

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA EN ÁRBOLES NATIVOS DE GUAYABA
(*Psidium guajava*) EN EL MUNICIPIO DE PITALITO, HUILA COLOMBIA.**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CLAUDIA JIMENA CUELLAR

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD ESCUELA DE
CIENCIAS AGRÍCOLAS PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE**

ECAPMA

AGRONOMIA

CEAD PITALITO

2018

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA EN ÁRBOLES NATIVOS DE GUAYABA
(*Psidium guajava*) EN EL MUNICIPIO DE PITALITO, HUILA COLOMBIA.

PROYECTO DE INVESTIGACION

CLAUDIA JIMENA CUELLAR

Proyecto de grado presentado para optar por El Título de Agrónoma

Directora: Nelly María Méndez Pedroza.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD ESCUELA DE
CIENCIAS AGRÍCOLAS PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE

ECAPMA

AGRONOMIA

CEAD PITALITO

2018

Nota de Aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Pitalito, noviembre de 2017

DEDICATORIA

A todas las personas que hicieron parte de
Este grandioso proyecto que generara contribuciones
Al desarrollo científico de la zona sur del
Departamento del Huila.

AGRADECIMIENTOS

A dios por haberme dado la oportunidad de superarme

A comunidades de la zona de estudio.

A ingenieros y técnicos que hicieron parte del desarrollo

Del proyecto de grado.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	7
Astract	1
1 Intoduccìon	2
2 Planteamiento del problema	5
3 Justificaciòn	7
4 Objetivos.....	10
4.1 General	10
4.2 Específicos.....	10
5 Marco de referencia	11
5.1 Marco teorico	11
5.1 Guayaba (<i>Psidium Guajava</i>), Origen E Historia	11
5.2 Taxonomía De <i>Psidium Guajava</i>	11
5.3 Morfología De <i>Psidium Guajava</i>	12
5.3.1 Forma De La Copa.....	12
5.3.2 Hábito De Crecimiento	12
5.3.3 Distribución De Ramas	13
5.3.4 Corteza Del Tallo.....	14
5.3.5 Color Del Tallo	14

5.3.6 Orientación De Las Hojas	15
5.3.7 Forma De La Hoja	15
5.3.8 Color De Las Hojas Maduras.....	16
5.3.9 Forma Del Fruto.....	16
5.4 Composición Nutricional De <i>Psidium Guajava</i>	17
5.2 Marco contextual.....	18
5.3 Marco conceptual	20
6.Materiales y metodos	22
6.1 Localización	22
6.2 Definición De Transectos.....	24
6.3 Recolección De Muestras	26
6.4 Caracterización Morfológica	26
7.Resultados y discusion	29
7.1 Identificación De Árboles De <i>Psidium Guajava</i>	29
7.2 Caracterización Morfológica De Los Arboles Identificados – Variables Cualitativas	30
7.2.1 Variables Cualitativas Del Árbol.....	30
7.2.2 Variables Cualitativas De La Hoja	35
7.2.3 Variables Cualitativas Del Fruto.....	37
7.2.4 Análisis Estadístico De Variables Cualitativas.....	40
7.3 Caracterización Morfológica De Los Arboles Identificados – Variables Cuantitativas	43

7.3.1 Variables Cuantitativas Del Fruto.....	44
8.Conclusiones y recomendaciones	46
9.Referencias bibliograficas	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Forma de la copa de plantas de guayabo.....	12
Figura 2. Hábito de crecimiento de plantas de guayabo	12
Figura 3. Distribución de ramas de plantas de guayabo	13
Figura 4. Corteza del tallo de plantas de guayabo	14
Figura 5. Orientación de las hojas de plantas de guayabo	15
Figura 6. Forma de la hoja de plantas de guayabo.....	15
Figura 7. Color de las hojas maduras de plantas de guayabo	16
Figura 8. Forma del fruto de plantas de guayabo	16
Figura 9. Área de estudio.....	23
Figura 10. Transecto 1: Vereda El tigre.....	24
Figura 11. Transecto 2: Vereda Regueros	25
Figura 12. Transecto 3: Vereda San Francisco	25
Figura 13, 14 y 15. Procedimiento para la recolección de información.	26
Figura 16. Resultados Característica Forma de la copa del árbol (Número de individuos) por transecto.	30
Figura 17. Resultados Característica Forma de la copa del árbol en el área de estudio	31
Figura 18. Resultados Característica Habito de crecimiento de los arboles (No. De individuos) por transecto.....	32
Figura 19. Resultados Característica Habito de crecimiento de las ramas (No. De individuos) por transecto.	33
Figura 20. Resultados Característica Color del tallo del árbol (No. De individuos) por transecto.	34
Figura 21. Resultados Característica Forma de la hoja (No. De individuos) por transecto.....	35

Figura 22. Resultados Característica Color de la hoja (No. De individuos) por transecto.	36
Figura 23. Resultados Característica Forma del fruto (No. De individuos) por transecto.....	37
Figura 24. Resultados Característica Color del fruto (No. De individuos) por transecto.	38
Figura 25. Resultados Característica Color interno del fruto (Endocarpio) (No. De individuos) por transecto.	39
Figura 26. Resultados Característica Textura del epicarpio (No. De individuos) por transecto.	40

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de la guayaba (Álvarez, 2010)	11
Tabla 2. Composición nutricional de la guayaba (Álvarez, 2010).	17
Tabla 3. Localización del área de estudio	24
Tabla 4. Descriptores cuantitativos y cualitativos para <i>Psidium guajava</i>	27
Tabla 5. Número total de árboles caracterizados en el área de estudio.	29
Tabla 6. Frecuencias para la variable Forma de la copa del árbol	41
Tabla 7. Frecuencias para la variable Hábito de crecimiento del árbol	41
Tabla 8. Frecuencias para la variable Color del tallo	42
Tabla 9. Frecuencias para la variable Hábito de crecimiento de las ramas	41
Tabla 10. Frecuencias para la variable Forma de la hoja.	42
Tabla 11. Frecuencias para la variable Color de las hojas maduras	Error! Bookmark not defined.
Tabla 12. Frecuencias para la variable Forma del fruto	42
Tabla 13. Frecuencias para la variable Color del fruto	43
Tabla 14. Frecuencias para la variable Color del endocarpio.	43
Tabla 15. Frecuencias para la variable Textura del epicarpio.	43
Tabla 16. Parámetros estadísticos de variables cualitativas de la caracterización de <i>Psidium</i> en el Municipio de Pitalito, Huila Colombia	44

RESUMEN

En el presente proyecto se caracterizaron árboles de Guayaba (*Psidium guajava*), ubicados en 3 transectos del municipio de Pitalito Huila Colombia. Se utilizaron descriptores cualitativos y cuantitativos y se pudo discriminar las variables de rendimiento del fruto, estructura del árbol y calidad de los frutos recolectados.

Esto permitirá conocer la calidad de la fruta de la región y el potencial productivo de la misma. El estudio permitió determinar que las características que predominan en los árboles de *Psidium* son: Forma de la copa del árbol globosa (27%), hábito de crecimiento del árbol extendido (48%), color de tallo moteado marrón (46%), hábito de crecimiento de las ramas verticilada (35%) y forma de la hoja lanceolada (41%) de color verde (56%).

Cabe resaltar que en el municipio de Pitalito Huila Colombia, la guayaba es un símbolo representativo de identidad cultural, ya existen diferentes procesadoras de dulce de guayaba y otros derivados de la misma donde su producción es nativa, en la zona y no existe un plan de aprovechamiento que fortalezca las técnicas de productividad y que se presente una producción de la guayaba que permita que esta especie perdure en la zona, como tan poco no existe una zonificación que permita la caracterización taxonómica e identificación de subespecies que permitan el aprovechamiento de esta especie donde se hace necesario promover los estudios en este campo, fomentando la garantía de estabilidad de la especie en la zona y la implementación de planes de manejo idóneos según las características morfológicas y necesidades agroclimáticas de la misma, obteniéndose un gran potencial industrial y económico; al igual darle un mejor aprovechamiento a dicho producto de tan alto potencial productivo.

PALABRAS CLAVES: Guayaba, Caracterización morfológica, *Psidium guajava*,

Abstract

In the present project, Guayaba trees (*Psidium guajava*) were characterized, located in 3 transects of the municipality of Pitalito Huila Colombia. Qualitative and quantitative descriptors were used and the variables of fruit yield, tree structure and quality of harvested fruits could be discriminated.

This will allow to know the quality of the fruit of the region and the productive potential of it. The study determined that the characteristics that predominate in *Psidium* trees are: shape of the globose tree crown (27%), extended tree growth habit (48%), mottled brown stem color (46%), habit of growth of the whorled branches (35%) and shape of the lanceolate leaf (41%) of green color (56%).

It should be noted that in the municipality of Pitalito Huila Colombia, guava is a representative symbol of cultural identity, there are already different processors of guava candy and other derivatives of it where its production is native, in the area and there is no plan use that strengthens the productivity techniques and that guava production is present that allows this species to remain in the area, as there is little zoning that allows the taxonomic characterization and identification of subspecies that allow the use of this species where it is necessary to promote studies in this field, promoting the guarantee of stability of the species in the area and the implementation of suitable management plans according to the morphological characteristics and agroclimatic needs of the same, obtaining a great industrial and economic potential; likewise give a better use to said product of such high productive potential.

KEYWORDS: Guayaba, Morphological characterization, *Psidium guajava*

INTRODUCCIÓN

El cultivo de guayaba (*Psidium guajava*, L.) es originario del trópico americano. Posee una importancia económica y comercial para Colombia, pues se ubica como una de las principales materias primas en el sector de la agroindustria (ICA, 2012). El fruto de la guayaba tiene un alto valor nutritivo, por su contenido de vitamina C y A, azúcares (8,85%), fibra (8,15%), proteínas (0,95%), grasa (0,45%) y agua (77%) (Soto, 1995). Cobley, citado por Hirano y Nakasone, señala que el género *Psidium* en la familia Myrtaceae contiene aproximadamente 150 especies de las cuales se conoce muy poco, siendo la más conocida la especie *Psidium guajava* L., debido a su amplia distribución y a su uso como cultivo. Según TONG 1991, Brown y Wills, Cañizares, Purseglove y Rios *et al* coinciden en considerar que *Psidium guajava* L. es la especie más valiosa en su género; ubicando su centro de origen entre México y Perú, ya que la mayor diversidad de especies se encuentra en las áreas cálidas de esa región.

La guayaba *Psidium guajava* L. es un frutal fundamental en la economía campesina colombiana e insumo industrial en la producción de alimentos, bebidas y productos farmacéuticos. El aroma es termoestable y sus propiedades nutricionales no tienen paralelo con las de otros cultivos: el contenido de vitamina C es cinco veces superior al de los cítricos, se han registrado 16 vitaminas, presenta los aminoácidos esenciales: triptófano, lisina y metionina, aunque falta por determinar cerca de 60% de contenido vitamínico (Lozano et al., 2002).

En el año 2002 Colombia dedicó 248.001 hectáreas a frutales y la guayaba ocupó el primer lugar con 10.333.716 árboles en 18.900 hectáreas, en alto porcentaje en el departamento de Santander (Lozano *et al.*, 2002), sustentando una importante agroindustria rural con más de trescientas fábricas de bocadillo, cuya producción anual se valora en US \$21 millones (CORPOICA, 2004). Según Pineda R, 2014: “No hay una fruta que abunde más en Colombia que la guayaba. Se ve en las fincas, en los solares urbanos, en los caminos que van de pueblo a pueblo. Crece silvestre por doquier y casi que está al alcance de quien quiera comérsela. Hay tanta que suele perderse cuando cae madura y tapiza los suelos”.

En el municipio de Pitalito Huila Colombia, la guayaba es un símbolo representativo de identidad cultural. Esto se debe, a que cuando llegaron los primeros asentamientos, lo que más se visualizaba en aquel valle consumado de flora, era de guayabales, fruta que perdura a través de sus 198 años de conformación, pero que poco a poco por el asentamiento de personas y crecimiento poblacional ha venido perdiendo hábitat, pues no se hace control sobre estas plantaciones. Su producción es nativa, aun en la zona no existe un plan de aprovechamiento y producción de la guayaba que permita que esta especie perdure en la zona, no existe la zonificación, caracterización taxonómica e identificación de subespecies que se aprovechen apropiadamente.

Según el Plan Regional de Competitividad del Huila 2016 en el año 2013 la guayaba común participo con la producción de 950,50 toneladas de materia prima de las cuales cero toneladas se destinaron a la agroindustria del departamento. El cultivo de guayaba no se encuentra entre las apuestas productivas del departamento del Huila para los próximos cinco años (Plan Regional de Competitividad del Huila, 2016 - 2019).

