

ENSAYO DE ADAPTABILIDAD DE SEIS VARIEDADES DE LA ESPECIE BAMBU
GUADUA - ETAPA VIVERO - EN BOSQUE HUMEDO PREMONTANO, CUENCA
HIDROGRAFICA RIO GUARAPAS, PREDIO MARENGO MUNICIPIO PITALITO
HUILA.

YEIDI RAQUEL LEDESMA MARTINEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL
CEAD PITALITO
2017

ENSAYO DE ADAPTABILIDAD DE SEIS VARIEDADES DE LA ESPECIE BAMBU
GUADUA - ETAPA VIVERO - EN BOSQUE HUMEDO PREMONTANO, CUENCA
HIDROGRAFICA RIO GUARAPAS, PREDIO MARENGO MUNICIPIO PITALITO
HUILA.

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR POR
EL TÍTULO DE: INGENIERA AGROFORESTAL

YEIDI RAQUEL LEDESMA MARTINEZ
Estudiante

DIRECTORA DE TRABAJO DE GRADO
Ing. NELLY MARIA MENDEZ PEDROZA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE AGRONOMIA
CEAD PITALITO
2017

Nota de Aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

DEDICATORIA

Mis padres que con su gran esfuerzo
Me dieron las primeras bases de la educación.

Maximiliano Gallardo Ledesma.

María Raquel Ledesma Martínez.

A los ingenieros que en el transcurso del proceso académico.
Generaron capacidades para el desarrollo de un investigador.

Desde el Grupo de Investigación Inyumacizo.

Ingeniera Nelly María Méndez.

Ingeniero William Ignacio Montealegre.

A mi familia con quien he compartido esta gran experiencia.

A comunidad en general agricultores, comunidad científica.

A quienes pueda servir de referencia.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis agradecimientos a:

Dios, por bendecirnos con el don de la vida, tanta ayuda y cualidades que han hecho de nosotros persona únicas, y útiles a la sociedad. Por fortalecernos y colmarnos de sabiduría, entendimiento, paciencia y el amor necesario para alcanzar esta meta.

A nuestros padres y hermanos por su apoyo incondicional en los triunfos y dificultades presentados a lo largo de este recorrido.

A los profesores quienes compartieron todo su conocimiento, su experiencia y con gran paciencia supieron conducirme hacia este importante logro. Especialmente a la Ingeniera Nelly María Méndez Pedroza líder zonal de la ECAPMA y al Ingeniero William Ignacio Montealegre, quienes nos orientaron durante todo este trayecto.

Contenido

RESUMEN.....	10
ABSTRAC.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	15
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA	15
1.3. DELIMITACION DEL PROBLEMA	16
2. OBJETIVOS.....	17
2.1 OBJETIVO GENERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	17
3. JUSTIFICACION	18
4. MARCO DE REFERENCIA.....	20
4.1 MARCO TEORICO	20
4.2 MARCO CONTEXTUAL.....	25
4.3 MARCO CONCEPTUAL	32
4.4 MARCO LEGAL.....	35
5. HIPOTESIS.....	37
5.1 RESULTADOS.....	33
6. METODOLOGIA	38
7. ANALISIS DE RESULTADOS	43
7.1 EVALUACIÓN DEL NÚMERO DE REBROTOS EN LAS SEIS ESPECIES DE GUADUA	43
7.2 EVALUACIÓN DE LA SOBREVIVENCIA - MORTALIDAD EN LAS SEIS ESPECIES DE GUADUA	61
8. CONCLUSIONES	66
9. RECOMENDACIONES	69
BIBLIOGRAFIA.....	70

Índice de tablas

Tabla 1. Evaluación de rebrotes en la especie guadua cotuda	43
Tabla 2. Resultados del crecimiento en cms por mes de la Guadua cotuda	44
Tabla 3. Resultados del porcentaje de prendimientos por mes de la Guadua cotuda	45
Tabla 4. Resultados de rebrotes de la Guadua Cebolla	46
Tabla 5. Resultados del crecimiento en cms por mes de la Guadua Cebolla	47
Tabla 6. Resultados del porcentaje de prendimientos por mes de la Guadua Cebolla	48
Tabla 7. Número de rebrotes por mes de la guadua rayada Nigra.....	49
Tabla 8. Crecimiento en centímetros de la especie Guadua rayada Nigra	50
Tabla 9. Resultados del porcentaje de prendimientos por mes de la Guadua Rayada Nigra	51
Tabla 10. Resultados de rebrotes de la Guadua Macana	52
Tabla 11. Crecimiento de la guadua macana	53
Tabla 12. Resultados del porcentaje de prendimiento por mes de la Guadua Macana	54
Tabla 13. Resultados del crecimiento en cms por mes de la Guadua Castilla	56
Tabla 14. Resultados del porcentaje de prendimientos por mes de la Guadua Castilla	57
Tabla 15. Resultados de rebrotes de la Guadua Rayada Amarilla	58
Tabla 16. Resultados del crecimiento en cms por mes de la Guadua Bambú Rayada Amarilla	59
Tabla 17. Resultados del porcentaje de prendimientos por mes de la Guadua Rayada Amarilla	60
Tabla 18. Resultados sobrevivencia - mortalidad en las seis especies de guadua	61
Tabla 19. Resultados sobrevivencia – mortalidad en porcentajes de las seis variedades de guadua	61
Tabla 20. Número total del rebrotes durante el periodo de seguimiento a las 6 especies de guadua.	62
Tabla 21. Resultados del crecimiento en cms durante el periodo de seguimiento a las 6 especies de guadua	63

Tabla 22. Resultados promedio índices de robustez iniciales, finales e incremento de las seis variedades de guadua 65

Índice de figuras

Figura 1. Rebrotos de Guadua Cotuda	21
Figura 2. Rebrotos Guadua Castilla	21
Figura 3. Rebrotos Guadua Macana	22
Figura 4. Rebrotos Guadua Cebolla.....	22
Figura 5. Rebrotos Guadua Rayada Nigra	23
Figura 6. Guadua Bambú rayada amarilla.....	23
Figura 7. Localización Pitalito Huila.....	26
Figura 8. Mapa de ubicación del vivero Versailles	38
Figura 9. Ubicación Geoespacial del vivero Versailles.....	39
Figura 10. Porcentaje de rebrotos en la especie guadua cotuda	43
Figura 11. Porcentaje de crecimiento por mes de la guadua cotuda.....	44
Figura 12. El porcentaje de prendimiento mes a mes de la Guadua Cotuda	45
Figura 13. Porcentaje de rebrotos por mes de la guadua cebolla	46
Figura 14. Porcentaje de crecimiento por mes de la guadua cebolla	47
Figura 15. Porcentaje de prendimiento por mes de la guadua cebolla.....	48
Figura 16. Porcentaje de rebrotos de la guadua Rayada Nigra.....	49
Figura 17. Crecimiento por mes de la guadua rayada Nigra	50
Figura 18. Porcentaje de prendimiento de la guadua rayada nigra	51
Figura 19. Porcentaje de prendimiento de la guadua macana	52
Figura 20. Resultados del crecimiento en cms por mes de la Guadua Macana...	53
Figura 21. Porcentaje de prendimiento por mes guadua macana	54
Figura 22. Resultados de rebrotos de la Guadua Castilla	55
Figura 23. Porcentaje de prendimiento por mes de la guadua Castilla	55
Figura 24. Porcentaje de crecimiento mensual de la guadua castilla.....	56
Figura 25. Porcentaje de prendimiento mensual de la guadua Castilla.....	57
Figura 26. Número de rebrotos por mes de la guadua rayada amarilla	58
Figura 27. Porcentaje de crecimiento en centímetros de la guadua rayada amarilla	59

Figura 28. Porcentaje de prendimiento mensual de la guadua rayada amarilla...	60
Figura 29. Número total de rebrotes en las seis especies de guadua.....	62
Figura 30. Porcentaje de crecimiento de las seis especies de guadua durante el periodo de seguimiento	63
Figura 31. Crecimiento total en centímetros de las seis especies de guadua durante el periodo de seguimiento	64
Figura 32. Porcentaje de prendimiento total de las especies de guadua durante el periodo de estudio.....	64

RESUMEN

El proyecto consiste en realizar el seguimiento de las plántulas de guadua en la fase de vivero para realizar la evaluación del prendimiento y vitalidad del material vegetal, material que fue suministrado por el Centro Nacional de la guadua en el municipio de Córdoba Quindío, en el Municipio de Pitalito Huila.

Este proyecto de seguimiento es fundamental, dado que será aporte para el macroproyecto de los investigadores del grupo de Investigación INYUMACIZO quienes determinarán la adaptabilidad de éstas seis especies en campo, acciones necesarias para reconocer las diferencias y potencialidades de cada una para los diversos usos de este material conocido como el acero verde y avanzar hacia la construcción del parque temático de la biodiversidad en el macizo Colombiano.

Utilizando sus debidas descripciones en cuanto a cada especie, lo cual se considera una actividad necesaria y productiva para la comunidad en cuanto a sus necesidades económicas, además de esto, se crea la necesidad de diversificar bosques y mediante buenas prácticas de manejo lograr una gran productividad con zonas de reforestación, transformación, comercio entre otras.

Se realizó el análisis para estimar el comportamiento de las diferentes especies de guaduas determinándose que no existe diferencia significativa en las variables analizadas en diámetro, altura, mortalidad, robustez e incluso una variable nueva incluida como la generación de rebrotes.

Palabras clave: Guadua, Adaptabilidad, productividad, variedad, cadena productiva.

Abstract

The project consists in monitoring the guadua seedlings in the nursery stage to carry out the evaluation of the stinging and vitality of the plant material, material that was supplied by the National Center of guadua in the municipality of Cordoba Quindío.

