecuencia**

En la EEPM, los arbustos que se encuentran con mayor frecuencia son: Duraznillo (*Ruprechtia triflora*) con el 12,555 %, luego la Sacharrosa (*Pereskia sacharosa*) con 10,59 %, posteriormente Coca de cabra (*Capparis speciosa*) con el 10,20 %, le sigue el Garrancho (*Acacia* sp.) con 9,41 %, seguido del %; Iscallanti (*Minozyganthus carinatus*) con 9,02 %; y luego las demás especies con frecuencias menores.

## CAPÍTULO IV

### 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 CONCLUSIONES

A partir del estudio donde se determinó las características de las especies forrajeras para el consumo ganadero y la composición florística, en base a los objetivos planteados y resultados obtenidos en el estudio se llega a las siguientes conclusiones:

##### **1ra.- Identificación y descripción de consumo de las especies forrajeras**

- La Estación Experimental de Puerto Margarita presenta 21 especies arbóreas y arbustivas forrajeras, las cuales son: Achuma (*Quiabentia chacoensis* Bak.), Algarrobilla (*Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burk.), Algarrobo (*Prosopis* sp.), Cala pierna (*Cochlospermum tetraporum* Hallier.), Caraparí (*Neoraimondia hersogiana* (Backeberg) Buxbaum.), Cardón (*Harrisia* sp.), Coca de cabra, bola verde (*Capparis speciosa* Griseb), Chañar *Geophroea decorticans* (Gill.ex H.et A.) Burk., Duraznillo *Ruprechtia triflora* Griseb., Garrancho (*Acacia* sp.), Huancar, (*Bougainvillea* sp.), Iscallanti (*Mimozyanthus carinatus* (Griseb.) Burk), Limoncillo (*Castela coccínea* Griseb), Mistol (*Ziziphus mistol* Griseb), Palo lanza (*Patagonula americana* L.), Sacharrosa (*Pereskia sacharosa* Griseb), Tala /*Celtis spinosa* Gillex ex Planch). Taquillo Vinal (*Prosopis* sp.), Toborocho (*Chorisia insignis* HBK.), Tusca (*Acacia aroma* Gillex ex), Ulala (*Cereus validus* Haw), 12 son de estrato arbóreo y 9 de estrato arbustivo, distribuidas en 11 Familias. La familia que presenta mayor número de especies es la familia Leguminosae con 7 especies, luego la familia Cactaceae con 5 especies, las familias Bombacaceae, Rhamnaceae, Simarubaceae, Nyctaginaceae, Polygonaceae, Capparaceae, Cochlospermaceae, Boraginaceae y Cannabaceae todas con una especie.
- Se identificó que las especies arbóreas y arbustivas nativas forrajeras de la EEPM, el forraje de estas, está concentrado en las hojas, frutos y brotes tiernos; 14 especies tienen hojas apetecidas por el ganado de las cuales 12 especies son

consumidas en estado verde en forma de ramoneo y también en forma de hojarasca, las otras dos especies solo lo consumen en forma de hojarasca debido a la gran altura y espinas que presentan, siendo estas las especies Toborocho (*Chorisia insignis* HBK) y la Achuma (*Quiabentia chacoensis* Bak.), de la misma manera 14 especies presentan frutos apetecibles, 7 especies tienen tallos y brotes tiernos que son consumidos por el ganado, y por último 4 especies que sus flores son apetecibles para el consumo del ganado.