Pitalito, una zona comprendida por 666 kilómetros cuadrados de área, con un asentamiento poblacional aproximado de 160 mil habitantes; una sociedad que olvida y destruye un potencial productivo que la naturaleza sostiene. El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo principal caracterizar morfológicamente árboles de *Psidium guajava* mediante el uso de descriptores cualitativos y cuantitativos en 3 transectos del municipio de Pitalito, Huila que permitan conocer la variabilidad existente en la población de individuos que la conforman.

La guayaba tiene un valor filogenético incalculable y disponible para encontrar genotipos superiores a los que se siembran y cultivan actualmente. Por ser una especie de polinización cruzada o alogama da origen a genotipos diferentes en apariencia, producción y calidad (Lozano, *et al.*, 2002).

El municipio de Pitalito, Huila Colombia es por tradición conocido como la tierra de la Guayaba; sin embargo, los estudios sobre este cultivar en la zona son escasos; por lo tanto, se hace importante rescatar el valor genético de esta especie, mediante estudios que promuevan su caracterización y así desarrollar planes de manejo adecuados para la especie. Este proyecto se desarrolló con el objetivo de hacer un primer acercamiento en la caracterización morfológica de las plantas de *Psidium guajava* presentes en un área limitada. No obstante, se espera que se promuevan más estudios con un área de estudio más amplia.

PLANTEAMIENTO PROBLEMA

2.1. Antecedentes

En el presente estudio se ha analizado el género *Psidium* que comprende 233 especies, cinco de las cuales se utilizan como frutales comestibles, entre ellas *Psidium guajava*, a la cual pertenecen los eco tipos de guayaba que se cultivan comercialmente. *P. guajava* es originaria de América tropical; se cree que sea nativa del sur de México o de Centroamérica, no obstante, se han encontrado semillas en excavaciones realizadas en Perú (Lozano *et al.*, 2002). La fruta es apreciada por el aporte nutricional y exquisito sabor y aroma, se le llama “la reina de la vitamina C” pues supera en cinco veces a los cítricos (Alí y Lazan, 1997).

Luego de analizar lo anterior se puede dar a conocer temimosestadísticos donde según el Anuario Estadístico Agropecuario en el año 2008 la ciudad de Pitalito reportó una producción de 600,0 toneladas de guayaba común; siendo así el mayor productor de la fruta en el departamento del Huila. En el año 2010 se reportaron 474,5 toneladas de guayaba común; en el año 2012 se reportaron 455 toneladas provenientes de Pitalito (Anuario Estadístico, 2012); evidenciando una reducción del 20% respecto al año 2008.

Los árboles de guayaba hacen parte del huerto habitacional o se encuentran esparcidos en potreros, cercas vivas; las semillas las diseminan aves, bovinos y el hombre (Escobar, 2005). No existe investigación científica ni oferta tecnológica de variedades para suplir las necesidades y expectativas de agricultores e industriales, a pesar de las promisorias perspectivas comerciales y de la expansión de la superficie cultivada (Pronatta, 2001).

Descripción del problema.

En el municipio de Pitalito Huila Colombia, la guayaba es un símbolo representativo de identidad cultural. Su producción es nativa, en la zona no existe un plan de aprovechamiento y producción de la guayaba que permita que esta especie perdure en la zona, no existe una zonificación, caracterización taxonómica e identificación de subespecies que permitan el aprovechamiento de esta especie. Por lo tanto, se hace necesario promover proceso de caracterización morfológica de la guayaba (*Psidium guajava*), con el objetivo de garantizar la durabilidad de la especie en la zona y la implementación de planes de manejo idóneos según las características morfológicas y necesidades agroclimáticas de la misma.

Formulación del problema.

Existencia de deficientes estudios de caracterización morfológica de la guayaba (*Psidium guajava*) en el municipio de Pitalito departamento del Huila.

JUSTIFICACIÓN

Este trabajo describe la importancia de la caracterización morfológica de una especie como herramienta para estimar la variabilidad genética existente en la población de individuos que la conforman. La guayaba tiene un amplio valor filogenético (Lozano, *et al.*, 2002), por lo tanto, es importante conocer sus características mediante la aplicación de descriptores cualitativos y cuantitativos.

En Colombia existen diversas variedades de guayaba, entre las que se encuentra las variedades Regional Roja, Regional Blanca, Regional Rosada, Guavatá Victoria y Palmira ICA I. Las 15 variedades Regional Blanca, Roja, Rosada y Guavatá Victoria, son altamente susceptibles a problemas fitosanitarios como la mosca de la guayaba, generando pérdidas pos cosecha adicionales.

Sanabria *et al.* (2005) al caracterizar morfológicamente árboles nativos de guayaba del Valle del Cauca, concluyeron que la alta diversidad genética del departamento no estaba suficientemente representada en la Colección Colombiana de Guayaba. Por tal razón, la investigación se propuso como objetivo continuar la caracterización morfológica de árboles silvestres representativos de los departamentos del Valle de Cauca, Quindío y Risaralda. Por tal razón se hace necesario caracterizar morfológicamente los árboles nativos de guayaba establecidos en el municipio de Pitalito Huila, ya que esta ciudad es por tradición productora de esta fruta. La producción de guayaba en el sur del departamento del Huila

Independientemente de los adelantos en el campo de las biotecnologías, el hombre sigue y continuará dependiendo del germoplasma convencional para el mejoramiento de las plantas

cultivadas. Por ello, la conservación de los recursos genéticos de las plantas domesticadas y de sus parientes silvestres resulta de gran interés para el mantenimiento de la biodiversidad. En el guayabo se han establecido colecciones, las cuales se enriquecen de forma continua en diferentes países: Brasil (Fernández et al., 2008), Colombia (Escobar, 2005), Cuba (Rodríguez et al., 2008), Hawai (Keith y Zee, 2008), India (Mitra et al., 2008), Malasia (Milán, 2008), Méjico (Padilla et al., 2008) y Venezuela (Valecillos et al., 2008), entre otros ()).

La variabilidad fenotípica, es la que se expresa en caracteres visibles, agrupados en tres tipos: botánicos, taxonómicos (caracteres morfológicos que describen e identifican a la especie de alta heredabilidad y poca variabilidad), morfo agronómicos (relevantes en la utilización de especies cultivadas, aceptable heredabilidad y afectados por el ambiente) y evolutivos (se expresan en características cualitativas debido a estímulos ambientales: presencia de plagas, enfermedades, estrés a temperatura, agua, nutrimentos y otros; Domínguez et al., 2005). El otro tipo de variabilidad es la que no se expresa en características visibles y para su identificación se requiere el uso de técnicas especiales de laboratorio, como los marcadores moleculares (Chávez, 2003; Hidalgo, 2003). La diversidad genética es la base para la selección de variantes sobresalientes, promisorias o mejoradas dentro de un contexto frutícola particular. Al caracterizar una especie se estima la variabilidad en su genoma y de los individuos que la conforman; así, toda la información codificada por los genes establece su identidad morfológica (Franco e Hidalgo, 2003; Rajan et al., 2005).

Lo señalado antes justifica el desarrollo de estudios que conduzcan a la caracterización de las variantes existentes en las principales regiones productoras de guayabo, así como aquellas que han mostrado tolerancia o resistencia a la gama amplia de factores adversos que

disminuyen la producción, o pérdida total de la cosecha y muerte de las plantas. Además, se desconocen aspectos generales de la morfología del guayabo relacionados con el hábito de crecimiento, y heterogeneidad entre y dentro de las variantes. (Sánchez y Peña, 2011).

Por tal motivo el presente estudio tiene como objetivos la identificación de arboles de (*Psidium guajava*), ubicados en 3 transectos del municipio de Pitalito y la aplicación de descriptores cualitativos y cuantitativos para caracterizar morfológicamente los arboles identificados.

OBJETIVOS

4.1 General

Caracterizar morfológicamente arboles de guayaba (*Psidium guajava*), mediante el uso de descriptores cualitativos y cuantitativos en tres (3) transectos del municipio de Pitalito, Huila.

4.2 Específicos.

Identificar arboles de guayaba (*Psidium guajava*) ubicados en 3 transectos del municipio de Pitalito.

Aplicar descriptores cualitativos y cuantitativos para caracterizar morfológicamente los arboles identificados.

MARCO DE REFERENCIA

5.1 MARCO TEÓRICO

5.1 Guayaba (*Psidium guajava*), origen e historia

La palabra “*Psidium*” hace referencia a la aparente semejanza entre frutos. Su origen es incierto, pero se afirma que fue propagada por portugueses y españoles en todos los trópicos. Actualmente se extiende desde México y Centroamérica, hasta Sudamérica, en específico Brasil y Perú, en las Antillas y el sur de Florida.

Su área ecológica se encuentra en la franja paralela al Ecuador, con límites que no van más allá de los 30° de cada hemisferio Este gran fruto se encuentra en más de 50 países con clima tropical (Dennis, *et al.*, 2008).

En otros países es conocida como guayabo, guayabos, guayaba, guayabas, guayabero; en el Ecuador es conocida como guayaba, su fruto es muy apetecido tanto en mercados nacionales como internacionales por su aroma, sabor y valor nutritivo. El aumento de producción de esta fruta en el Ecuador es de octubre a enero por ser una fruta altamente perecible no tiene niveles de exportación. (INIAP., 2010)

5.2 Taxonomía de *Psidium guajava*

Tabla 1. Taxonomía de la guayaba.

Reino	:	Vegetal
División	:	<i>Spermatophyta</i>
Subdivisión	:	<i>Angiospermas</i>
Clase	:	<i>Dicotiledónea</i>
Orden	:	<i>Mirtales</i>
Suborden	:	<i>Myrtineae</i>
Familia	:	<i>Myrtaceae</i>
Género	:	<i>Psidium</i>
Especie	:	<i>guajava L</i>

Fuente: Comité de cafeteros; Álvarez, 2010

5.3 Morfología de la guayaba (*Psidium guajava*)

Según estudio realizado por A.B. Sánchez-Urdaneta y C.B. Peña-Valdivia, 2008 se determinaron descriptores morfológicos para la caracterización del género *Psidium*. A continuación, se relaciona cada uno de los descriptores tenidos en cuenta para el desarrollo de este trabajo:

5.3.1 Forma de la copa

Manera como están conformadas las ramas del árbol (figura 1).

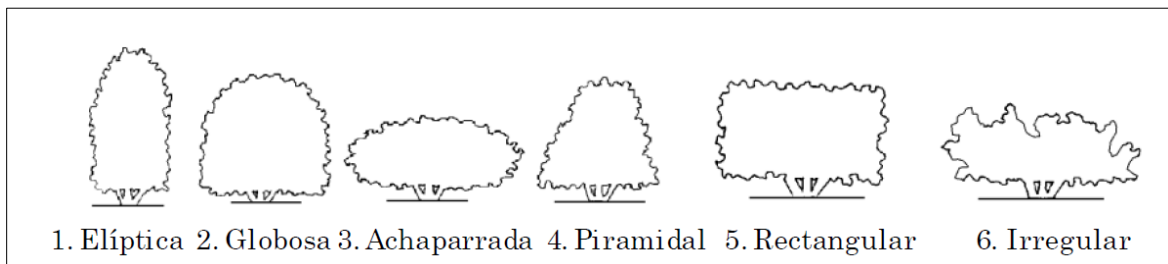
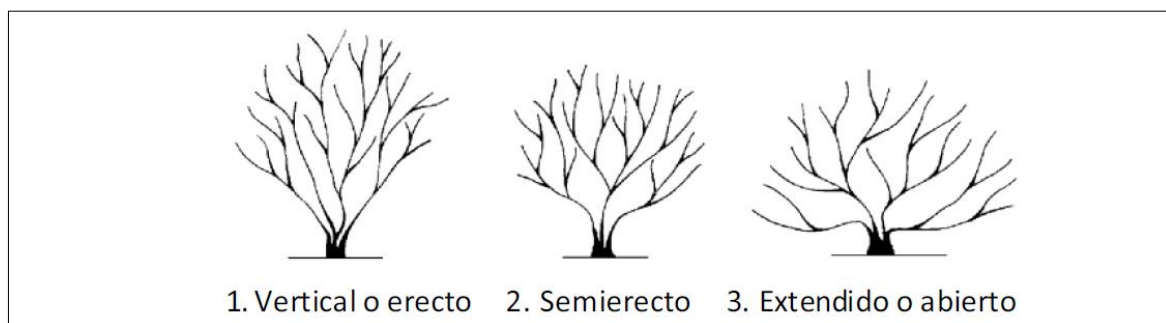


Figura 1. Forma de la copa de plantas de guayabo.