This monitoring project is fundamental, since it will be a contribution to the macro-project of researchers from the Inyumacizo Research group, who will determine the adaptability of these six species in the field, actions necessary to recognize the differences and potential of each for the various uses of This material known as the green steel and move towards the construction of the theme park of biodiversity in the Colombian massif

Using their proper descriptions regarding each species, which is considered a necessary and productive activity for the community in terms of their economic needs, besides this creates the need to diversify forests and through good management practices achieve a high productivity with Areas of reforestation, transformation, trade among others.

The analysis was performed to estimate the behavior of the different guadua species, determining that there is no significant difference in the analyzed variables of diameter, height, mortality, robustness and even a new variable included as the generation of Regrowths.

Keywords: Guadua, Adaptability, productivity, variety, productive chain

INTRODUCCIÓN

Desde hace mucho tiempo atrás se ha evidenciado en Colombia las debidas investigaciones referentes a la extinción de especies de flora y fauna, de igual manera no podemos permitir dicha situación con la guadua, especie nativa con la cual se puede repoblar muchas zonas, encontrando la debida calidad de hábitat y dándole el debido uso potencial que se requiere.

De igual manera el grupo de investigación INYUMACIZO ha priorizado avanzar hacia la consolidación de la cadena productiva de la guadua desde lo local a lo departamental. Se ha logrado avanzar en la caracterización productiva y social en los nueve municipios de la zona sur del Huila, en formular el plan prospectivo y estratégico, en la elaboración del prototipo de la máquina lateadora (se da a la materia prima la forma y las condiciones superficiales lo que permite en procesos posteriores la aplicación de pegantes y realizar los ensambles) y así darle el valor agregado a estas especies.

Ese reconocimiento interinstitucional ha avanzado mediante la firma del convenio interadministrativo CAM –UNAD, que ha permitido la actuación en diferentes actividades como pasantías, interactuar en eventos, y lograr un espacio dentro de la sede administrativa para ubicar una parcela demostrativa de la especie roble (*Colombobalanus excelsa*), especie en vía de extinción y especie vedada, donde las dos entidades han demostrado interés y el grupo de investigación INYUMACIZO ha investigado, en colaboración con la CAM.

La Guadua es un recurso natural renovable, de rápido crecimiento y fácil reproducción, de amplio uso, presente en todos los municipios, con múltiples beneficios ambientales. Se pretende, mediante un ensayo de seis variedades de bambú – guadua, el análisis de adaptabilidad a zona de vida bosque húmedo premontano y avanzar hacia la construcción del parque temático de la biodiversidad en el macizo Colombiano.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es necesario realizar el análisis de la respuesta de las variedades de guadua desde la etapa de vivero hasta las condiciones agroecológicas, con el ánimo de definir su resistencia al cambio y determinar diferencias significativas o no de ésta especie en las mismas condiciones climáticas y su comportamiento fenológico.

De igual manera se trata al máximo de darle el mejor manejo a las especies de guadua y explotarla de forma eficaz para no dañar el medio ambiente y que las especies de guadua perduren en zonas especialmente donde no haya producción o plantaciones de ninguna clase y así de esta manera se aprovechen apropiadamente.

De acuerdo a Jaramillo S. Diego, en el mundo existen alrededor de 1300 especies de Bambú leñosos y herbáceos distribuidos en Asia 63%, 32% en América y 5% en África y Oceanía. En América existen 440 especies de Bambú, las más importantes del género *Guadua* son aproximadamente 16 especies. En el Brasil existe la más grande extensión de Latinoamérica, donde se albergan el mayor número de especies. En Colombia se encuentran 5 formas gigantes, denominadas guadua.

Dentro de las aproximadamente 30 especies descritas del género *Guadua* (Judziewicz *et al.* 1999), hay dos variedades que resaltan por su coloración y aspecto: *Guadua angustifolia* var. *bicolor* y *Guadua angustifolia* var. *nigra*.

En cada país se identifican de formas diferentes, ejemplo:

- En Ecuador: Caña
- En Perú: Marona o taca
- En Bolivia: Tacuarembo
- En Argentina: Tacuara
- En Brasil: Taboca
- En Paraguay: Tacuaracu
- En Venezuela: Guafa
- En Colombia: Guadua

En Colombia la palabra guadua, aparece referenciada en los escritos del año 1527, cuando el cronista Cieza de León, la nombra como una de las especies más abundantes del valle geográfico del río Cauca.

La bibliografía sobre uso del bambú guadua es extensa y variada, específicamente con avances específicos respecto a las aplicaciones en la construcción,

artesanías, uso en obras de construcción, acabados, artesanías; sin embargo, información sobre su adaptabilidad a zonas de vida específicas, para ser replicados a otras zonas de vida, estudios específicos sobre cada una de las variedades y sus características específicas físicas, químicas, mecánicas y biológicas, exigen iniciar procesos de investigación aplicada a especies y variedades de la especie bambú guadua, en espacios biogeográficos cada vez más específicos, dada su variabilidad respecto al suelo donde se ubica.

La Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, en su sede administrativa posee sesenta y seis hectáreas, de las cuales cuarenta son en pasto para ganado. El plan cambio climático 2050 propone minimizar buenas prácticas ganaderas y una de ellas es el cambio de uso del suelo. Ese cambio, en la sede administrativa de ganadería hacia bosques de guadua permite visibilizar el compromiso institucional.

En su plan de acción 2016-2019 se pretende un mayor accionar interinstitucional y es la UNAD un aliado. Las actividades realizadas en conjunto han permitido socializar resultados de las instituciones. La construcción de un parque temático de la biodiversidad del macizo Colombiano en el predio sede administrativa permite a la UNAD proponer una alternativa válida y la propuesta de avanzar hacia ese objetivo. Ya se posee una parcela demostrativa de la especie roble negro, especie vedada y en vía de extinción, proclamada como la especie esfinge en las montañas de la zona sur del Huila.

La Guadua, por sus propiedades físico químicas y mecánicas, dendroenergéticas, de rápido crecimiento y presencia en las microcuencas hidrográficas, se ha ofrecido y presentado como la especie que puede y debe reemplazar, suplantar, la madera de especies forestales para múltiples usos, entre ellos, los de mayor demanda de deforestación en esta zona; Leña y postes para tutores de cultivos. Ya se realizan investigaciones al respecto, mediante la instalación de parcelas demostrativas.

El grupo de investigación INYUMACIZO, el semillero de investigación SIMAC adscrito y avalado por INYUMACIZO, avanza hacia la consolidación de la cadena productiva de la guadua. Para ello, requiere de un espacio donde visualizar y presentar a la comunidad científica y comunitaria, las variedades de bambú – guadua, sus coincidencias y diferencias. Un primer paso es analizar la adaptabilidad de seis variedades de bambú guadua.

Este espacio permitirá además, iniciar la construcción de un bosque de guadua, de seis de las diferentes especies - variedades, poco a poco, hasta lograr un número representativo de la mayor cantidad de estas especies – variedades y su reconocimiento en campo, de sus similitudes y diferencias.

El análisis de la respuesta de las variedades en la etapa de vivero a las condiciones agroecológicas, permitirá definir su resistencia al cambio.

1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Una actividad transversal y necesaria para generar dinámicas ambientales, sociales y económicas nuevas, es la de integrar bosques de guadua naturales donde se concentran actividades productivas alrededor del recurso guadua, tales como la producción de material vegetal (viveros), reforestación, prácticas de manejo silvicultural, aprovechamiento forestal y transformación y mercadeo de materias primas; vías para la movilización de productos del aprovechamiento, con una organización de los miembros del núcleo (o actores de la Cadena Productiva de la guadua local), caso de propietarios de guaduales, “guadueros”, reforestadores, artesanos, constructores, comercializadores de productos y asistentes técnicos oficiales y privados (ONGs), generando empleo y creatividad, impulsando un producto de marca, generando la necesidad de certificación de predios e impulsando la reforestación con esta especie.

Con la presencia de zonas de bosque de guadua en toda la zona sur del departamento del Huila, que ya ha sido determinada su reconocimiento en campo, de propiedad de pequeños productores rurales que no han involucrado este producto natural renovable a sus economías familiares, requiere de clasificar que tipo de guadua posee para especificar cada día más su uso potencial hacia un producto con valor agregado. Reconocer en campo, desde la unidad predial, que variedad de guadua se posee.

Para ello, se requiere reconocer las variedades de guadua y para ello, se necesita plantar en campo las diferentes variedades de guadua iniciando con las más usuales y que posiblemente sean las que se encuentran en esta zona del país, a partir de su comportamiento en la etapa de vivero.

De igual forma, con este proyecto se pretende concientizar a la comunidad que si se puede conformar una gran empresa productiva y rentable; organizando un buen grupo de trabajo emprendedor y así tomar las debidas y pertinentes capacitaciones con lo cual se pretende fortalecer los vínculos con el sector productivo.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

Con el proyecto de investigación se busca definir la resistencia al cambio de la guadua en su hábitat natural.

Es necesario realizar el análisis de la respuesta de las variedades de guadua desde la etapa de vivero hasta las condiciones agroecológicas, con el ánimo de definir su resistencia al cambio y determinar diferencias significativas o no de ésta especie en las mismas condiciones climáticas y su comportamiento fenológico.

Para esto es se define la siguiente pregunta de investigación: Existen diferencias significativas de adaptabilidad respecto de las condiciones climáticas en seis variedades de la especie bambú guadua - etapa vivero - en Bosque Húmedo Premontano, cuenca hidrográfica río Guarapas?

1.3. DELIMITACION DEL PROBLEMA

La presente investigación se estructura de la siguiente forma:

Tiempo. El tiempo dentro del cual se enmarca esta investigación en los meses de mayo de 2016 a diciembre de 2016.