- Las forrajeras tienen mayor oferta en verano que es la época donde el ganado ramonea estas especies, la especie que tiene mayor oferta es el Duraznillo (*Ruprechtia triflora* Griseb) siendo disponible los 12 meses del año, luego le sigue el Algarrobo (*Prosopis* sp.) con 9 meses de oferta, posteriormente la especie Chañar (*Geophroea decorticans* (Gill.ex H.et A.) Burk.), Huancar (*Bougainvillea* sp.), Tala (*Celtis spinosa* Gillex ex Planch), Taquillo vinal (*Prosopis* sp.) todas con 7 meses de oferta. Las especies Caraparí (*Neoraimondia hersogiana* (Backeberg) Buxbaum.), Cardon (*Harrisia* sp.), Limonsillo (*Castela coccínea* Griseb.), Toborocho (*Chorisia insignis* HBK.), y la Ulala (*Cereus validus* Haw.) son las que tienen menor oferta forrajera solamente dos meses, esto es porque el ganado solo consume el fruto de estas especies.
- Todas las especies arbóreas y arbustivas forrajeras son consumidas por todos los animales sin diferenciar la edad o el tamaño de los mismos. Si bien los terneros por su tamaño no pueden ramonear árboles de gran altura, pero, la hojarasca como así también los frutos y algunas flores de ciertas especies forman parte de la dieta de estos animales menores, los mismos durante la época seca tienen buen alimento energético de subsistencia puesto que 14 especies son buenas en cuanto a su evaluación estas tienen más de dos órganos apetecibles para el ganado, 5 especies es regular y 2 es mala.
- Las especies forrajeras en la época de poca precipitación conforman la principal fuente alimenticia para el ganado de esta zona, pero sin embargo también las personas les dan otros usos, como; la Algarrobilla (*Caesalpinia paraguariensis*

(D. Parodi) Burk.) que lo utilizan con madera para muebles, el Algarrobo (*Prosopis* sp.) como alimento para las personas ya que consumen el fruto, el Carapari (*Neoraimondia hersogiana* (Backeberg) Buxbaum.) lo utilizan como costaneras y vigas para sus viviendas, el Duraznillo (*Ruprechtia triflora* Griseb.) para varillas, el Mistol (*Ziziphus mistol* Griseb) las personas consumen su fruto, Palo lanza (*Patagonula americana* L.) como cabos para algunas herramientas y la Tusca (*Acacia aroma* Gillex ex Hook.& Arn.) como medicina.

## **2da.- Biomasa y carga animal**

Se determinó mediante los cálculos de fitomasa o biomasa, que el área de estudio dispone un total de 467,07 kg/ha de materia seca aprovechable, por lo cual, mediante cálculo de la carga animal, se deduce que se necesitan 8,8 ha/UA para el área de moco-moco, 7,6 ha/UA para el área de pastizal y 23,11 ha/UA para la zona del bosque, teniendo una media de 13,49 ha/UA para la EEPM, estos son los requerimientos de acuerdo a la disponibilidad de forraje existente para el área de estudio durante la época de estiaje.

## **3.- Variables cuantitativas (estructura de la vegetación)**

En las parcelas instaladas en la EEPM para evaluar la composición florística de las especies forrajeras, en el estrato arbóreo se evaluaron 9 familias botánicas compuestas por 11 especies y 116 ejemplares evaluados en media hectárea, donde de acuerdo a la distribución diamétrica, se determinó un área basal (AB) de 9,93 m<sup>2</sup> en media hectárea muestreada

## **Índices de la Vegetación**

- **Índice de diversidad**

La EEPM presenta una diversidad baja y media en cuanto a las especies arbóreas forrajeras, sus valores están dentro del rango menor a 1,5 y en 1,6 a 3,5 según la clasificación del índice de Shannon-Wiener, mientras que el índice de Simpson el estrato arbóreo forrajero presenta una diversidad baja, sus valores

están dentro del rango 0-0,35 según su clasificación, esto concuerda con el índice de Shannon-Wiener, por lo que en el bosque de la Estación existe una heterogeneidad en la distribución de la diversidad del estrato arbóreo forrajero.

- **Índice de Similitud**

Según el índice de Sorensen las parcelas I y II tienen un porcentaje de similitud del 80,0 %, mientras que con el índice de Jaccard tienen un porcentaje de similitud del 66,7 %, ambos métodos se utilizan para determinar la similitud, estos datos se deben a que tres especies forrajeras Huancar, Tala y Taringui solo se encuentran en la parcela II.

### **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

- En la Parcela I El Toborocho (*Chorisia insignis HBK.*) registro el peso ecológico dentro del bosque con un valor de 45,70 %, El segundo mejor peso ecológico es la especie Algarrobilla (*Caesalpinia paraguariensis (D. Parodi) Burk.*) con un valor de 17,16 %, el tercer mayor peso ecológico es la especie Soto (*Schinopsis lorentzii*) no forrajera tiene un valor de 16,79 % y la especie Lanza (*Patagonula americana L.*) con 15,29 %, son estas las 4 especies de la PI más importantes ecológicamente hablando, mientras que en la Parcela II la especie Soto (*Schinopsis lorentzii*) no forrajera, registró el mayor peso ecológico dentro del bosque con un valor de 19,42 %, El segundo mejor peso ecológico es la especie Huancar (*Bougainvillea sp.*) con un valor de 16,24 %, el tercer mayor peso ecológico es la especie Toborocho (*Chorisia insignis HBK.*) que tiene un valor de 15,76 %, son estas las especies de la PII más importantes ecológicamente hablando en la EEPM.
- Estas especies tienen mayor índice de valor de importancia por que presentan mayores valores de dominancia y frecuencia, se caracterizan por ser especies de distribución continua, las especies con mayor porcentaje de IVI son típicas o representativas del bosque y aquellas que tienen menor IVI son acompañantes o poco importantes.