Fuente: A.B. Sánchez-Urdaneta y C.B. Peña-Valdivia, 2008

5.3.2 Hábito de crecimiento

Manera como usualmente el árbol maduro se desarrolló o dispuso sus ramas para



conformar su copa (figura 2).

Figura 2. Hábito de crecimiento de plantas de guayabo

Fuente: A.B. Sánchez-Urdaneta y C.B. Peña-Valdivia, 2008

5.3.3 Distribución de ramas

Referido a la posición que presentaron las ramas dentro de la planta (figura 3).

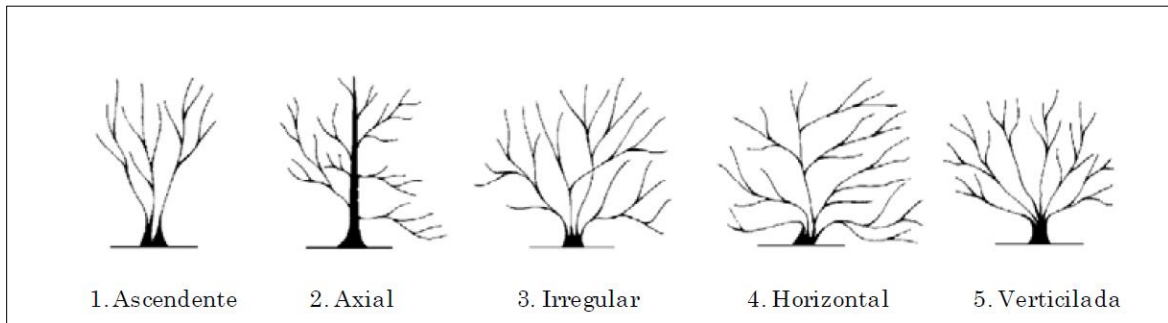


Figura 3. Distribución de ramas de plantas de guayabo

Fuente: A.B. Sánchez-Urdaneta y C.B. Peña-Valdivia, 2008

TALLO

5.3.4 Corteza del tallo

Referido a la ausencia o presencia de exfoliaciones en la superficie del tallo, además de la cantidad de estas (Ilustración 1). Se establecieron tres categorías: 1. Liso, 2. Liso poco escamoso, 3. Muy escamoso.

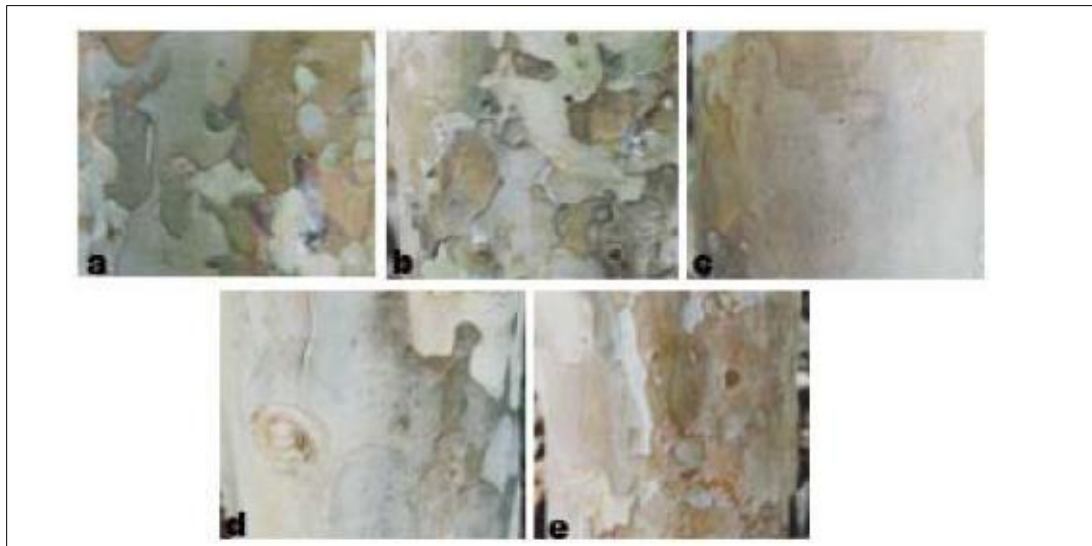


Figura 4. Corteza del tallo de plantas de guayabo

Fuente: A.B. Sánchez-Urdaneta y C.B. Peña-Valdivia, 2008

5.3.5 Color del tallo

Referido a la coloración que presentó la superficie del tallo (Ilustración 1). Se establecieron cinco coloraciones: 1. Verde claro moteado (Pantone 345C, 549C, 5507C, 5517C), 2. Verde con moteados marrón (Pantone 351C, 5585C), 3. Moteado marrón (Pantone 421C), 4. Marrón grisáceo (Pantone 415C, 420C, 421C), 5. Pardo claro (Pantone 7509U, 7512U).

HOJAS

5.3.6 Orientación de las hojas

Referido a la posición relativa de las hojas con respecto a las ramas, tomando el ángulo por encima de la yema axilar (figura 4).

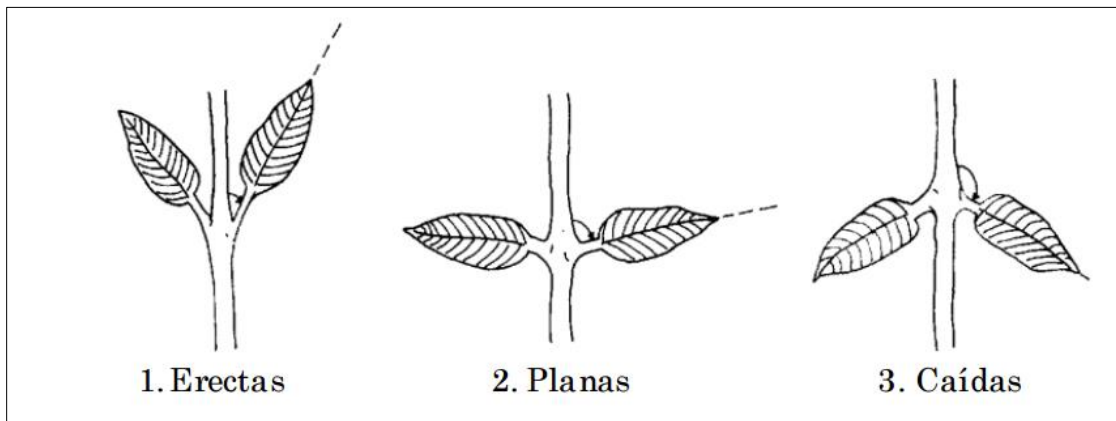


Figura 5. Orientación de las hojas de plantas de guayabo

Fuente: A.B. Sánchez-Urdaneta y C.B. Peña-Valdivia, 2008

5.3.7 Forma de la hoja

Referido a la figura o forma general que asemejó su lámina o limbo (figura 5).

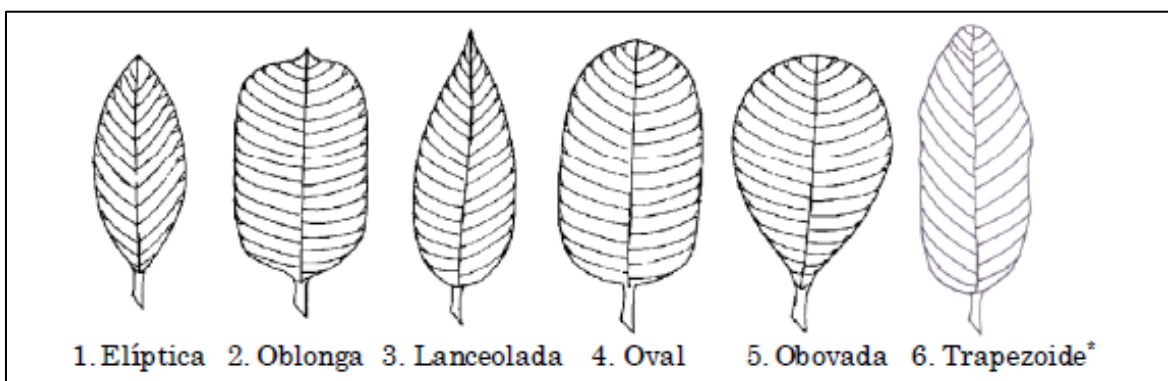


Figura 6. Forma de la hoja de plantas de guayabo

Fuente: A.B. Sánchez-Urdaneta y C.B. Peña-Valdivia, 2008

5.3.8 Color de las hojas maduras

Se determinó el color cuando las hojas habían alcanzado su madurez y estaban totalmente expandidas (Ilustración 2). Estableciéndose las siguientes coloraciones: 1. Verde claro (Pantone 384C), 2. Verde (Pantone 392C), 3. Verde oscuro (Pantone 378C), 4. Verde intenso brillante (Pantone 364C).

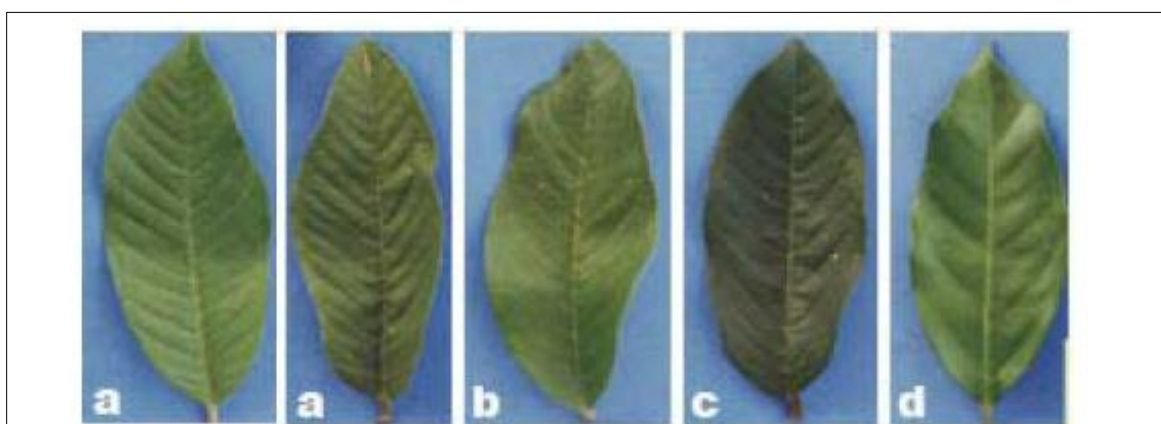


Figura 7. Color de las hojas maduras de plantas de guayabo

Fuente: A.B. Sánchez-Urdaneta y C.B. Peña-Valdivia, 2008

FRUTO

En este aspecto además de la metodología seguida por el IBPGR, se utilizó la señalada por Calatrava *et al*, 1995.

5.3.9 Forma del fruto

Referido a la figura o forma general que asemeja el fruto (figura 6).

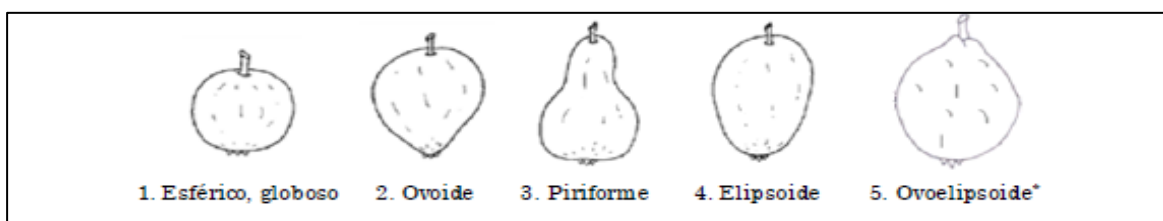


Figura 8. Forma del fruto de plantas de guayabo

Fuente: A.B. Sánchez-Urdaneta y C.B. Peña-Valdivia, 2008

5.4 Composición nutricional de la guayaba (*Psidium guajava*).

El fruto de guayaba tiene un alto y reconocido valor nutricional y funcional gracias a su alta capacidad antioxidante, contenidos de fibra dietaría, carbohidratos, minerales y vitaminas (Pérez *et al.* 2008, Restrepo-Sánchez *et al.* 2009).

Tabla 2. Composición nutricional de la guayaba.