Espacio. El estudio se realizó en el vivero de Versailles municipio de Pitalito, las variedades de especies son pertenecientes al centro nacional de la guadua del municipio de Córdoba Quindío, de la asociación de productores y comercializadores.

Universo. Se realizo la respectiva siembra en el vivero de las seis variedades de especies, dentro de la investigación desarrollada, se tomaron medidas, numero de rebrotes y así de esta manera se realizo el debido análisis de los lotes a sembrar.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Analizar la adaptabilidad de seis variedades de la especie bambú guadua - etapa vivero - en Bosque Húmedo Premontano, Cuenca Hidrográfica río Guarapas, predio Marengo municipio Pitalito Huila.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar el prendimiento de las seis especies de plántulas de guadua.
- Realizar el análisis descriptivo para definir diferencias significativas entre las variedades de Bambú guadua en la fase de vivero.
- Comparar los datos de producción de las especies de guadua estudiadas en la fase de vivero con estudios realizados en otras zonas del país.

3. JUSTIFICACION

La presente propuesta de investigación se enmarca en el Estatuto General de la UNAD, en el Artículo 6 literal b y el artículo 26, El acuerdo No. 001 del 14 de febrero de 2007, por el cual se aprueba el reglamento de investigación y la Resolución No. 2436 de 19 de diciembre de 2007, por el cual se reglamenta la gestión de Proyectos de Investigación

Adicionalmente, dentro del Plan Operativo 2011 2015, la OP4: Investigación de Impacto. Productividad, Pertinencia y Competitividad, Proyecto 6: 6. Sistema de gestión de la investigación, que pretende fortalecer los vínculos con el sector productivo y el sector social para el desarrollo de proyectos de investigación.

En este sentido es preciso referenciar que la UNAD, cumple una función social, diseñando y desarrollando programas de formación académica pertinentes a las necesidades locales, regionales y nacionales.

El compromiso socioeconómico que la identifica, tiene un sello diferenciador representado en el espíritu social y comunitario que le posibilita hacerse parte de las comunidades como gestora de procesos educativos y culturales que contribuyen con el desarrollo local y regional que apuntan al impacto en la calidad de vida de las personas y de las comunidades, dado que se generan aportes profesionales, reflexiones sobre el contexto, estudios sobre las problemáticas, y cada una de ellas de forma directa e indirecta se aproximan a la intervención con el ser humano en sus diferentes dimensiones: económica, ambiental, cultural, emocional, cognitiva, tecnológica, políticas, entre otras, todo lo que influye en el comportamiento humano, lo cual exige una mirada integral del ser humano, la empresa y refleja la importancia del quehacer desde diferentes disciplinas.

La UNAD, se visiona desde un criterio más amplio que articula las responsabilidades sustantivas de la institución, generando impacto desde las actividades académicas a las comunidades a partir de la formación, la investigación, la proyección social, la innovación, la inclusión, igualmente se integra en los lineamientos del SISSU partiendo de un análisis y diagnóstico contextual de las necesidades locales y se relaciona con los ámbitos de actuación de la UNAD, entre ellos actuación en multicontextos, gestión por proyectos y autogestión, los cuales precisamente buscan hacer presencia y generar aportes desde procesos de participación misma de las comunidades(Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2012).

La UNAD, como Universidad, busca contribuir a la superación de la crisis humanitaria que vive el país y particularmente, a la reconstrucción de las comunidades humanas, deterioradas por múltiples factores como la extrema pobreza, bajos niveles educativos y desaliento social, el impulso del mercantilismo exagerado, generador de marginación social, exclusión económica y distorsión cultural. Tales factores, exigen un despertar ético, político y pedagógico frente a la cuestión social fundamental, para superar las desigualdades y la crisis humanitaria, de tal manera que se promueva la reconstrucción de las comunidades humanas a partir de la globalización de la conciencia solidaria y del espíritu comunitario, que es lo que se espera en el presente trabajo de investigación (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2012).

La UNAD CEAD Pitalito, mediante convenio interadministrativo, ha permitido aunar esfuerzos entre instituciones, con la autoridad ambiental Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM. Investigaciones en bosque, como la realizada con la especie vedada – en extinción roble negro (*Colombobalanus excelsa*), desde su fenología, reconocimiento en campo, reproducción, hasta llevarlo a parcela demostrativa en la sede de la CAM, donde se construye un sendero de interpretación ambiental, con presentación de 22 estaciones, entre ellas, las estaciones roble negro y guadua. Allí se pretende establecer el parque temático de la biodiversidad del macizo Colombiano y la UNAD se convierte en un aliado estratégico. Este sendero, en escasos veinte meses, ha sido visitado por cerca de diez mil personas.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 MARCO TEORICO

El aliado estratégico para el desarrollo de este proyecto es la autoridad ambiental en el departamento del Huila, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, que ha priorizado en su plan de gestión ambiental regional (PGAR), dentro de los productos naturales renovables de potencial aprovechamiento, la guadua.

La CAM, dentro de su organigrama, presenta la dirección territorial sur con sede en Pitalito y posee una sede administrativa, en convenio, mediante comodato con la Corporación autónoma del río grande de la Magdalena CORMAGDALENA, un predio denominado Marengo, de sesenta y seis hectáreas, a cuatro kilómetros del sector urbano, limitando con la vía interamericana Bogotá – Quito.

Posee este predio Marengo, cerca de veinte hectáreas en terreno plano y el resto es ondulado. Allí se construye, con apoyo de las diferentes entidades públicas y privadas, el sendero de interpretación ambiental del macizo Colombiano y se pretende construir el parque temático del macizo Colombiano. El predio se ubica dentro de la cuenca del río Guarapas, que posee plan de ordenación y manejo en ejecución.

De acuerdo con el Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Río Guarapas (POMCH, 2009), la parte alta de la cuenca es un área de carácter estratégico que tiene reconocimiento internacional al integrar la Reserva de la biosfera Cinturón Andino, declarado por la UNESCO en 1979, constituye uno de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad global de la Eco región de los Andes del Norte de acuerdo a la WWF y es considerada uno de los 25 “Hot spot” de la biodiversidad a nivel mundial de acuerdo a Conservación Internacional. En su área de influencia la cuenca posee diferentes categorías de manejo en áreas protegidas como el Parque Nacional Natural Serranía de los ChurumbelosAukaWasi, Parque Natural Regional Corredor Biológico Guacharos - Puracé y los Parques Naturales Municipales de Pitalito y Palestina, que ayudan a mantener y asegurar la preservación de los ecosistemas únicos que allí se encuentran, garantizan la conectividad biológica, la supervivencia de las especies y los servicios ambientales. (INYUMACIZO, 2012).

Figura 1. Rebrotos de Guadua Cotuda



Fuente: Elaboración propia

Guadua angustifolia Biotipo Cotuda – Se caracteriza por tener curvaturas alternas en sus entrenudos. Casi todos los culmos del rodal tienen estas formas, que son aprovechadas en artesanías decorativas y en la fabricación de muebles.

Figura 2. Rebrotos Guadua Castilla



Fuente: Elaboración propia

Guadua angustifolia Biotipo Castilla – Sus culmos alcanzan diámetros hasta de 25 cms. Tiene paredes muy gruesas y se utiliza como columnas en construcciones y en la fabricación de artesanías de grandes volúmenes.

Figura 3. Rebrotos *Guadua* Macana



Fuente: Elaboración propia

Guadua angustifolia Biotipo Macana – Generalmente tiene entrenudos cortos con distancias regulares, paredes gruesas y diámetros muy uniformes. Por su resistencia tiene un óptimo comportamiento en construcciones.

Figura 4. Rebrotos *Guadua* Cebolla



Fuente: Elaboración propia

Guadua angustifolia Biotipo Cebolla – Estos biotipos son genéticamente iguales. La forma Cebolla se reconoce por sus culmos gruesos y rectos, y entrenudos largos. Se utiliza para la elaboración de esterilla, fabricación de muebles y construcción de vivienda.

Figura 5. Rebrotos *Guadua* Rayada Negra



Fuente: Elaboración propia

Guadua angustifolia Nigra – Se diferencia de la especie original por la coloración de sus rayas verde oscuro en sus culmos. Cuando la *Guadua* está seca las rayas se tornan de un color negro sobre ocre. También es denominada *Guadua* Rayada Negra y solo se ha encontrado en el Departamento del Quindío Colombia. Tiene valor potencial como planta ornamental.

Figura 6. *Guadua* Bambú rayada amarilla



Fuente: Elaboración propia

Guadua angustifolia Variedad Bicolor – Se diferencia de la especie tipo por tener rayas longitudinales amarillas sobre el culmo verde. Es endémica de Colombia donde se le conoce como Guadua Rayada Amarilla. Tiene gran potencial para la fabricación de artesanías y como planta ornamental.

En la actualidad no se cuenta con suficientes conocimientos en lo que respecta a los sitios más apropiados para el cultivo del bambú guadua en la zona sur; sin embargo, el auge reciente de industrializarla hace prever la realización de proyectos de reforestación con esta especie, lo que implica estudios de investigación acerca de ésta y de los sitios aptos para su plantación, que garanticen mayor producción y calidad de materias primas (Castaño, 2004).

La planificación de proyectos y la selección de zonas aptas para el establecimiento de plantaciones forestales dentro de la finca campesina, debe basarse en fundamentos ecológicos, siendo la evaluación de los suelos, del clima y de la adaptabilidad de la especie, esenciales para asegurar la mayor productividad de las áreas cultivables o reforestables.

El área perteneciente a la cuenca del río Guarapas, municipio de Pitalito, bosque húmedo premontano, presenta condiciones climáticas muy favorables para el desarrollo vegetativo de la guadua, con un alto potencial de uso como material vegetal para la reforestación de las cuencas hidrográficas, además del aprovechamiento y manejo racional del cultivo.