### Brinzales - Latizales

En las categorías de brinzales y latizales se logró evaluar a 88 individuos, 6 especies en regeneración y 6 familias botánicas por media hectárea, donde, en la Parcela I la especie que presenta mayor regeneración es el Soto (*Schinopsis lorentzii*) no forrajera, mientras que en la Parcela II la especie que presenta mayor regeneración es el Huancar (*Bougainvillea sp.*). En este análisis se muestra que no existe una diferencia en regeneración Brinzal con 45 individuos de tallo leñoso por  $\frac{1}{2}$  hectárea con el 51,2 % y Latizal con 43 individuos de tallo leñoso, representando el 48,8%, y también no muestra que existe menor regeneración en especies forrajeras esto se debe al consumo de los frutos de las mismas por que la diseminación de semillas es menor.

- En el estrato arbustivo se evaluaron un total de 569 individuos distribuidos en 13 especies pertenecientes a 6 familias botánicas en media hectárea. Las especies más representativas fueron: Garrancho (*Acacia sp.*) con 106 ejemplares, con 72 individuos se encuentra la especie Duraznillo (*Ruprechtia triflora*), seguida de la Breas (*Parkinsonia praecox.*), Cardón (*Harrisia sp*) y Sacharrosa (*Pereskia sacharosa*) todas con 52 individuos; posteriormente la especie Coca de cabra (*Capparis speciosa*) con 51 individuos, luego el Vinal (*Prosopis sp.*) con 39 ejemplares, le sigue el Iscallanti (*Mimozyanthus carinatus*) con 37 individuos, con 34 individuos está el Limonsillo (*Castela coccínea*), luego está el Miztol (*Ziziphus mistol*) con 31 ejemplares, y por ultimo están el Guayacan, la Itapalla y la Ulala que juntas hacen 43 individuos respectivamente.

#### 4.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer estudios complementarios de composición florística de las especies forrajeras en otras estaciones del año para conocer a mayor detalle la diversidad florística para ver en qué estado se encuentran y saber cuál es tendencia, para así inducir a su conservación y garantizar la producción de biomasa forrajeras en las épocas críticas del año.

- En el área de estudio se observa la existencia de ganado equino con una dominancia que a futuro puede transformarse de carácter preocupante debido a la reproducción de los mismos, por lo que se recomienda hacer un control periódico en las zonas de pastoreo para que estos animales no quiten la biomasa disponible para el ganado bovino, ya que el ganado equino no brinda mayores servicios económicos ni útiles en comparación al ganado bovino, pero consume las mismas cantidades de una unidad animal bovino.
- Para un mejor manejo del forraje existente en el área de estudio se recomienda hacer estudios permanentes de Fitomasa forrajera a efecto de conocer la tendencia de fitomasa y también para saber qué capacidad de carga puede soportar la Estación Experimental de Puerto Margarita.
- Se recomienda realizar futuras investigaciones en las parcelas permanentes de muestreo instaladas que permitan determinar el comportamiento del bosque, ritmo de crecimiento diamétrico y mortandad.
- Para poder conservar la riqueza florística de las especies de los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo que integran las áreas de pastoreo de la Estación Experimental de Puerto Margarita, se recomienda permitir el descanso de estas áreas, para asegurar el rebrote y recuperación natural de las especies que componen la dieta para el ganado, mediante pastoreo rotacional, inhibiendo el desarrollo de las forrajeras y adecuando para su nuevo consumo sin producir deterioro de los sitios ya utilizados o pastados, trasladando a los animales a lugares con vegetación más vigorosa con condiciones adecuadas bajo los requerimientos y exigencias del consumo del ganado bovino.