	Cantidad
Calorías	33.0
Hidratos de carbono (g)	6.7
Fibra (g)	3.7
Potasio (mg)	290.0
Magnesio (mg)	16.0
Provitamina A (mcg)	72.5
Vitamina C (mg)	273.0
Niacina (mg)	1.1

Fuente: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, Álvarez, 2010

MARCO CONTEXTUAL

Según el Plan de Desarrollo 2016 -2019 el municipio de Pitalito, Huila Colombia se encuentra ubicado en el suroriente del Departamento del Huila con una extensión de 625,55 Km² a unos 195 km de Neiva por una carretera en buenas condiciones y con un alto flujo de vehículos de transporte público y particular. Desde Bogotá es posible llegar directamente por vía aérea. Pitalito limita por el norte con los Municipios de Saladoblanco y Elías; por el sur con el Municipio de Palestina y el Departamento del Cauca; por el oriente con el Municipio de Acevedo y por el occidente con los Municipios de Isnos y San Agustín. Pitalito se ubica a los 1° 51' 07" de Latitud Norte y 76° 02' 14" de Longitud Oeste.

De acuerdo con la nomenclatura del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" (IGAC), la zona urbana pertenece a la plancha topográfica 388 IV B a escala 1:25000. Pitalito está ubicado sobre el valle del Magdalena y en el vértice que forman las cordilleras central y oriental a 1.318 metros sobre el nivel del mar (msnm) y una temperatura media de 18 y 21°C; es considerado la Estrella Vial del Sur colombiano por su localización estratégica, que permite la comunicación con los Departamentos vecinos del Cauca, Caquetá y Putumayo.

El área de estudio se encuentra localizada en influencia del macizo colombiano, o nudo de Almaguer, este nudo es un área orográfica de la cordillera de los Andes que da origen a las cordilleras central y oriental del país, es considerada como la estrella hidrográfica y fluvial más importante de Colombia, allí tienen origen los ríos Magdalena, Cauca, Caquetá, Patía y varios de sus afluentes. (Bolivia A., 2010).

El departamento del Huila cuenta con seis parques naturales regionales, 27 parques naturales municipales y 261 reservas naturales de la sociedad civil, las que sumadas equivalen aproximadamente al 21% del territorio, logrando conservar el 54% de los 31 ecosistemas identificados. Adicionalmente, el departamento hace parte de la reserva de la

biosfera del Cinturón Andino –una de las cinco que existen en Colombia–. Así mismo, conforma con otros departamentos la reserva forestal de la Amazonia –una de la más extensa del país al igual que hace parte de la reserva forestal central. (CAM, 2014)

El Macizo Colombiano, cuenta con grandes reservas de agua, incluyendo extensos páramos, como es el “Páramo de las Papas”, donde nace el río Magdalena, y el Nevado del Huila, La cuenca del Magdalena, tiene un área total de 22.171 km², la cual abarca todo el departamento del Huila, proporciona en promedio una oferta hídrica máxima de 555 m³/s y una oferta mínima de 215 m³/s durante la época seca, lo cual constituye el caudal de agua que la cuenca aporta al Río Magdalena. (CAM, 2014).

Las parcelas de estudio se ubicaron en las siguientes veredas:

1) San Francisco, ubicada en el corregimiento de Criollo (PDM, 2016-2019) en las coordenadas: Latitud 1,83397 y Longitud -76,108508, a 2,94km del casco urbano de Pitalito. En esta vereda se ubican 309 viviendas, con una población de 1.517 personas (Aguas del Huila, 2017), a través de ella cruza una vía principal con una longitud aproximada de 5,2 km y cuenta con 3 vías secundarias y alrededor de 5 carreteras terciarias.

2) Regueros, ubicada en el corregimiento de Regueros (PDM, 2016-2019) en las coordenadas: Latitud 1,894135 y Longitud -76,025384 a 2,8 km del casco urbano de Pitalito. En esta vereda se ubican 101 viviendas, con una población de 496 personas (Aguas del Huila, 2017). La vía principal que atraviesa la vereda tiene una longitud aproximada de 5,5 km y cuenta con 5 vías secundarias.

3) El tigre, ubicada en el corregimiento de Guacacallo (PDM, 2016-2019) en las coordenadas: Latitud: 1,930862 y Longitud -76,048267, a 10 km del casco urbano de Pitalito. En esta vereda se ubican 175 viviendas, con una población de 859 personas (Aguas del Huila, 2017). La vía principal que atraviesa la vereda tiene una longitud aproximada de 3 km y cuenta con 2 vías secundarias.

MARCO CONCEPTUAL

La planta del género *Psidium* es un arbusto siempre verde de la familia de las Myrtáceas, frondoso que alcanza de 5 a 6 metros de altura en promedio. El tronco es corto de color verdoso y está cubierto de una cáscara escamosa, sus hojas son elípticas y opuestas a sus flores y frutos carnosos. (Rodríguez., V y Magro)

Tallo: Cuando están jóvenes son angulosos, su coloración se torna café claro; cuando empiezan a madurar son muy ramificados puede alcanzar hasta 6 metros de altura, está cubierto de una cáscara escamosa.

Raíz: Su sistema es fuerte y su raíz principal es pivotante, lo cual le proporciona un buen anclaje pueden penetrar hasta los 5 metros de profundidad dependiendo de la textura del suelo y el nivel freático del mismo. A medida que este sube, la planta aumenta el número de raíces. En suelos sueltos las raíces penetran más que en suelos arcillosos. En árboles propagados vegetativamente el sistema de raíces crece superficialmente.

Hojas: Nacen en pares, de color verde pálido, coreáceas y de forma alargada, terminan en punta aguda con una longitud que oscila entre 10 y 20 cm, posee vellosidades finas y suaves en ambos lados, con una nervadura central y varias secundarias que se resaltan a simple vista.

Flores: Son bisexuales, blancos, grandes, solitarios o agrupados en pequeños racimos, localizados en las axilas de las hojas de recientes crecimientos, las flores nacen en las ramas más jóvenes solitarias, se encuentran de 1 a 3 por nudo, tienen gran cantidad de estambres y un solo pistilo poseen de 3 a 4 pétalos los cuales caen rápidamente son dulcemente perfumadas. Se poliniza principalmente por abejas.

Frutos: Según la variedad, la guayaba puede tener forma redondeada semejante a un limón

o bien estrecharse hacia el pedúnculo, tomando una forma parecida a la pera. Bajo la cáscara que es la corteza puede ser lisa o rugosa y delgada o gruesa se encuentra una primera capa de pulpa, consistente, firme, de aproximadamente 0,25 centímetros de espesor, variables según la especie.

La capa interior es más blanda, jugosa, cremosa y está repleta de semillas de constitución leñosa y dura. El sabor de la pulpa puede ser dulce hasta extremadamente ácido y en algún caso insípido. Presenta un aroma característico que va desde muy penetrante y fuerte a uno débil y agradable.

El desarrollo de la planta de guayaba está relacionado a las características tropicales de su origen; por lo tanto, su cultivar se recomienda para alturas sobre el nivel del mar inferiores a 800 m (SAG., 2005); sin embargo, puede cultivarse producirse óptimamente a alturas entre 0 y 1200 msnm (Calderón Bran *et al.*, 2000). Requiere temperaturas entre 16 y 34° C, con una precipitación anual entre 1000 y 1800 mm, una humedad relativa entre 36 y 96% (García *et al.*, 2003). La planta debe someterse a la radiación solar en forma directa a plena luz del sol (SAG., 2005).

La variabilidad fenotípica de las plantas se expresa en caracteres visibles agrupados en tres tipos: Botánicos taxonómicos (caracteres morfológicos que describen e identifican a la especie de alta heredabilidad y poca variabilidad), morfoagronómicos (relevantes en la utilización de especies cultivadas, aceptable heredabilidad y afectados por el ambiente) y evolutivos (se expresan en características cualitativas debido a estímulos ambientales: presencia de plagas, enfermedades, estrés a temperatura, agua, nutrimentos y otros; Domínguez *et al.*, 2005). El otro tipo de variabilidad es la que no se expresa en características visibles y para su identificación se requiere el uso de técnicas especiales de laboratorio, como los marcadores moleculares (Chávez, 2003; Hidalgo, 2003).

La diversidad genética es la base para la selección de variantes sobresalientes, promisorias

o mejoradas dentro de un contexto frutícola particular. Al caracterizar una especie se estima la variabilidad en su genoma y de los individuos que la conforman; así, toda la información codificada por los genes establece su identidad morfológica (Franco e Hidalgo, 2003; Rajan et al.,2005).

MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Localización

El área de estudio se encuentra localizada el macizo colombiano, o nudo de Almaguer, este nudo es un área orográfica de la cordillera de los Andes que da origen a las cordilleras central y oriental del país, es considerada como la estrella hidrográfica y fluvial más importante de Colombia, allí tienen origen los ríos Magdalena, Cauca, Caquetá, Patía y varios de sus afluentes. (Bolivia A., 2010).

El municipio de Pitalito cuenta con una extensión total de 666,0 km², una altitud sobre el nivel del mar que oscila desde los 1000 a 1800 m; y una temperatura media de 18 a 21°C. Está conformado por 137 veredas, el tamaño de su población de acuerdo con el último censo DANE 2005, en total del Municipio es de 109.375 habitantes, distribuidas 64.082 en el área urbana y 45.293 en el área rural.

Para este estudio se identificaron los árboles de *Psidium guajava* ubicados en tres (3) transectos o zonas (Tabla 3. Se colectaron muestras de los árboles del género *Psidium* ubicados en zonas de fácil acceso (sobre las vías primarias) y estratégicos que permitieron tomar una muestra representativa de la población. Cada transecto tuvo una distancia de cinco (5) kilómetros; se colectaron muestras de los árboles establecidos en un kilómetro dentro del transecto.

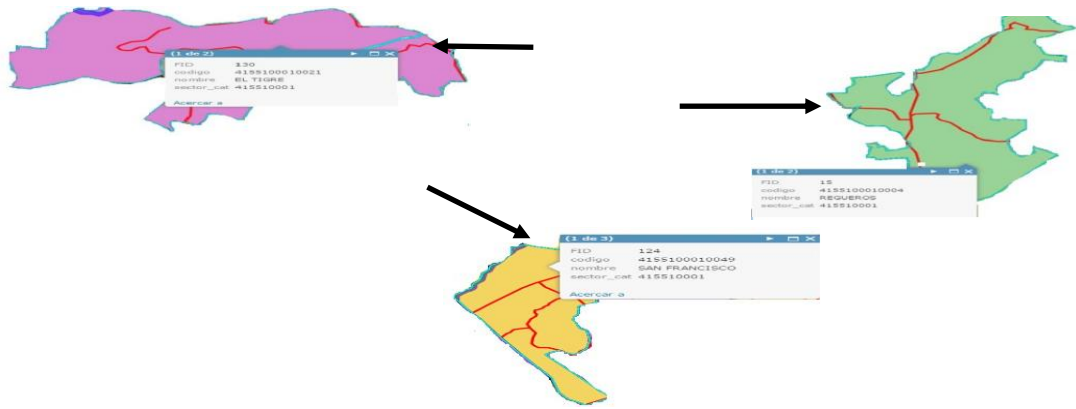
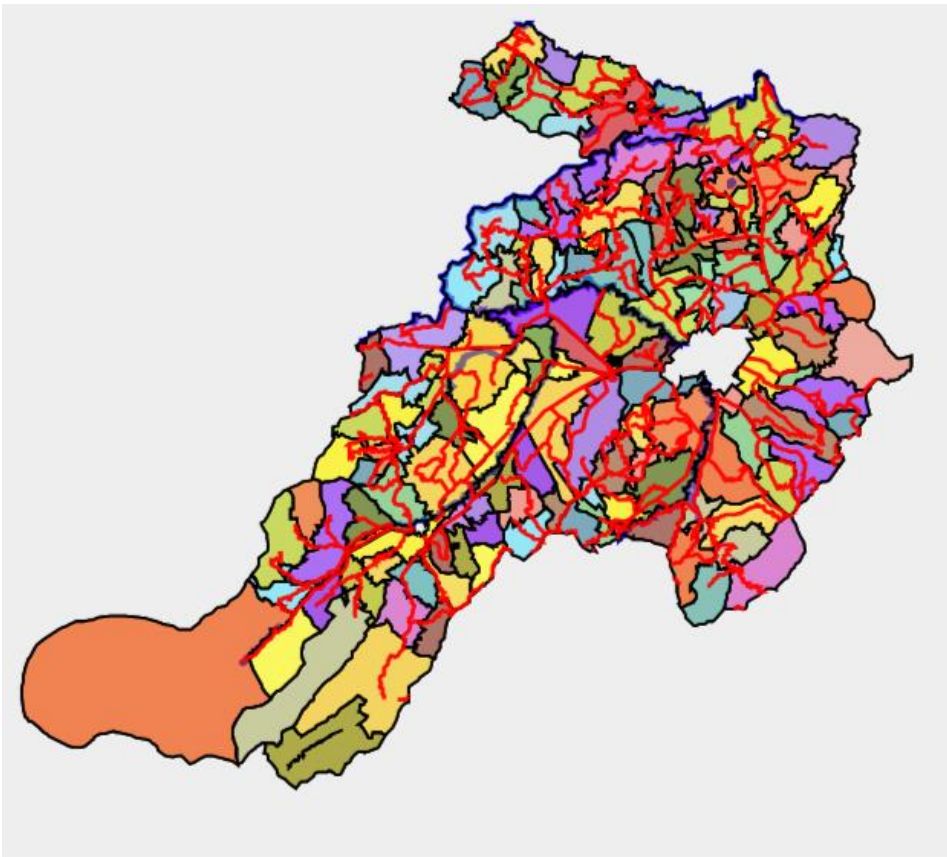