Como se sembró la guadua

La guadua como planta de auto reproducción tiene un periodo de maduración de cinco (5) años, y su siembra se realizó mediante propagación asexual (Cortando una parte de la planta para sembrarla).

Antecedentes:

La guadua anteriormente llamada “guaufa” era muy utilizada para la fabricación de viviendas, como herramientas pero en especial para la elaboración de balsas. Sin embargo en el año de 1822 el botánico alemán Karl Kunth después de un detallado estudio dedujo que la guadua es un material único y diferente ya que es un recurso vegetal el cual produce mucho oxígeno, contribuye en gran parte a la disminución del cambio climático y por ello se rinde un gran homenaje cada 19 de octubre a este recurso vegetal.

Sector(es) Social(es) o Productivos a ser intervenidos con el desarrollo del proyecto:

El compromiso socioeconómico que la identifica, tiene un sello diferenciador representado en el espíritu social y comunitario que le posibilita hacerse parte de las comunidades como gestora de procesos educativos y culturales que contribuyen con el desarrollo local y regional que apuntan al impacto en la calidad de vida de las personas y de las comunidades, dado que se generan aportes profesionales, reflexiones sobre el contexto, estudios sobre las problemáticas, y cada una de ellas de forma directa e indirecta se aproximan a la intervención con el ser humano en sus diferentes dimensiones: económica, ambiental, cultural, emocional, cognitiva, tecnológica, políticas, entre otras, todo lo que influye en el comportamiento humano, lo cual exige una mirada integral del ser humano, la empresa y refleja la importancia del quehacer desde diferentes disciplinas.

Una actividad transversal y necesaria para generar dinámicas ambientales, sociales y económicas nuevas, es la de integrar bosques de guadua naturales donde se concentran actividades productivas alrededor del recurso guadua, tales como la producción de material vegetal (viveros), reforestación, prácticas de manejo silvicultural, aprovechamiento forestal y transformación y mercadeo de materias primas; vías para la movilización de productos del aprovechamiento, con una organización de los miembros del núcleo (o actores de la Cadena Productiva de la guadua local), caso de Propietarios de guaduales, “guadueros”, reforestadores, artesanos, constructores, comercializadores de productos y asistentes técnicos oficiales y privados (ONGs), generando empleo y creatividad, impulsando un producto de marca, generando la necesidad de certificación de predios e impulsando la reforestación con esta especie.

4.2 MARCO CONTEXTUAL

El trabajo fue desarrollado en Versalles, ubicado en el municipio de Pitalito Huila, en los meses de mayo de 2016 a diciembre de 2016.

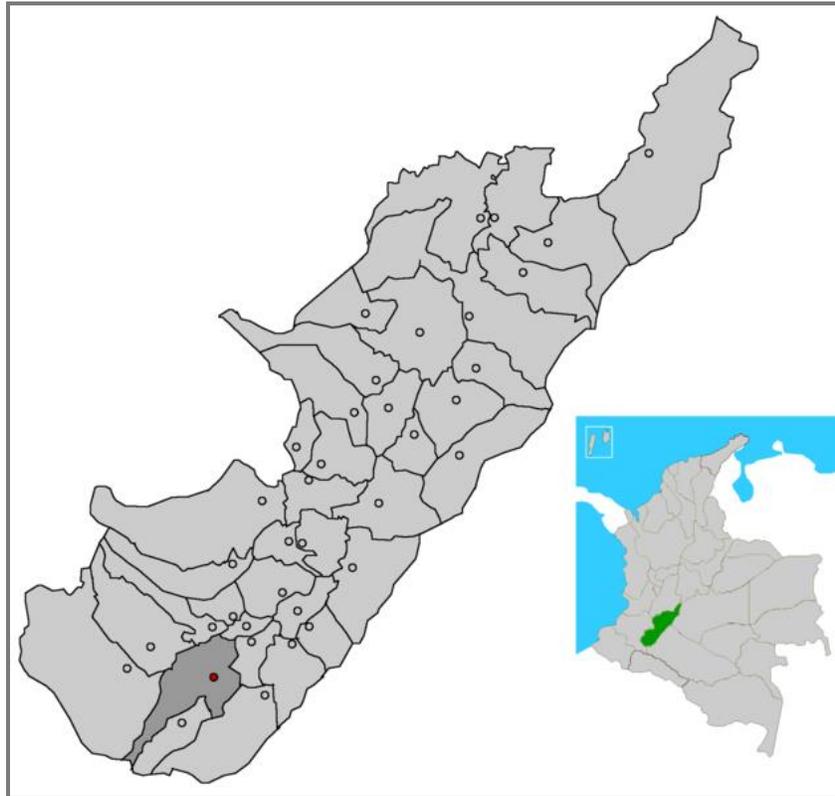
A continuación se da una información general del municipio de Pitalito

Municipio de Pitalito

Ubicación geográfica: Pitalito está ubicado al sur del Departamento del Huila sobre el valle del Magdalena y en el vértice que forman las cordilleras central y

oriental a 1.318 mts sobre el nivel del mar y a unos 188 Km de la Capital del Huila. Es considerado la Estrella Vial del Surcolombiano por su localización estratégica, que permite la comunicación con los Departamentos vecinos del Cauca, Caquetá y Putumayo.

Figura 7. Localización Pitalito Huila



Fuente: Wikipedia

Población: 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.

Límites del municipio: Al Norte con los municipios de Timaná, Elías y Saladoblanco, al Occidente con los municipios Isnos y San Agustín, al Sur con el municipio de Palestina y al Oriente con el municipio de Acevedo.

Extensión total: 666 Km²

Altitud: Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1000-1800

Temperatura media: 18 y 21° C

Valle de Laboyos, hace parte del Macizo Colombiano y del Cinturón Andino, declarado por la UNESCO en 1972, Reserva de la Biosfera.

La ubicación estratégica le permite gozar de condiciones ambientales privilegiadas que le han llevado a ser considerado, como uno de los municipios con el mayor número de predios adquiridos para la protección de microcuencas.

Su territorio integra el Parque Regional Natural Cueva de los Guácharos-Puracé, en el que se han desarrollado procesos de planificación territorial ambiental, cartografía comunitaria, redes comunitarias de conservación, grupos de monitoreo de biodiversidad y proyectos productivos sostenibles. Cabe resaltar que estas experiencias han sido catalogadas como modelo de conservación en el País.

Además, fue uno de los primeros municipios en constituir, el Parque Natural Municipal, estrategia de conservación en donde se integra la reserva pública y privada para la preservación de los ecosistemas hídricos que garantizan el abastecimiento del acueducto municipal.

Estudios realizados por entidades de investigación de la Biodiversidad, demuestran la existencia en éste territorio de importantes especies de Flora y Fauna, muchas de ellas están en peligro y en vía de extinción como por ejemplo: El roble negro (*Quercus Petraea*), La orquídea (*Orchidaceae*) o la guadua (*Angustifolia*).

Geomorfología. La geomorfología del valle de Laboyos y el municipio de Pitalito en general, corresponde en gran medida al fuerte control estructural y geológico de la región. Sólo existen los estudios adelantados por el IGAC, los cuales señalan una morfología de montañas ígnea-metamórficas hacia el sur y suroeste de valle de Laboyos mientras dominan los bloques levantados del cañón del río Magdalena al norte. Finalmente se identifican los grandes rellenos aluviales y fluvio-volcánicos de los valles y depresiones tectónicas.

En la figura 2 se relaciona la geomorfología correspondiente a la zona de estudio y la ubicación de las unidades geomorfológicas.

Geología. De acuerdo con INGEOMINAS la geología esta representada en el área por rocas sedimentarias, Vulcano-sedimentarias, ígneas y depósitos cuaternarios, siendo las rocas Vulcano sedimentarias las que cubren la mayor parte del área de estudio. Base a techo se distinguen las siguientes unidades litoestratigráficas

Formación Saldaña (JRsv) La Formación Saldaña aflora a lado y lado del valle superior del Río Magdalena. Está constituida por una unidad vulcano sedimentaria la cual varía de una localidad a otra y no tiene continuidad. La secuencia se encuentra constituida por rocas piroclásticas, cuerpos porfiríticos hipoabisales, flujos de lava y sedimentitas. Los piroclásticos están representados

por aglomerados y tobas vítreas y lícitas, los cuerpos porfiríticos se caracterizan por la presencia de grandes cristales de plagioclasas y los flujos de lava de composición andesítica y dacítica encontrándose muy abundante sobre la corriente que de Pitalito conduce a Mocoa.

Cretácico. Corresponde a una secuencia de rocas sedimentarias de origen marino y transicional, la cual se encuentra hacia la parte sur del área, sin poder definirse la formación que se encuentra aflorando, ya que el cretáceo hacia el norte del Huila se ha estudiado a detalle y se han definido tres (3) formaciones las cuales corresponden de base a techo a: Formación de Caballos, constituida por una secuencia de areniscas ferruginosas y pequeñas capas de caliza lumaquélica; suprayaciendo está aparece la Formación Villeta la cual está constituida por una secuencia monótona de shale y lutitas intercaladas con bancos de caliza y hacia la parte superior aparece la Formación Guadalupe, formada por paquetes de areniscas y lutitas de color gris. Se cree que en el área afloran rocas de la Formación Caballos ya que hacia el sur por la carretera a Mocoa es claramente distinguible.

Intrusivo. Este tipo de roca aflora en su gran mayoría a lo largo del Río Guachicos siendo generalmente de color rosado de granos gruesos constituido principalmente de feldespato potásico plagioclasas y cuarzos, dando la apariencia de una granodiorita. (Acosta, G. 2005).