Figura 9. Área de estudio



Fuente: Mi mapa Pitalito Veredas – ArcGIS

Definición de transectos

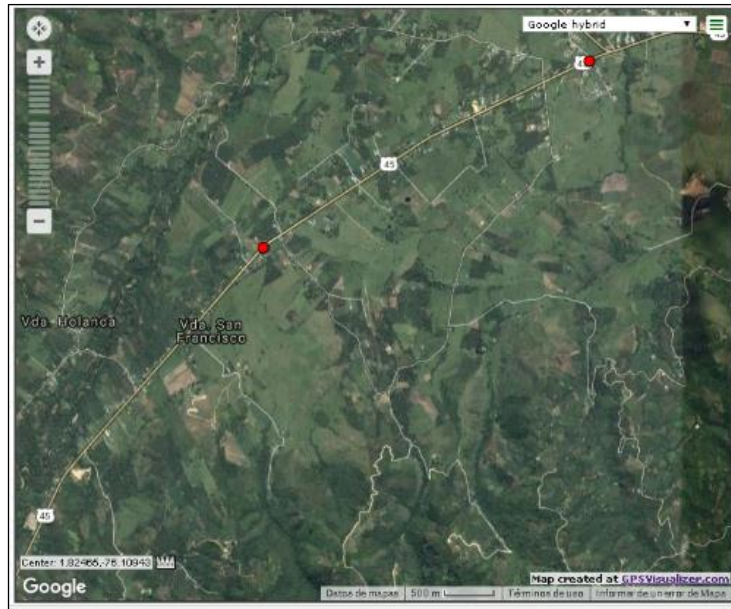
Para el presente estudio se establecieron tres transectos (Ver tabla 3).

Tabla 3. Localización del área de estudio

MUNICIPIO	NUMERO DE TRANSECTOS	VEREDA
Pitalito, Huila	3	El tigre
		Regueros
		San Francisco

Fuente: La Autora.

Figura 10. Transecto 1: Vereda El tigre



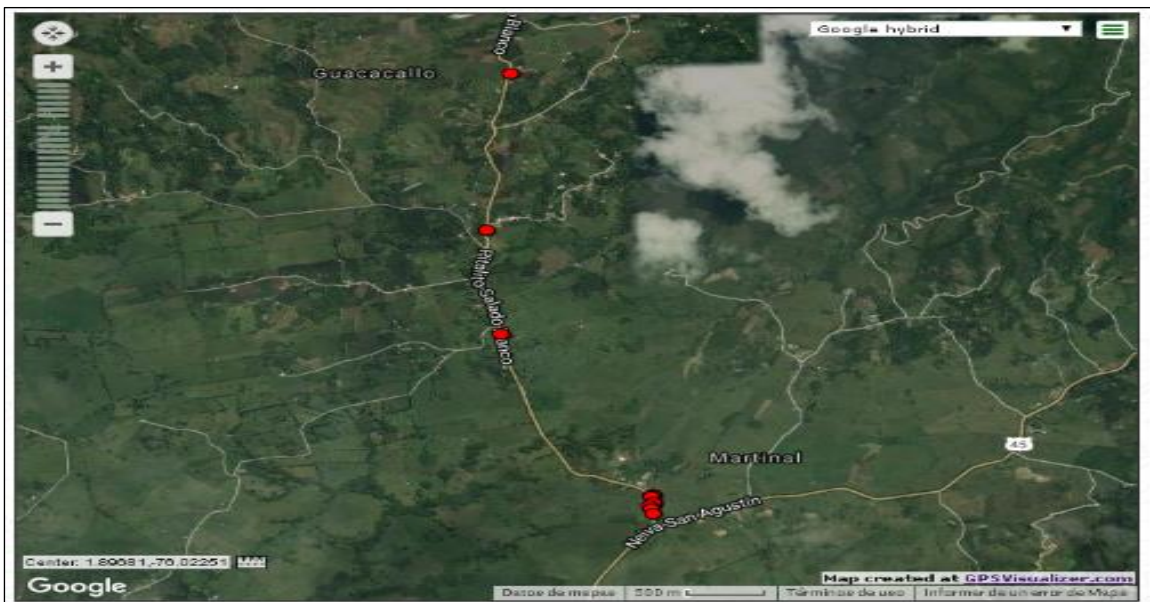
Fuente: Google Maps

Figura 11. Transecto 2: Vereda Regueros



Fuente: Google Maps

Figura 12. Transecto 3: Vereda San Francisco



Fuente: Google Maps

6.3 Recolección de muestras

Se cuantificaron los árboles del género *Psidium* ubicados dentro de cada transecto; posteriormente se seleccionó de forma aleatoria un kilómetro dentro de cada transecto para recolectar las muestras de cada árbol.

Caracterización morfológica

Seleccionada el área de muestreo procedió a recolectar la información de cada unidad arbórea según el anexo 1.



Figura 13, 14 y 15. Procedimiento para la recolección de información.

Fuente: Elaboración propia

Para realizar la caracterización morfológica se recolectó una muestra de hojas maduras y diez (10) frutos por árbol, posteriormente se aplicaron 12 descriptores (3 variables para caracteres cuantitativos y 9 para caracteres cualitativos) según el artículo: Descriptor morfológico para la caracterización del género *Psidium* (A.B. Sánchez-Urdaneta y C.B. Peña-Valdivia, 2011) (Tabla 4).

Tabla 4. Descriptores cuantitativos y cualitativos para *Psidium guajava*

Fuente: A.B. Sánchez-Urdaneta y C.B. Peña-Valdivia, 2008

VARIABLES	CUANTITATIVOS	CUALITATIVOS
Longitud del fruto	X	
Diámetro del fruto	x	
Peso del fruto	x	
Forma del árbol		X
Ramificación del árbol		X
Habito de crecimiento del árbol		X
Pigmentación del árbol		X
Forma del fruto		X
Color interno (Endocarpio) del fruto		X
Color externo del fruto		X
Textura del epicarpio del fruto		X
Forma de la hoja		X
Intensidad del color de la hoja		X

Se realizó un análisis para estimar el comportamiento de las diferentes accesiones con cada descriptor cuantitativo, haciendo uso del rango, media, desviación estándar y coeficiente

de variación. Se realiza un análisis de frecuencia para los descriptores cualitativos. Los caracteres morfológicos cuantitativos se analizaron mediante descriptores estadísticos utilizando el programa InfoStat Versión Estudiantil.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Identificación de árboles de *Psidium guajava*

A continuación, se relacionan el número total de árboles del género *Psidium* caracterizados en el área de estudio:

Tabla 5. Número total de árboles caracterizados en el área de estudio.

TRANSECTO	No. TOTAL DE ARBOLES POR TRANSECTO	No. ARBOLES CARACTERIZADOS
1 vereda El tigre	32	19
2 Vereda Regueros	56	22
3 vereda San Francisco	211	35

Fuente: Elaboración propia

En el área de estudio se caracterizaron 76 árboles del género *Psidium*. De acuerdo con la información recolectada se pudo observar que el transecto 3 que corresponde a la vereda San Francisco presenta mayor población de árboles de guayaba ubicados a la orilla de la carretera principal.

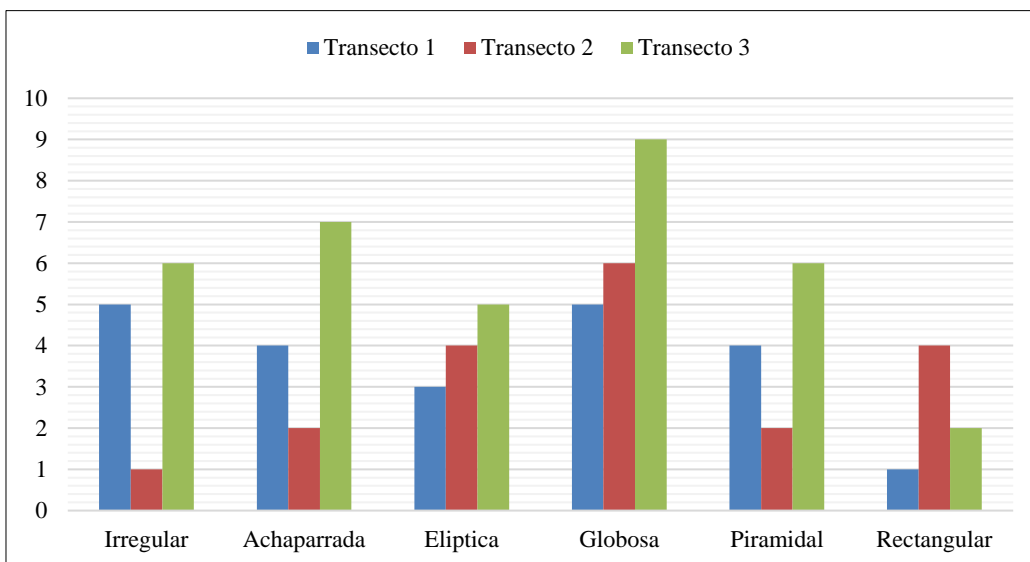
7.2 Caracterización morfológica de los árboles identificados – Variables Cualitativas

7.2.1 Variables cualitativas del árbol

Para este estudio se evaluaron las siguientes variables cualitativas de cada árbol identificado dentro del Transecto:

- 1) Forma de la copa del árbol,
- 2) Ramificación del árbol,
- 3) Pigmentación del árbol,
- 4) Hábito de crecimiento del árbol.

Figura 16. Resultados Característica Forma de la copa del árbol (Número de individuos) por transecto.



Fuente: Elaboración propia

Respecto a la Figura 16 se puede evidenciar que en el Transecto 1 predominan los árboles

con forma de copa irregular y globosa, el 36,36% de los individuos tiene copas achaparradas y piramidales, mientras que el 13% tiene características elípticas y solamente el 4% evidencia copa con características rectangulares. En el Transecto 2 el 32% de los individuos presentan características de copa de árbol globosa, 21% rectangular, 21% elíptica, 11% piramidal, 10% achaparrada y 5% irregular. Respecto al Transecto 3 se encontró que el 23% de los individuos tiene copa globosa, el 20% achaparrada, el 17% piramidal, 17% irregular y el 6% rectangular.

Del 100% de la población caracterizada (76 árboles) el 26% presenta copas con características globosas, el 16% de los individuos tiene copas piramidales, 16% elípticas, el 17% achaparradas y el 9% rectangulares (Ver grafica 2).