Son varios los cuerpos que se encuentran a lo largo del valle superior del Magdalena, sin tener tampoco una continuidad, en algunos sectores se puede apreciar cómo estos cuerpos constituyen rocas volcánicas de la formación Saldaña. Cerca de éste intrusivo del Río Guachicos hacia el occidente aflora un gran cuerpo que es el denominado macizo del Río Sombrerillos por lo que se considera que el intrusivo del Río Guachicos es una prolongación del macizo del río Sombrerillos.

Cuaternario. Los depósitos cuaternarios que allí se encuentran, están conformados principalmente por depósitos lacustres, abanicos aluviales y aluviones recientes ocupando una zona principalmente hacia el sector de Bruselas.

En términos generales, la zona comprende varias formaciones geológicas, desde las rocas ígneas asociadas con la Serranía de La Fragua, hasta las rocas sedimentarias del Cretáceo-Terciario al norte y los rellenos aluviales y fluvio volcánicos de los valles de Laboyos y Magdalena. Otros estudios confirman la presencia de las unidades principales y detallan los depósitos cuaternarios de los valles.

Las rocas más antiguas en la región corresponden a rocas meta- sedimentarias del Paleozoico que afloran en el cañón del Magdalena entre la confluencia con el río Guarapas y la vereda de La Laguna. Rocas de más reciente del edad

Jura-triásica conforman una secuencia volcánica - sedimentaria de la formación Saldaña hacia el sur y suroeste del valle de Laboyos en la Serranía de la Fragua. Esta misma clase de roca, comúnmente muy fracturada, se presenta en el filo Chillurco, al norte del valle.

Localmente, rocas sedimentarias, de edad cretácica, se presentan fuertemente plegadas tal como en las regiones montañosas de Bruselas y Charguayaco compuesto por capas de arenisca, limolitas y lutita relacionadas con las formaciones Caballos, Villeta, Guadalupe y Guaduas. También, sobre la margen derecha del Magdalena, veredas el Tigre y El Chircal se encuentran rocas sedimentarias de tipo caliza fosilífera asociada a esta secuencia cretácica.

El mismo valle de Laboyos corresponde a una trampa tectónica de sedimentos fluviales y lacustres recientes, asociados con los aportes de los ríos Guarapas y Guachicos y posiblemente del mismo río Magdalena. Esta gran planicie aluvio-lacustre consta de espesas acumulaciones de arcillas, arenas, turbas y gravas aluviales, resultado del relleno de cuencas intramontañas en épocas recientes. Hacia los flancos de los valles se encuentran localmente abanicos aluvio-coluviales recientes dominados por arenas y gravilla, generalmente de poca extensión. (POT Pitalito 2006).

Hacia el filo de Chillurco y Guacacallo, se encuentra una secuencia rocas volcánicas llamado formación Guacacallo, conformada por lavas ignimbríticas de edad terciaria.

Depósitos fluvio - volcánicos y lahares de origen más reciente conforman las terrazas medias y bajas que siguen el curso del río Magdalena en las zonas aledañas a La Laguna. Estos depósitos, correspondientes a flujos de lodo volcánico, provenientes de los volcanes de actividad reciente de la Cordillera Central.

La ciudad de Pitalito se localiza en el centro de una planicie aluvio-lacustre formado a partir de un intrincado sistema de fallas geológicas, de actividad reciente probable. Las fallas geológicas principales definen los grandes rasgos físicos y geográficos de la región, entre las cuales se encuentra de noroeste al sureste las fallas de La Plata, Río Magdalena, Chillurco, Guachicos, Suaza.

Tal vez, las fallas más destacadas y cerca al centro urbano constituyen la falla de Chillurco, de rumbo este - oeste a lo largo de piedemonte sur del filo Chillurco, la falla de Guachicos de rumbo noreste - suroeste por el valle del mismo nombre y la falla de Suaza al oriente del municipio por el valle de Suaza - Acevedo. Aunque la mayoría de las fallas no han sido estudiadas en detalle, presentan en general un estilo estructural inverso o de cabalgamiento con componentes transcurrentes y con actividad reciente probable. Para el valle de Laboyos, las fallas se encuentran cubiertas y convergente próximo al casco urbano o muy cerca de él.

Suelos. En el área de la cuenca de río Guachicos se presentan los suelos que se describen a continuación y que se ilustran en la figura.

Suelos Ácidos moderadamente profundos de fertilidad baja a moderada. Ubicados a las formaciones vegetales de bosque muy húmedo Premontano y bosque húmedo Premontano, en clima medio y húmedo con código cartográfico (VQEb); estos suelos se han originado a partir de aluviones gruesos y pedregosos. Poseen una pendiente ligeramente inclinada. Su contenido pedológico dominante es Typic Tropofluvents-Aquic Dystropepts-Aquic Tropofluvents. La mayor parte de estos suelos están en ganadería extensiva, no obstante con obras de drenaje, son recomendables para cultivos de café, plátano, caña, maíz, frijol y frutales. La ganadería semi-intensiva puede dar buenos resultados si se observan buenas prácticas.

Suelos Ácidos moderadamente profundos a superficiales mal drenados de baja fertilidad. Corresponden a las formaciones vegetales de bosque muy húmedo Premontano y bosque húmedo Premontano en clima medio y húmedo con código cartográfico (VQFa). Los suelos se han originado a partir de aluviones finos. Se ubican en pendientes planas a ligeramente planas. El contenido pedológico dominante Aquic Glossudalfs-Typic Hapludalfs.

Suelos Ácidos profundos a moderadamente profundos, moderada fertilidad ricos en materia orgánica. Ubicados dentro de la zona de vida de bosque muy húmedo premontano en clima medio y húmedo, con código cartográfico (LQAd). Se han originado a partir de Rocas Ígneas (andesitas, criolitas, granitos) parcialmente cubiertas por cenizas volcánicas con pendientes fuertemente inclinadas. El contenido pedológico dominante Typic humitropepts- Typic Hapludands-Typic Dystropepts. Los suelos presentes en clima medio y húmedo, son aptos para el café con sombrío, frutales, cítricos, hortalizas y ganadería extensiva con potreros en pastos mejorados, evitando el sobrepastoreo. Es recomendable la fertilización y rotación de cultivos.

Suelos Ácidos Superficiales excesivamente drenados. Corresponden a las formaciones vegetales de bosque muy húmedo Premontano y bosque húmedo Premontano, en clima medio y húmedo con código cartográfico (VQBd). Se han originado a partir aluviones de textura gruesa con pendientes quebrada a escarpada. El contenido pedológico dominante Lithic Troporthents. Por sus limitaciones permanentes de pendiente, estos suelos son aptos únicamente para la conservación y la revegetalización.

Suelos Ácidos superficiales a moderadamente profundos, moderada fertilidad y mal drenados. Corresponden a las formaciones vegetales de bosque muy húmedo Premontano y bosque húmedo Premontano, en clima medio y húmedo con código cartográfico (VQBa). Se han originado a partir de aluviones de textura gruesa con pendientes planas a ligeramente planas. El contenido pedológico dominante Aquic Hapludalfs- Aquic Argiudolls. La mayor parte de

estos suelos están en ganadería extensiva, son recomendables para cultivos de café, plátano, caña, maíz, frijol y frutales.

Suelos fuertemente ácidos, baja fertilidad bien a excesivamente drenados.

Pertencen a las zonas de vida bosque muy húmedo montano bajo, en clima frío y húmedo con código cartográfico (MLGf). Se han originado a partir de Rocas Ígneo metamórficas (dacitas, cuarzomonzonitas, neises físicos), con pendiente escarpada. El contenido pedológico dominante Typic Troporthens. Por sus limitaciones permanentes de clima, suelo, relieve, erodabilidad, afloramiento de roca, los suelos de este grupo no son aptos para ninguna actividad.

Suelos ligeramente ácidos bien drenados. Corresponde la zona de vida de bosque húmedo Premontano, en clima medio y húmedo, con código cartográfico (PQAb). Se han originado a partir de Materiales detríticos de variada naturaleza, con pendiente ligeramente inclinada. El contenido pedológico dominante Typic Argiudolls-Typic Hapludalfs. Son aptos para cultivos como el café con o sin sombrío, cítricos, frutales, tomate, hortalizas, pepino, arracacha, y u c a , caña de azúcar y ganadería semi-intensiva, con pastos mejorados como elefante, imperial y leguminosas como guandú, ramio etc.

Suelos Ácidos bien drenados de baja fertilidad. A este suelo corresponden las zonas de vida de bosque húmedo y muy húmedo premontano, en clima medio y húmedo, con código cartográfico (MQHc). Se han originado a partir de Arcillas residuales de alteración de ignimbritas, granodiorita y material detrítico, con pendiente fuertemente ondulada Fuertemente ondulado con quebradas, erosión moderada por sectores. El contenido pedológico dominante Typic Hapludalf. Los suelos presentes en clima medio y húmedo, son aptos para el café con sombrío, frutales, cítricos, hortalizas y ganadería extensiva con potreros en pastos mejorados, evitando el sobrepastoreo. Es recomendable la fertilización y rotación de cultivos.

Suelos Ácidos, bien drenados, moderada fertilidad. Corresponden las zonas de vida de bosque húmedo y muy húmedo premontano en clima medio y húmedo, con código cartográfico (MQHd). Se han originado a partir de Arcillas residuales de alteración de ignimbritas, granodiorita y material detrítico, con pendiente fuertemente inclinada con áreas ligeramente quebradas a escarpadas, erosión moderada por sectores. El contenido pedológico dominante Asociación Oxic Dystropepts-Typic Hapludults. Son aptos para el café con sombríos frutales, cítricos, hortalizas y ganadería extensiva con potreros en pastos mejorados, evitando el sobrepastoreo.

Suelos Ácidos ricos en materia orgánica mal a pobremente drenados.

Corresponden las zonas de vida de bosque húmedo y muy húmedo premontano en clima frío y húmedo, con código cartográfico (MQAc). Se han originado a partir de Rocas Ígneo metamórficas (dacitas, cuarzomonzonitas, neises físicos), con pendiente ligeramente plano a convexo. El contenido

pedológico dominante Asociación Typic Humitropepts-Oxic Dystropepts. Los suelos de este grupo de manejo están ubicados en el clima frío, siendo aptos para cultivos transitorios y perennes como papa, maíz, hortalizas y frutales. Se debe implementar buenas prácticas de conservación y manejo, que incluya la rotación de cultivos.

Suelos Ácidos a neutros, fertilidad moderada, bien drenados. Pertenece a la zona de vida de bosque húmedo Premontano en clima medio y húmedo, con código cartográfico (PQBb). Se han originado a partir de Sedimentos arcillosos, con pendiente ligeramente inclinada. El contenido pedológico dominante Asociación Typic Hapludalfs-Typic Hapludolls-Typic Argiudolls. Son suelos aptos para el café con sombrío, frutales, cítricos, hortalizas y ganadería extensiva con potreros en pastos mejorados, evitando el sobrepastoreo.

Suelos Ácidos ricos en materia orgánica, moderada a baja fertilidad. A este suelo corresponden las zonas de vida de bosque húmedo y muy húmedo premontano, en clima medio y húmedo, con código cartográfico (MQCe1). Se han originado a partir de Rocas Ígneas (granodioritas, criolitas, andesitas) parcialmente cubiertas por ceniza, con pendiente moderadamente escarpada. El contenido pedológico dominante Asociación Typic Humitropepts-Typic Hapludands. Estas tierras con algunas prácticas de conservación tales como siembras en curvas de nivel, rotación de potreros e implementación de cultivos multiestrata, pueden ser aptos para café con sombrío, frutales, plátano, pasto de corte, caña de azúcar y ganadería.

Descripción del sistema hidrográfico

Desde el cerro El Salado, a cinco horas ascendiendo entre la división de las veredas Montecristo y el Pénsil, entre Santa Clara y la Esperanza se observan las diversas cañadas, quebradas y riachuelos que conforman la cuenca del Río Guachitos. Se dice que el río sale de una laguna y es apenas un hilillo de agua que se va agrandando al encuentro con otras aguas como son las quebradas la Danta, la Negra y la Chorrera; muy cerca de Bruselas se mezcla con las aguas de la Quebrada el Cedro y el Cerro, dos afluentes muy importantes en cuanto a recorrido y cantidad de agua aportante, más abajo se encuentra la Quebrada la Criolla que a la vez recoge las aguas de riachuelos y cañadas

4.3 MARCO CONCEPTUAL

En la actualidad no se cuenta con suficientes conocimientos en lo que respecta a los sitios más apropiados para el cultivo del bambú guadua; sin embargo, el auge reciente de industrializarla hace prever la realización de proyectos de reforestación

con esta especie, lo que implica estudios de investigación acerca de ésta y de los sitios aptos para su plantación, que garanticen mayor producción y calidad de materias primas (Castaño, 2004).

Las plantaciones de las especies de guadua poseen una importancia económica y comercial, ya que se ubica como una de las principales materias primas en el sector productivo. Y su género se ubica como la diversidad de especies las cuales son encontradas en las áreas más cálidas de cada región.

De igual manera se requiere la necesidad de hablar de la importancia dentro de los productos naturales renovables de potencial aprovechamiento de la guadua en cuanto a la posibilidad de la construcción de viviendas adecuadas al medio ambiente y sus beneficios en cuanto a las edificaciones y las técnicas constructivas.

Especie Forestal: Se entiende por especie forestal, aquel vegetal compuesto por raíces, tallo, ramas y hojas, cuyo objetivo principal es producir madera apta para estructuras, tableros, chapas, carbón, leña, celulosa u otros subproductos.

Bosque Natural de Guadua: Entiéndase como guadua natural a aquella masa boscosa que se da espontáneamente con poder regenerativo, y que generalmente conforma manchas casi homogéneas en el estrato superior o dominante y con estratos inferiores conformados por flora nativa, constitutivas de bosques protectores.

Guadua Juvenil o Viche: Se caracteriza por sus tallos o culmos verdes lustrosos con ramas, hojas y nudos de color blanco intenso, sin hojas caulinares en la parte basal y pérdida paulatina de las mismas.

Renuevos o Rebrotos de Tallo: Son los nuevos tallos o culmos que emergen del suelo, producto de la propagación vegetativa, cubiertos siempre de hojas caulinares de coloración café oscuro y sin hojas ni ramas laterales.

Manejo Forestal Sostenible: El manejo forestal es sostenible cuando el modo y los ciclos de intervención de los bosques respetan la capacidad de regeneración natural de los mismos y los requerimientos para la conservación de su estructura, composición y diversidad florística.

Plan de Manejo Forestal: Es la formulación y descripción de los sistemas y labores silviculturales a aplicar en el bosque natural sujeto a aprovechamiento comercial, determina la oferta y la capacidad de renovación de los recursos, con el objeto de asegurar su sostenibilidad.

Guadua Natural con Manejo Forestal Sostenible: Es aquel que después de un período de manejo ha disminuido el número total de guaduas secas, presenta un equilibrio entre el número de guaduas juveniles y hechas y evidencia una alta regeneración natural; Su aspecto es de tallos erguidos y estructura sana.

Plantación de Guadua: Es la conformada o establecida por el hombre con fines de recuperación de suelos, protección de cuencas hidrográficas, restauración vegetal de áreas protectoras, conservación de la biodiversidad, obtención y aprovechamiento de productos comerciales y demás servicios ambientales.

Plan de Establecimiento y Manejo Forestal: Es el estudio elaborado con base en el conjunto de normas técnicas de la silvicultura que regulan las acciones a ejecutar en una plantación, con el fin de establecer, desarrollar, mejorar, conservar y aprovechar la plantación, garantizando la conservación de la cobertura arbórea suficiente para brindar los servicios ambientales y económicos para los que fue establecida.

Ecosistema Guaduales: Es un ecosistema natural donde la guadua es la especie dominante, interactúan comunidades vegetales, animales y microorganismos con su medio no viviente.

A continuación, se realizará una descripción respecto a los biotipos y especies de guadua, definidos por (Guadua y bambú Colombia, 2015).

ESPECIES, VARIETADES Y BIOTIPOS DE Guadua angustifolia Kunth

Guadua Angustifolia Kunt – Es el bambú endémico de América y se considera como nativo de Colombia, Venezuela y Ecuador. También ha sido introducida a México y varios países centroamericanos. Es un bambú gigante, espinoso, con culmos erectos y huecos que alcanzan alturas hasta de 25 metros y diámetros entre 10 y 25 cms. Sus entrenudos tienen paredes hasta de 2 cms de espesor.

Guadua amplexifolia – Se encuentra en el sur de México, en todo Centro América, en el oriente de Colombia y en Venezuela. Es un Bambú espinoso, con culmos sólidos (no son huecos), erectos y arqueados en su parte apical. Su altura no supera los 12 metros.

Guadua angustifolia Variedad Bicolor – Se diferencia de la especie tipo por tener rayas longitudinales amarillas sobre el culmo verde. Es endémica de Colombia donde se le conoce como Guadua Rayada Amarilla. Tiene gran potencial para la fabricación de artesanías y como planta ornamental.

Guadua angustifolia Nigra – Se diferencia de la especie original por la coloración de sus rayas verde oscuro en sus culmos. Cuando la guadua está seca las rayas

se tornan de un color negro sobre ocre. También es denominada Guadua Rayada Negra y solo se ha encontrado en el Departamento del Quindío Colombia. Tiene valor potencial como planta ornamental.

Guadua angustifolia Biotipo Cebolla – Estos biotipos son genéticamente iguales. La forma Cebolla se reconoce por sus culmos gruesos y rectos, y entrenudos largos. Se utiliza para la elaboración de esterilla, fabricación de muebles y construcción de vivienda.

Guadua angustifolia Biotipo Macana – Generalmente tiene entrenudos cortos con distancias regulares, paredes gruesas y diámetros muy uniformes. Por su resistencia tiene un óptimo comportamiento en construcciones.

Guadua angustifolia Biotipo Castilla – Sus culmos alcanzan diámetros hasta de 25 cms. Tiene paredes muy gruesas y se utiliza como columnas en construcciones y en la fabricación de artesanías de grandes volúmenes.

Guadua angustifolia Biotipo Cotuda – Se caracteriza por tener curvaturas alternas en sus entrenudos. Casi todos los culmos del rodal tienen estas formas, que son aprovechadas en artesanías decorativas y en la fabricación de muebles.

4.4 MARCO LEGAL

A continuación, se indica la situación del proyecto frente a la Legislación Ambiental vigente.

LEY 99 DE 1993

El principio del desarrollo sostenible tiene su fundamento en la Ley 99 de 1993, la cual da a conocer los instrumentos necesarios para el control y manejo apropiado del de los Recursos Naturales dentro de la concepción de un aprovechamiento racional, permitiendo la subsistencia de las generaciones futuras, es así que de acuerdo al Artículo 57, para la ejecución del aprovechamiento se debe presentar la evaluación de los impactos que puedan producirse, además se debe incluir el diseño de planes de prevención, mitigación, corrección y compensación de impactos y el Plan de Manejo Ambiental.

DECRETO 1791 DE 1996

Este Acuerdo establece el régimen de aprovechamiento forestal en el ámbito global

Adaptándose para cada Corporación y realizando los ajustes necesarios para cada zona, para este caso se adoptarán los Términos de Referencia dictados por la CAM.