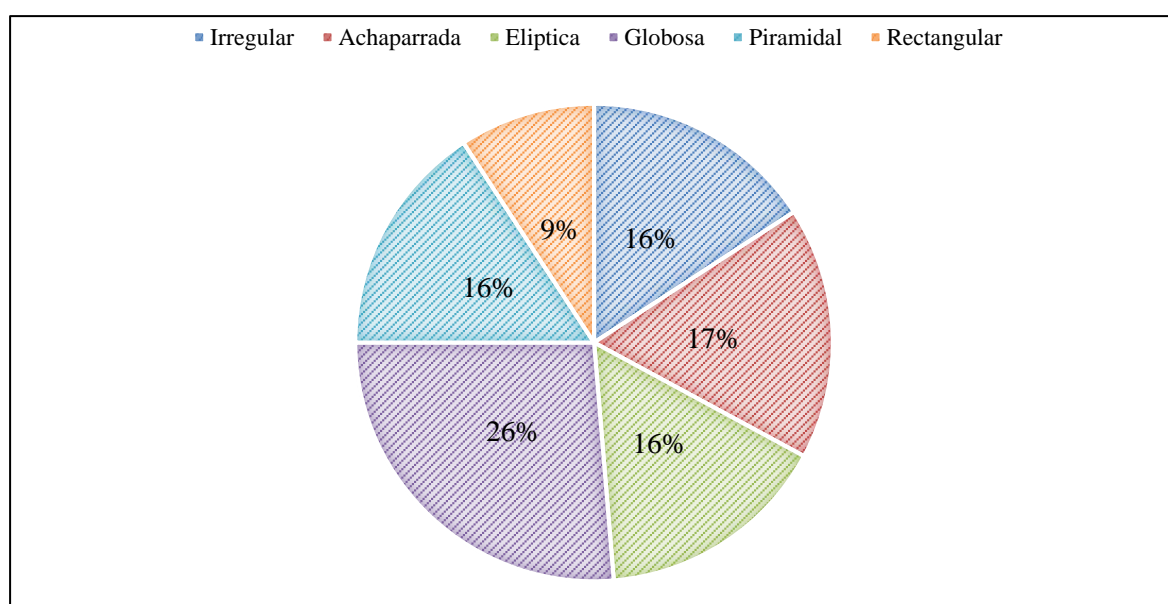
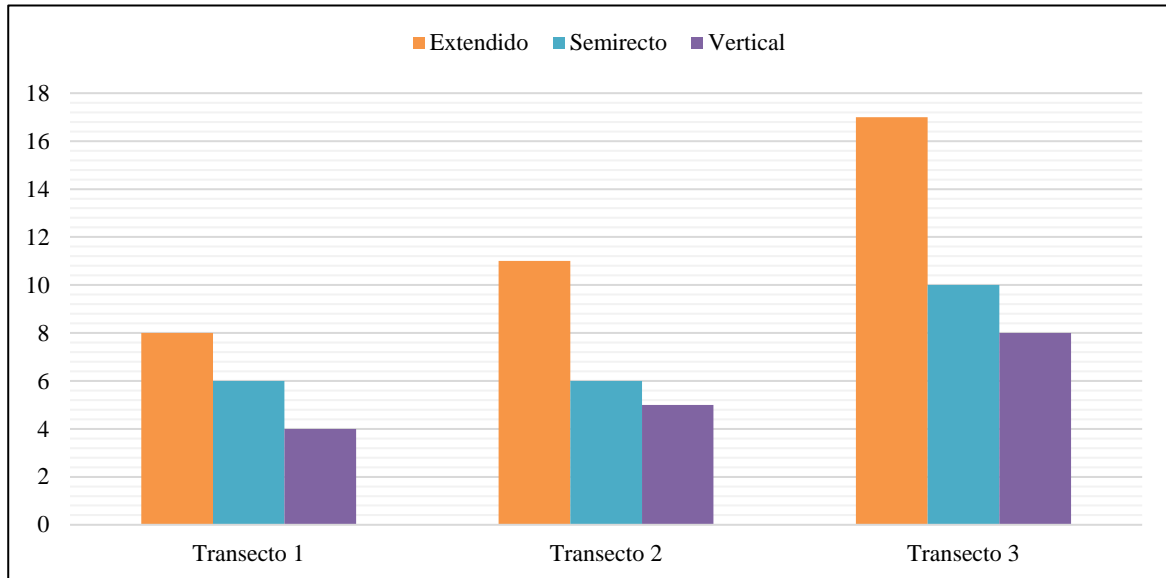


Figura 17. Resultados Característica Forma de la copa del árbol en el área de estudio

Fuente: Elaboración propia

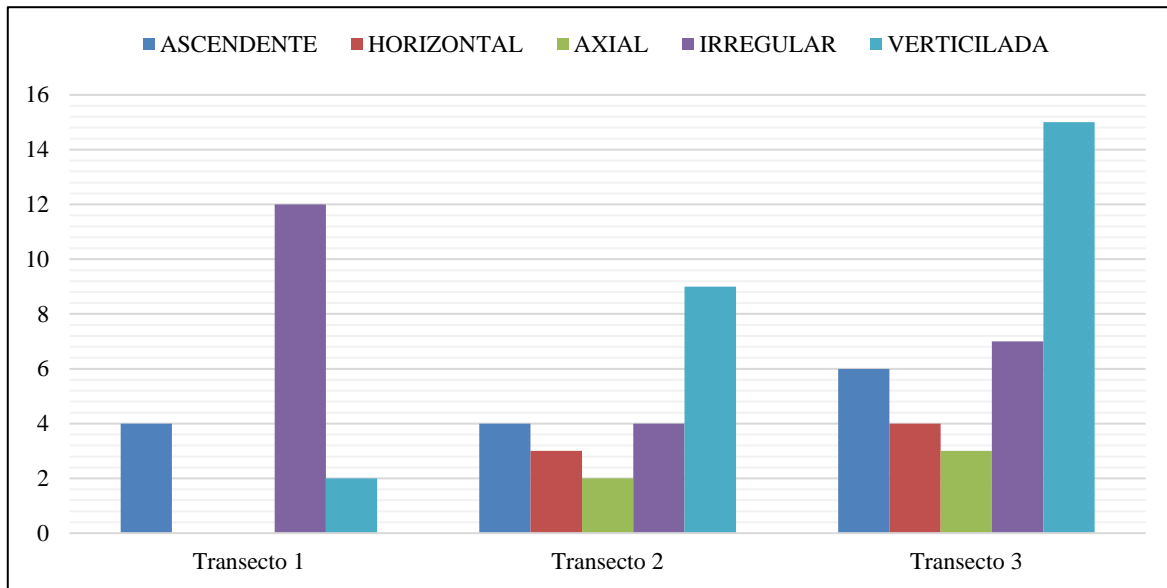
Figura 18. Resultados Característica Hábito de crecimiento de los arboles (No. De individuos) por transecto.



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la figura 18 se puede evidenciar que en los tres transectos predomina en los arboles caracterizados el hábito de crecimiento extendido, posteriormente el semirecto y en menor porcentaje el vertical.

Figura 19. Resultados Característica Habito de crecimiento de las ramas (No. individuos)

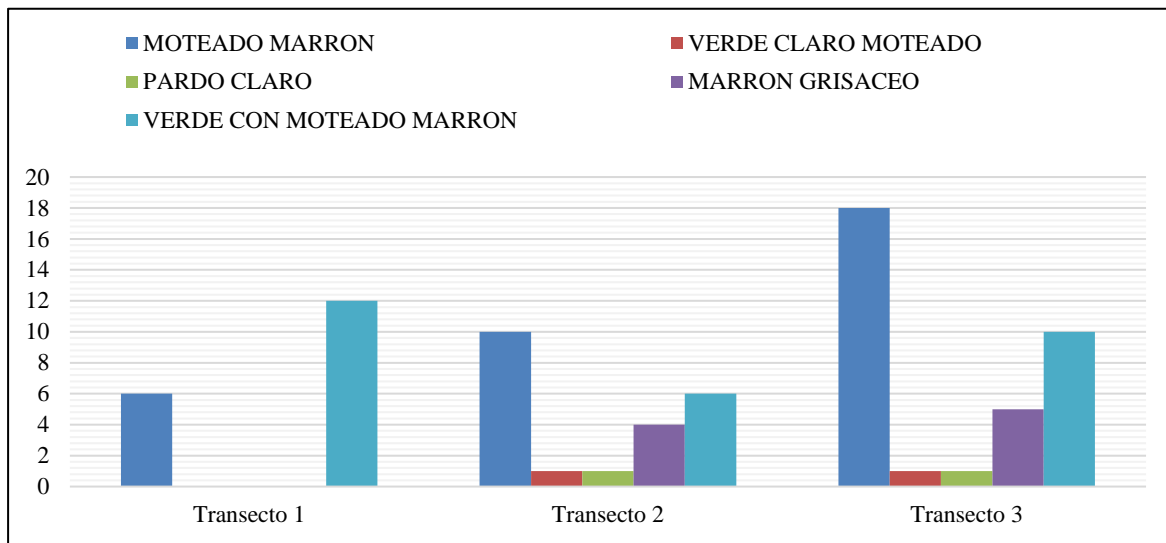


por transecto.

Fuente: Elaboración propia

Los individuos caracterizados en el transecto 1 evidencian tres hábitos de crecimiento, siendo el de mayor frecuencia el crecimiento irregular; en el transecto 2 y 3 se encontraron los cinco (5) hábitos de crecimiento propuestos por Urdaneta *et al*, 2008, siendo el de mayor incidencia el verticilado.

Figura 20. Resultados Característica Color del tallo del árbol (No. individuos) por tran



Fuente: Elaboración propia

En el transecto 1 se encontraron dos tipos de colores en el tallo, moteado marrón y verde con moteado marrón, en el transecto 2 y 3 el mayor porcentaje de individuos presento color moteado marrón en el tallo y en menor porcentaje color verde claro moteado y pardo claro (Figura 20).

7.2.2 Variables cualitativas de la hoja

Recolectadas una muestra de hojas maduras de cada unidad arbórea se procedió a determinar las siguientes variables cualitativas: 1) Forma de la hoja y 2) Color de la hoja

Forma de la hoja

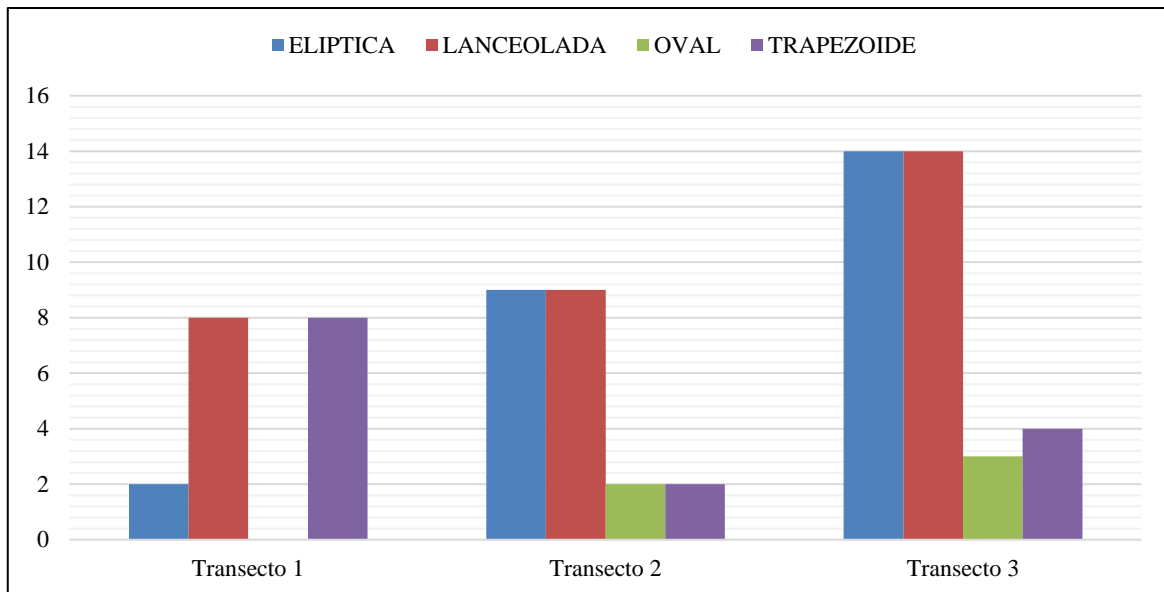


Figura 21. Resultados Característica Forma de la hoja (No. De individuos) por transecto.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la figura 21 se puede observar que de las 6 formas de hoja propuesta por Urdaneta *et al*, 2008, en el área de estudio solo se observaron 4 tipos; elíptica, lanceolada, oval y trapezoide. El 41% de las unidades arbóreas presentaron hojas con forma lanceolada, el 33% elíptica, el 19% trapezoide y el 7% oval.

Color de la hoja

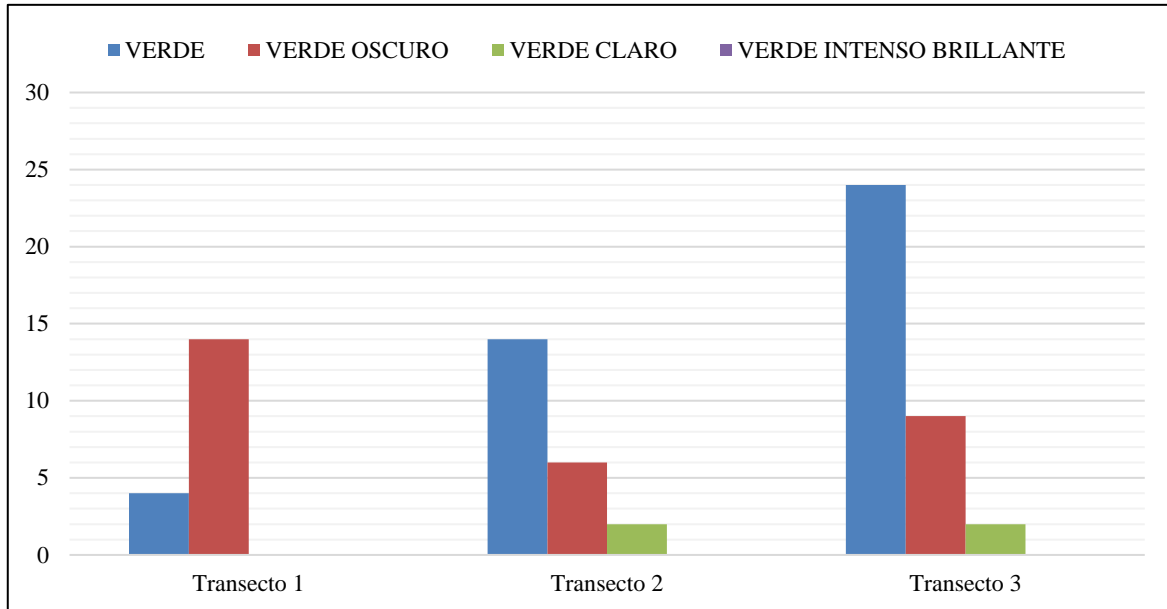


Figura 22. Resultados Característica Color de la hoja (No. De individuos) por transecto.

Fuente: Elaboración propia

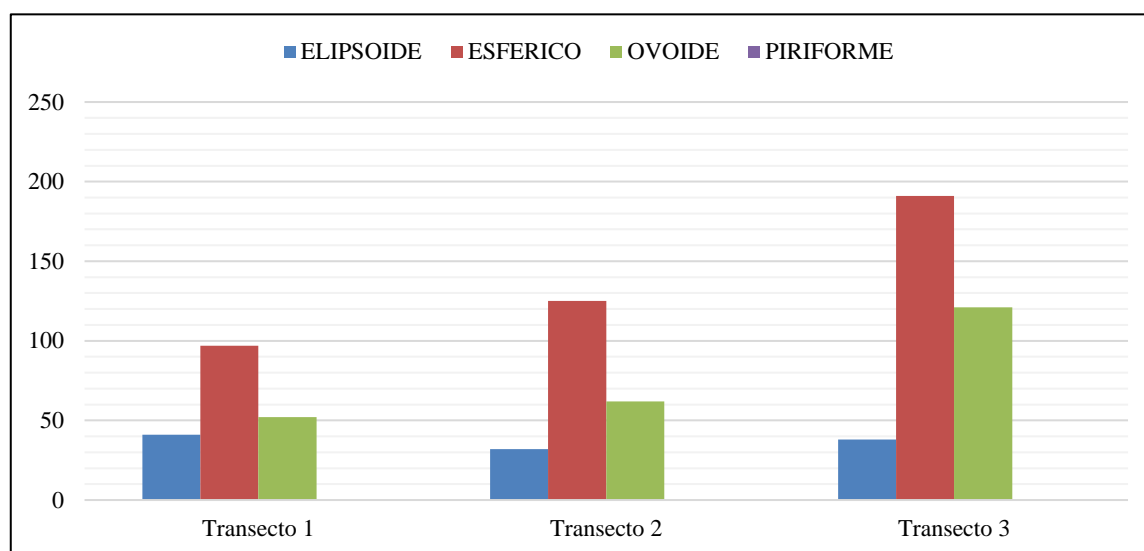
En el área de estudio se identificaron hojas maduras de color verde y verde oscuro en su mayoría, no se encontraron hojas de color verde intenso brillante.

7.2.3 Variables cualitativas del fruto

Para determinar las variables cualitativas de los frutos se recolectaron 10 unidades por árbol, de los cuales se determinó la forma, color externo, color interno del fruto y textura del fruto. Al momento de la colecta la mayoría de los frutos se encontraba en estado inmaduro.

Forma del fruto

Figura 23. Resultados Característica Forma del fruto (No. De individuos) por transecto.

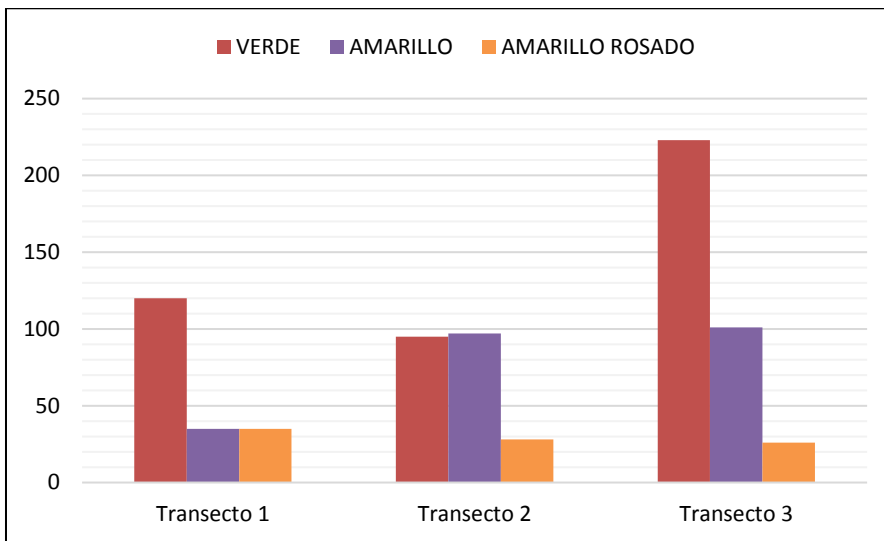


Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la recolección de frutos en el área de estudio se logró determinar que el 54% de la población presenta características esféricas, el 31% ovoide y el 15% elipsoide. No se encontraron frutos con forma piriforme.

Color externo del fruto

Figura 24. Resultados Característica Color del fruto (No. De individuos) por transecto.

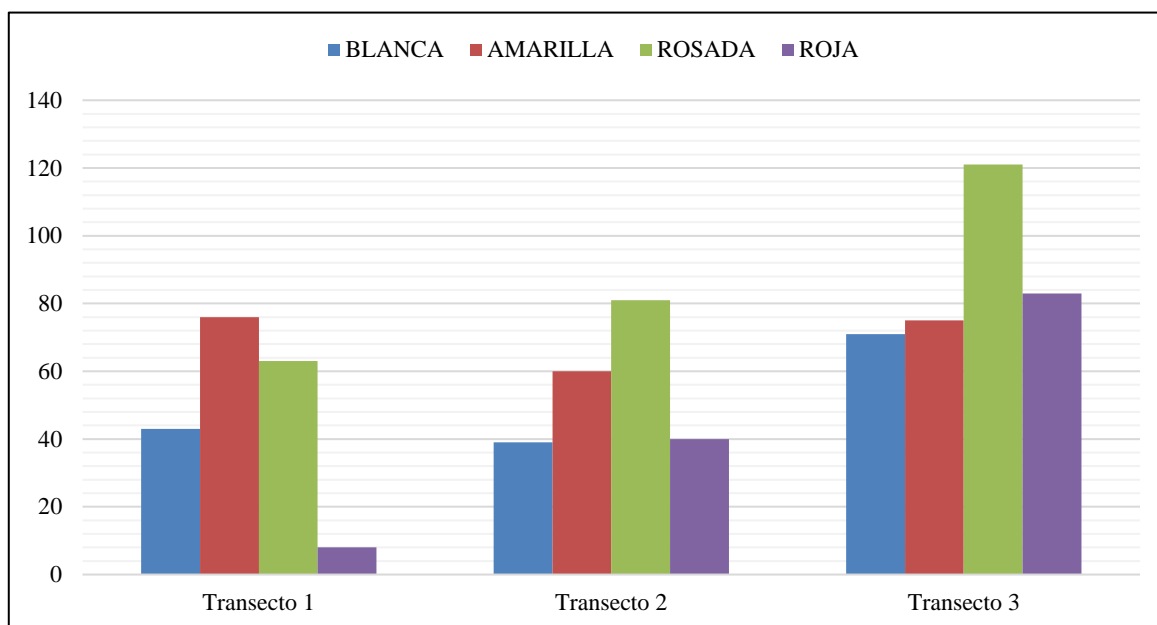


Fuente: (Autora)

En el estudio se pudo encontrar que en el transecto 1 el 63% de los individuos presenta un color verde en su parte externa, mientras que el resto de la población tiene color amarillo y amarillo rosado; en el transecto 2 los frutos presentaron color verde y amarillo, mientras que en el transecto 3 los frutos en su mayoría presentaron color verde y amarillo. Tal como se observa en la gráfica 9 el 57% del total de frutos caracterizados presentaron al momento de la una coloración verde en la parte exterior, esto está relacionado al estado de madurez de los mismos.

Color interno del fruto (Endocarpio)

Figura 25. Resultados Característica Color interno del fruto (Endocarpio) (No. De



individuos) por transecto.

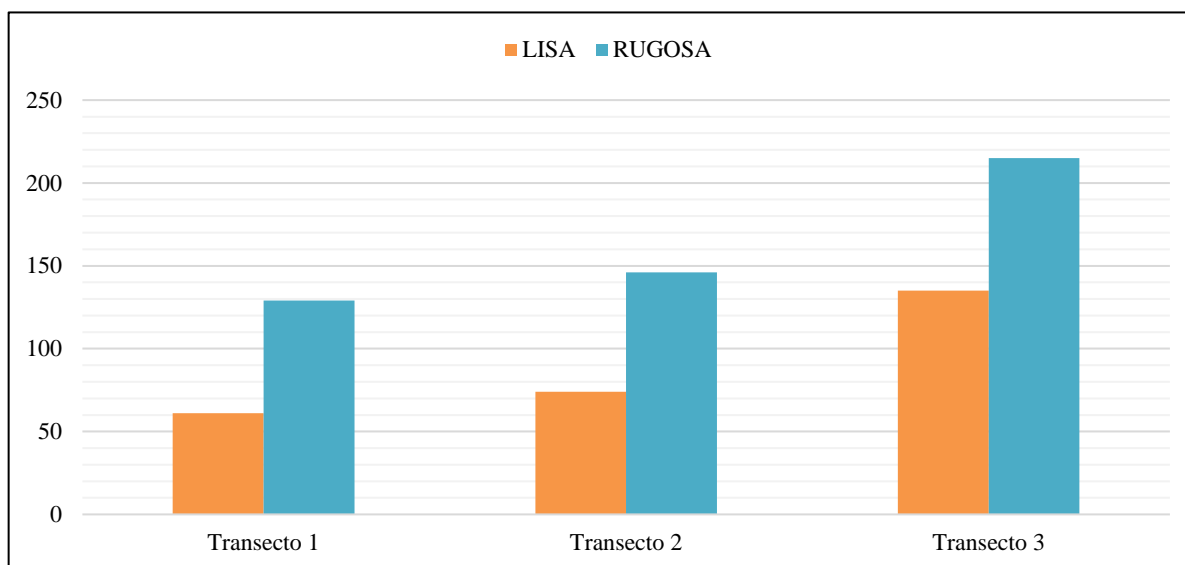
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede observar que en el transecto 1 que corresponde a la vereda El tigre el 40% de los frutos caracterizados presenta una pulpa color amarillo, el 33% color rosado, el 22,6% blanca y solamente el 4% color rojo. En el transecto 2, el 36,8% de los frutos tiene endocarpio color rosado, el 27% amarilla, el 18% roja y el 18% restante blanca. En el transecto 3, el 34% de los frutos presenta pulpa color rosado, el 23% roja, el 21% amarilla y el 20% blanca.

Respecto al color del endocarpio con referencia al 100% de los frutos caracterizador en el área de estudio el 35% presenta pulpa color rosado, el 28% amarilla, el 20% blanca, y el 17% roja.

Textura del epicarpio del fruto

Figura 26. Resultados Característica Textura del epicarpio (No. De individuos) por



transecto.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la figura 26 en el transecto 1 el 68% de los frutos colectados presenta una su epicarpio una textura rugosa; esta característica se repite en los tres transectos estudiados.

7.2.4 Análisis Estadístico de variables cualitativas

Las variables cualitativas son aquellas cuyos valores son un conjunto de cualidades no numéricas a las que se llama categorías o modalidades; estas se pueden presentar a escala nominal que son aquellas en las que no se puede definir en un orden natural entre sus categorías, por ejemplo: la raza, el color del pelo, o la religión. Para este estudio las variables cualitativas definidas corresponden al orden nominal. Por lo tanto, para analizar los resultados obtenidos en la caracterización se utilizó el programa InfoStat Versión estudiantil con el fin de elaborar tablas de frecuencia e interpretar la información recolectada.

Tabla 6. Frecuencias para la variable Forma de la copa del árbol

Variable	Clase	Categorías	FA	FR
COLOR DE HOJAS MADURAS	1	VERDE	42	0,56
COLOR DE HOJAS MADURAS	2	VERDE CLARO	4	0,05
COLOR DE HOJAS MADURAS	3	VERDE OSCURO	29	0,39

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa InfoStat V. Estudiantil.