Según el Artículo 5, los aprovechamientos Persistentes son los que se efectúan con criterios de sostenibilidad y con la obligación de conservar el rendimiento normal del bosque con técnicas silvícolas que permitan su renovación, que es el caso que nos ocupa.

DECRETO 1449 DE 1997

El presente Decreto estipula el Plan de Manejo para el Aprovechamiento Forestal y de acuerdo a los Términos de Referencia se asume las obligaciones dadas en el Artículo 3 así.

- Mantener una cobertura boscosa dentro del predio, las áreas forestales Protectoras, entendiéndose por estas las siguientes:

a. Los nacimientos de agua en una extensión por lo menos de cien (100) metros a la redonda, medidas a partir de la periferia.

b. una franja no inferior a treinta (30) metros de ancho, paralelas a las líneas de mareas máximas y mínimas a cada lado de los cauces de los ríos, quebrada y arroyos sean permanentes o no.

DECRETO 605 DE 1996

Referente al manejo de los Residuos Sólidos, este proyecto se acoge al cumplimiento indicado en el Decreto, aunque en el presente aprovechamiento sólo se manejarán los residuos de guadua como la ramazón. Estos serán recolectados y apilados para que posteriormente sean empleados como leña para beneficio del mismo predio.

Los residuos más pequeños y hojas se dejarán en el sitio para que se descompongan y se incorporen nuevamente al suelo, siendo de mucho beneficio para la adición de nutrientes y manejo del nuevo cultivo.

ACUERDO 014 DE 2014 de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM

“Por la cual se reglamenta el manejo y aprovechamiento sostenible de los bosques naturales y las plantaciones protectoras de guadua, caña brava y bambú, se adoptan los términos de referencia para la elaboración de los respectivos planes de manejo forestal y se dictan otras disposiciones en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM”.

5. HIPOTESIS

La zona del vivero Versailles en el municipio de Pitalito Huila, presenta condiciones climáticas favorables para el desarrollo vegetativo de las seis especies de bambú guadua: cotuda, castilla, macana, cebolla y rayada nigra, porque se caracteriza por ser una zona con alto potencial en materia vegetal apta para la reforestación de la misma. Además a partir de la producción de guadua en la zona es posible integrar actividades socioeconómicas alrededor del recurso de guadua, tal como la reforestación, práctica de manejo silvicultural y mercadeo de materias primas relacionadas con la cadena productiva de la guadua.

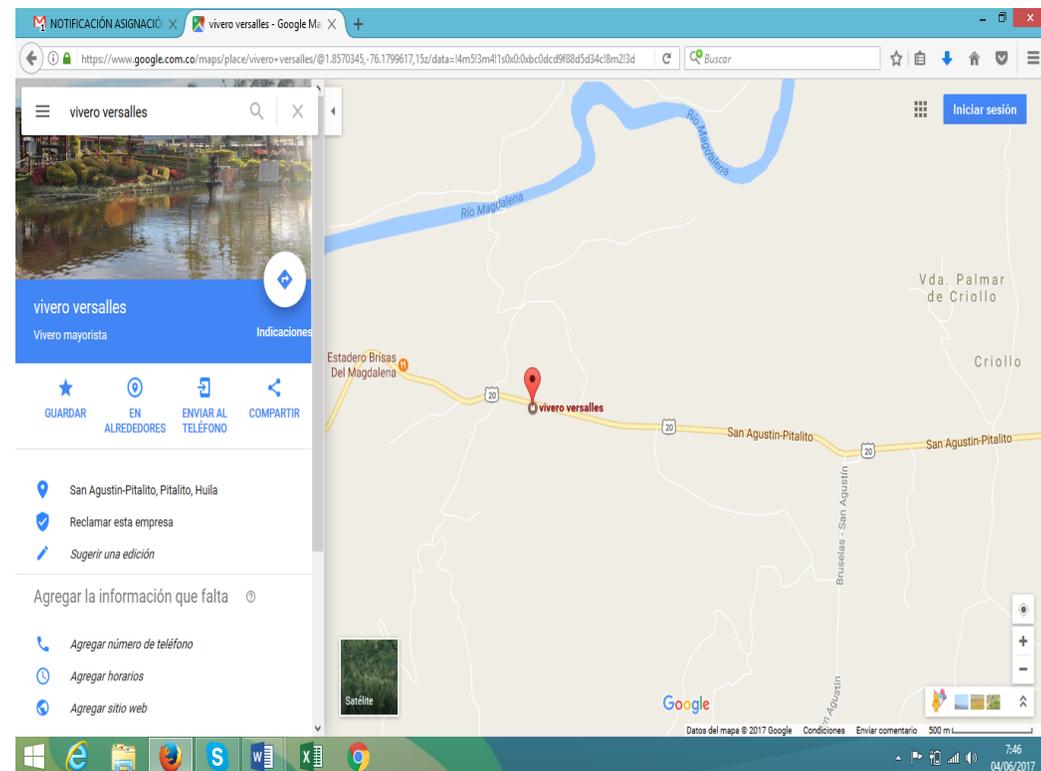
6. METODOLOGIA

Se desarrolló el trabajo en el vivero, con las actividades propias de manejo de semillas y plántulas a sembrar, dividida por paletas o señales visibles, se separan las variedades.

Área de estudio

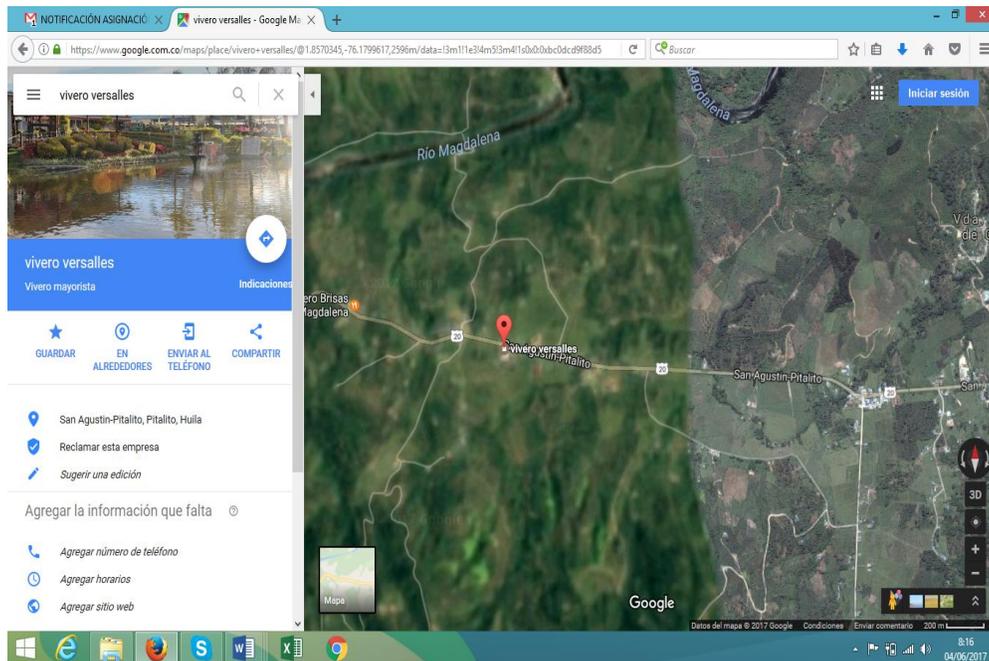
El ensayo se realizó en el Vivero Versailles, ubicado en el municipio de Pitalito Huila.

Figura 8. Mapa de ubicación del vivero Versailles



Fuente: google.com.co/maps.

Figura 9. Ubicación Geoespacial del vivero Versalles



Fuente: google.com.co/maps.

El presente informe se refiere a la etapa de vivero, desarrollado en el vivero Versalles, localizado en Pitalito, con sede principal en la vereda Versalles, kilómetro 15 vía Pitalito – San Agustín

El Vivero Versalles del Macizo I, es una empresa familiar, publicitado como “SOMOS PRODUCTORES Y COMERCIALIZADORES - Aguacate - Cítricos – Cercas vivas – y Todo tipo de Ornamentales y materas”, de copropiedad de un egresado Unadista, Agrónomo FABIÁN MURCIA MUÑOZ, quien ha acompañado el ensayo, desde la adquisición de los esquejes, entendidas como las ramitas o estacas seleccionadas para que, al ser introducidas en la tierra, tratar de adquirir raíces en su base.

El tiempo establecido para este ensayo es de seis meses.

El material original ha sido adquirido en la ciudad de Armenia, en predios de propietarios que, con asesoría de profesionales en el área, tanto de entidades oficiales como la CRQ y expertos de campo, tuviesen el material original necesario de acuerdo a los biotipos elegidos.

Los esquejes, de igual tamaño y posición en la planta madre, se embalaron de acuerdo a los protocolos establecidos para el transporte en vehículo, con aplicación de enraizadores, desde Armenia a Pitalito y con el seguimiento de los investigadores.

Una vez en el vivero, se procedió a la siembra directa en bolsa polietileno 18 x 23, tierra negra mezclada con arena de río en proporción 1:3 y una unidad de micorriza.

Preparación de las eras. Una vez llenado las bolsas se ubican en eras de un metro de ancho y longitud apropiada para el número de plántulas, ubicadas en una sola era.

Siembra.

La siembra se realiza en las bolsas de polietileno, un esqueje por bolsa. Los ecotipos son separados y debidamente marcados con placas azules.

Para uniformizar el ejercicio, se sembraron cincuenta unidades de cada una de los ecotipos de *Guadua angustifolia Kunth*.

En esta etapa se realizan las mediciones de la etapa de vivero.