Tabla 7. Frecuencias para la variable Hábito de crecimiento del árbol

Variable	Clase	Categorías	FA	FR
HABITO DE CRECIMIENTO ARBO..	1	EXTENDIDO	36	0,48
HABITO DE CRECIMIENTO ARBO..	2	SEMIRECTO	22	0,29
HABITO DE CRECIMIENTO ARBO..	3	VERTICAL	17	0,23

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa InfoStat V. Estudiantil.

Tabla 8. Frecuencias para la variable Color del tallo

Variable	Clase	Categorías	FA	FR
FORMA DE LA COPA	1	ACHAPARRADA	13	0,17
FORMA DE LA COPA	2	ELIPTICA	12	0,16
FORMA DE LA COPA	3	GLOBOSA	20	0,27
FORMA DE LA COPA	4	IRREGULAR	15	0,20
FORMA DE LA COPA	5	PIRAMIDAL	12	0,16
FORMA DE LA COPA	6	RECTANGULAR	3	0,04

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa InfoStat V. Estudiantil

Tabla 9. Frecuencias para la variable Hábito de crecimiento de las ramas

Variable	Clase	Categorías	FA	FR
HABITO DE CRECIMIETO RAMAS..	1	ASCENDENTE	14	0,19
HABITO DE CRECIMIETO RAMAS..	2	AXIAL	5	0,07
HABITO DE CRECIMIETO RAMAS..	3	HORIZONTAL	7	0,09
HABITO DE CRECIMIETO RAMAS..	4	IRREGULAR	23	0,31
HABITO DE CRECIMIETO RAMAS..	5	VERTICILADA	26	0,35

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa InfoStat V. Estudiantil.

Tabla 10. Frecuencias para la variable Forma de la hoja.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR
COLOR DEL TALLO	1	MARRON GRISACEO	9	0,12
COLOR DEL TALLO	2	MOTEADO MARRON	28	0,37
COLOR DEL TALLO	3	MOTEADOS MARRON	6	0,08
COLOR DEL TALLO	4	PARDO CLARO	2	0,03
COLOR DEL TALLO	5	VERDE CLARO MOTEADO	2	0,03
COLOR DEL TALLO	6	VERDE CON MOTEADO MARRON	28	0,37

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa InfoStat V. Estudiantil

Tabla 11. Frecuencias para la variable Color de las hojas maduras

Variable	Clase	Categorías	FA	FR
FORMA DE LA HOJA	1	ELIPTICA	25	0,33
FORMA DE LA HOJA	2	LANCEOLADA	31	0,41
FORMA DE LA HOJA	3	OVAL	5	0,07
FORMA DE LA HOJA	4	TRAPEZOIDE	14	0,19

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa InfoStat V. Estudiantil

De acuerdo con las tablas de frecuencia elaboradas se puede determinar que en el área de estudio la forma de la copa del árbol que predomina entre las unidades arbóreas es globosa (27%), el hábito de crecimiento del árbol es extendido (48%), con color de tallo moteado marrón (46%), el hábito de crecimiento de las ramas es verticilada (35%) con forma de la hoja lanceolada (41%) de color verde (56%).

Tabla 12. Frecuencias para la variable Forma del fruto

Variable	Clase	Categorías	FA	FR
COLOR DEL ENDOCARPIO	1	AMARILLA	211	0,28
COLOR DEL ENDOCARPIO	2	BLANCA	153	0,20
COLOR DEL ENDOCARPIO	3	ROJA	131	0,17
COLOR DEL ENDOCARPIO	4	ROSADA	265	0,35

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa InfoStat V. Estudiantil

Tabla 13. Frecuencias para la variable Color del fruto

Variable	Clase	Categorías	FA	FR
COLOR DEL FRUTO	1	AMARILLO	233	0,31
COLOR DEL FRUTO	2	AMARILLO ROSADO	89	0,12
COLOR DEL FRUTO	3	VERDE	438	0,58

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa InfoStat V. Estudiantil

Tabla 14. Frecuencias para la variable Color del endocarpio.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR
TEXTURA DEL EPICARPIO	1	LISA	267	0,35
TEXTURA DEL EPICARPIO	2	RUGOSA	493	0,65

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa InfoStat V. Estudiantil

Tabla 15. Frecuencias para la variable Textura del epicarpio.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR
FORMA DEL FRUTO	1	ELIPSOIDE	111	0,15
FORMA DEL FRUTO	2	ESFERICO	413	0,54
FORMA DEL FRUTO	3	OVOIDE	236	0,31

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa InfoStat V. Estudiantil

Respecto a los frutos la forma que predomina es la esférica de color verde, con endocarpio color rosado y textura del epicarpio rugosa.

7.3 Caracterización morfológica de los arboles identificados – Variables Cuantitativas

7.3.1 Variables Cuantitativas del fruto

Para este estudio se evaluaron las siguientes variables cualitativas de cada fruto colectado: 1) Longitud del fruto (cm), 2) Diámetro del fruto (cm) y 3) Peso del fruto (g). Utilizando en programa InfoStat V. Estudiantil se determinaron los parámetros estadísticos referentes al número de frutos muestreados, la media, la desviación estándar, el coeficiente de variación, el valor mínimo y el máximo.

Tabla 16. Parámetros estadísticos de variables cualitativas de la caracterización de *Psidium* en el Municipio de Pitalito, Huila Colombia

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
DIAMETRO DEL FRUTO	760	4,07	0,65	16,00	3,00	5,40
LONGITUD DEL FRUTO	760	13,78	2,13	15,47	9,90	18,50
PESO	760	43,35	18,43	42,51	17,00	96,00

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa InfoStat V. Estudiantil

De acuerdo con la tabla 15 se puede evidenciar que el número total de frutos de *Psidium* recolectados en el área de estudio y caracterizados fue de 760,0; respecto al diámetro del fruto en valor mínimo fue de 3,0 cm y el valor máximo de 5,40 cm; la desviación estándar de la variable es de 0,65 lo que significa que el diámetro de los frutos es uniforme con una desviación estándar del 16% que significa que la media es representativa.

La longitud de los frutos oscilo entre 9,0 cm y 18,5 cm; esta variable presenta una desviación estándar de 2,13 lo cual se traduce en que los datos son altamente variables con un coeficiente de variación del 15,47% que afirma que la media o promedio es representativa.

El peso de los frutos tuvo una media de 43,35 g, con un valor mínimo de 17,0 g y un valor máximo de 96,0 g, una desviación estándar de 18,43 lo cual evidencia datos altamente variables y con un coeficiente de variación del 42,51 lo que se traduce en que el promedio de los datos no es representativo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dando términos conclusivos en el proyecto de investigación ha tenido un proceso en el cual se identificaron los arboles de *Psidium guajava* ubicados en tres (3) transectos o zonas donde se colectaron muestras de los árboles del género *Psidium* ubicados en zonas de fácil acceso sobre las vías primarias entre el municipio de Pitalito y el centro poblado del corregimiento de Guacacallo de Pitalito y estratégicos que permitieron tomar una muestra representativa de la población.

Se trabajó en la caracterización de 75,0 árboles de *Psidium guajava* ubicados en tres (3) transectos de la zona rural aplicando diez (10) descriptores cualitativos y tres (3) cuantitativos.

Por lo tanto, en este estudio se ha tenido un avance en investigación sobre las sesiones de campo, donde en el proceso de colecta de muestras se ha evidenciado el mal manejo de del cultivo de la Guayaba *Psidium guajava*, y se observó que tiene un crecimiento y desarrollo silvestre, generalmente a las orillas de las carreteras o en los potreros para pastoreo de ganado. También se pudo dar a conocer que en uno de los transectos analizado representado en la vereda San Francisco se encontró mayor cantidad de árboles de *Psidium* ubicados sobre la vía primaria.

Ya para la vereda el tigre que es por tradición productora y transformadora de Guayaba se encontró la menor cantidad de árboles sobre el área estudiada y teniendo presente lo anterior se puede expresar que los descriptores cualitativos aplicados permiten concluir que en el área de estudio los árboles de *Psidium* en su mayoría presentan una copa globosa, el hábito de crecimiento del árbol es extendido, con color de tallo moteado marrón, el hábito de crecimiento de las ramas es verticilada con forma de la hoja lanceolada de color verde. Y respecto a los frutos la forma que predomina es la esférica de color verde, con endocarpio

color rosado y textura del epicarpio rugosa.

Ahora bien, en el área de estudio las características morfológicas que no se hallaron o su incidencia fue en menor porcentaje hacen referencia a la forma rectangular en la copa del árbol, habito de crecimiento vertical, habito de crecimiento de las ramas de forma axial, tallos de color verde claro moteado y pardo claro, hojas con forma oval y color verde intenso brillante; no se encontraron frutos de forma piriforme, color de fruto amarillo rosado, pulpa roja y textura lisa del epicarpio.

De acuerdo con los descriptores cualitativos aplicados se puede concluir que los frutos de *Psidium* recolectados en el área de estudio tienen valor mínimo de diámetro ecuatorial de 3,0 cm y un valor máximo de 5,40 cm; la desviación estándar de la variable es de 0,65 lo que significa que el diámetro de los frutos es uniforme y una desviación estándar del 16% que significa que la media es representativa.

La longitud de los frutos oscilo entre 9,0 cm y 18,5 cm; esta variable presenta una desviación estándar de 2,13 lo cual se traduce en que los datos son altamente variables con un coeficiente de variación del 15,47% que afirma que la media o promedio es representativa.

El peso de los frutos tuvo una media de 43,35 g, con un valor mínimo de 17,0 g y un valor máximo de 96,0 g, una desviación estándar de 18,43 lo cual evidencia datos altamente variables y con un coeficiente de variación del 42,51 lo que se traduce en que el promedio de los datos no es representativo.

Se recomienda realizar estudios en la zona que permitan conocer y ampliar el espectro de la variación genética dentro de las especies de la zona, evaluar el potencial productivo de la guayaba en la región y desarrollar planes de manejo agronómico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldia de Pitalito (2016); Plan de desarrollo municipal de Pitalito 2016 - 2019. Pitalito somos pitalito territorio; Alcalde Miguel Antonio Rico Rincon.

http://www.alcaldiapitalito.gov.co/normatividadvigente/Acuerdo_022-2016.pdf

Corpoica. (2013); Enfermedades de la guayaba comun (*Psidium guajava* L) en los departamentos de Tolima y Huila. En L. E. Caicedo, G. C. Diaz, L. A. O, J. L. R, N. P. Almario, & J. D. Segura, Guia de reconocimiento y manejo (pág. 30). Espinal Tolima: Centro de investigación Nataima.

Departamento de Planeación-DANE; 2008; Anuario Estadístico Agropecuario departamento del Huila - Colombia Recuperado de <http://www.huila.gov.co/>

Gobernación del Huila (2016). Agenda Interna para la competitividad. Departamento nacional de estadística – DANE. Republica de Colombia. Recuperado de <http://www.huila.gov.co/>

Gobernación del Huila (2010). Anuario Estadístico Agropecuario, departamento nacional de estadística - DANE, Republica de Colombia, Recuperado de <http://www.huila.gov.co/>

Hirano, R. y H.Y. Nakasone. 1969. Pollen germination and compatibility studies of some *Psidium* species. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94(3): 287-288.

Instituto Colombiano Agropecuario-ICA; 2009; Manejo fitosanitario del cultivo de guayaba (*Psidium guajava*, L) Medidas para la temporada invernal, Bogotá, D.C – Colombia.

Instituto Colombiano Agropecuario ICA (2012); Manejo fitosanitario del cultivo de guayaba (*Psidium guajava*, L.). Recuperado de <http://www.ica.gov.co/getattachment/00295b79-bcb0-4ab2-80f9-b6e3ab7218b8/-nbs%3BManejo-fitosanitario-del-cultivo-de-guayaba.aspx>.

Restrepo, Narvaez & Restrepo; 2009; Extracción de compuestos con actividad antioxidante de frutos de Guayaba cultivada en velez- santander, Colombia, Departamento de Química, Facultad de ciencias, Universidad Nacional de colombia, Ciudad Universitaria, Bogotá- Colombia Cra 30 N° 45-03.

Sanabria, H., Garcia, M., Diaz. H., y Muñoz. J; 2002; Caracterización morfológica en árboles nativos de guayaba en el Valle del Cauca. Portal de revistas Universidad Nacional, Volumen 54, Núm. 4. Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira, Colombia

Patiño, 2002; Historia y dispersión de los frutales nativos del neotrópico, Centro internacional de agricultura, Asohofrucol, <https://books.google.com.co/books?id=U12m7M2VMmsC&pg=PA197&dq=La+historia+de+la+guayaba&h>