Altura. Se toma desde la base de la plántula y hasta la yema apical con una cinta métrica. Los datos obtenidos se consignan en una planilla de campo prediseñada.

Índice de robustez. Según lo expuesto por Word y Burley (1995) citados por Benavides y Mejía (2003) el Índice de Robustez se calcula dividiendo la altura entre el diámetro de cada individuo; para este estudio se realiza por cada uno de los nueve individuos seleccionados por parcela y por variedad. Se promedian los datos para obtener el índice de robustez, procedimiento realizado para cada período.

Porcentaje de sobrevivencia. Según Lucy Amparo Bastidas y Edgar Flores B. Documento "Uso del Bambú", y el seguimiento realizado a las plántulas el índice vegetativo sostenible y renovable es muy alto ya que se multiplica vegetativamente (no necesita la semilla para reproducirse como ocurre con algunas especies maderables), contando además con su alta velocidad de crecimiento y adaptándose a los requerimientos climáticos; de ahí la constante aceptación internacional de la especie y su mejora ambiental.

Tipo de estudio: Exploratorio descriptivo.

EXPLORATORIO: Dadas las investigaciones realizadas hasta el momento sobre los ecotipos de la *Guadua angustifolia Kunth*, puede definirse como un estudio exploratorio, dada su definición: “Tienen por objeto esencial familiarizarnos con un tema desconocido, novedoso o escasamente estudiado. Son el punto de partida para estudios posteriores de mayor profundidad”. (Ander-Egg, E, 1995).

DESCRIPTIVO: Dadas las condiciones del ensayo, puede definirse como descriptivo, dada su definición:

Sirven para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permiten detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos. Por ejemplo, la investigación en Ciencias Sociales se ocupa de la descripción de las características que identifican los diferentes elementos y componentes, y su interrelación. De acuerdo con los objetivos planteados, el investigador señala el tipo de descripción que se propone realizar. Acude a técnicas específicas en la recolección de información, como la observación, las entrevistas y los cuestionarios. La mayoría de las veces se utiliza el muestreo para la recolección de información, la cual es sometida a un proceso de codificación, tabulación y análisis estadístico. (Rivera M, 2013).

Se realizará un análisis para estimar el comportamiento de las diferentes especies de guaduas, con sus respectivas medidas, con el establecimiento de una buena siembra sin dañar el suelo y así contribuir con la calidad del medio ambiente.

NO EXPERIMENTAL. Entendido como su definición: En ellos el investigador observa los fenómenos tal y como ocurren naturalmente, sin intervenir en su desarrollo.

DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Enfoque: Investigación cuantitativa – cualitativa:

La investigación Cuantitativa es aquella que permite examinar los datos de forma numérica, generalmente con ayuda de las estadística o las matemáticas. Para que exista una metodología cuantitativa se requiere que los datos estén representados en un modelo numérico, de esta forma es posible definir los datos, limitarlos y de cierta forma generalizar los datos, saber exactamente donde se inicia el problema y el rumbo que lleva.

La Investigación cualitativa es aquella que tiene por objeto la descripción de las cualidades de los fenómenos o problemas más orientados a la realidad, que no traten de medir o probar, si no de descubrir el mayor número de cualidades

posibles.

Poblacion: Trescientas unidades de *Guadua angustifolia Kunth*, las cuales estan distribuidas: rayada amarilla, Nigra, Cebolla, Macana, Castilla y Cotuda cada una con cincuenta unidades, con alturas entre 13 y 18 centímetros, con buen vigor y color.

PROCEDIMIENTO.

Dos veces cada vez, cada quince días se ha realizado las mediciones y observaciones de campo, en el vivero Versailles, de las cincuenta unidades de cada ecotipo de *Guadua angustifolia Kunth* sembradas.

Altura. Se toma desde la base de la plántula y hasta la yema apical con una cinta métrica. Los datos obtenidos se han consignado en una planilla de campo prediseñada.

Índice de robustez. Según lo expuesto por Word y Burley (1995) citados por Benavides y Mejía (2003) el Índice de Robustez se calcula dividiendo la altura entre el diámetro de cada individuo; para este estudio se realiza por cada uno de los dieciocho individuos seleccionados por variedad. Se promedian los datos para obtener el índice de robustez, procedimiento realizado para cada período.

Porcentaje de sobrevivencia. Según Arroyo y Ramírez (1998) citados por Benavides y Mejía (2003) este porcentaje es un indicador de adaptabilidad de una especie en una zona, determinado por los individuos o plantas que en su crecimiento inicial han sobrevivido o soportado las condiciones ambientales, adaptándose a los requerimientos climáticos y edáficos exigidos por la especie que le permiten un normal desarrollo vegetativo.

Dadas las particularidades del ensayo, en consenso entre los investigadores, hemos decidido tomar una nueva variable, como es el número de rebrotes por ecotipo, que se ha consignado en tablas diseñadas para este ejercicio.

7. ANALISIS DE RESULTADOS

7.1 EVALUACIÓN DEL NÚMERO DE REBROTOS EN LAS SEIS ESPECIES DE GUADUA

Tabla 1. Evaluación de rebrotes en la especie guadua cotuda

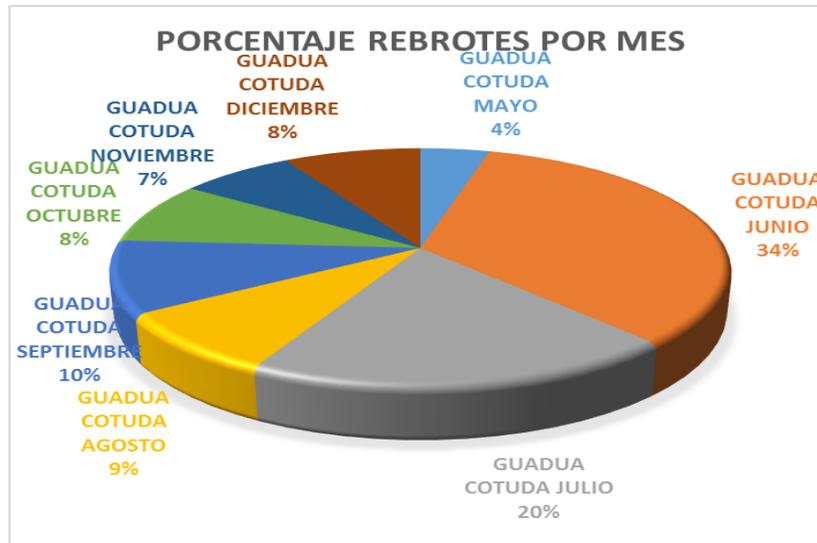
ESPECIE	FECHA	REBROTOS
GUADUA COTUDA	MAYO	3
	JUNIO	24
	JULIO	14
	AGOSTO	6
	SEPTIEMBRE	7
	OCTUBRE	6
	NOVIEMBRE	5
	DICIEMBRE	6
	Total	71

Fuente:
Elaboración
propia

**Guadua
cotuda:**

Resultados de rebrotes de la Guadua Cotuda

Figura 10. Porcentaje de rebrotes en la especie guadua cotuda



Fuente: Elaboración propia

La presente tabla permite visualizar el total de rebrotes y su distribución en los meses de análisis de la Guadua Cotuda, durante el seguimiento realizado, el mes de junio presenta el mayor porcentaje de rebrotes con el 34%, seguido del mes de julio con 20%, el mes de septiembre con el 10%, agosto con el 9%, octubre,

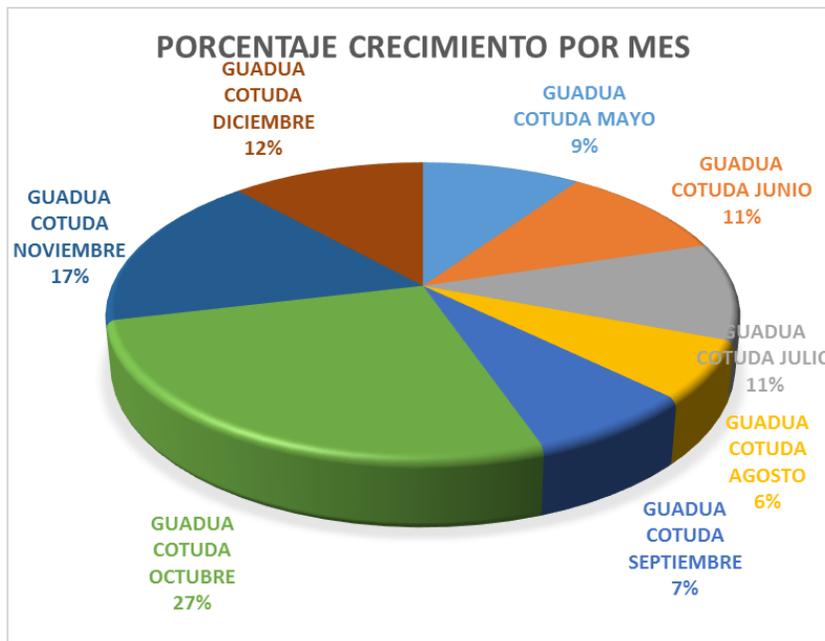
diciembre con el 8%, noviembre con el 7 y el mes de inicio de seguimiento mayo con el 4%.

Tabla 2. Resultados del crecimiento en cms por mes de la Guadua cotuda

ESPECIE	FECHA	CRECIMIENTO EN CMS
GUADUA COTUDA	MAYO	9
	JUNIO	10
	JULIO	10
	AGOSTO	6
	SEPTIEMBRE	7
	OCTUBRE	25
	NOVIEMBRE	16
	DICIEMBRE	11
	TOTAL	94

Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Porcentaje de crecimiento por mes de la guadua cotuda



Fuente: Elaboración propia

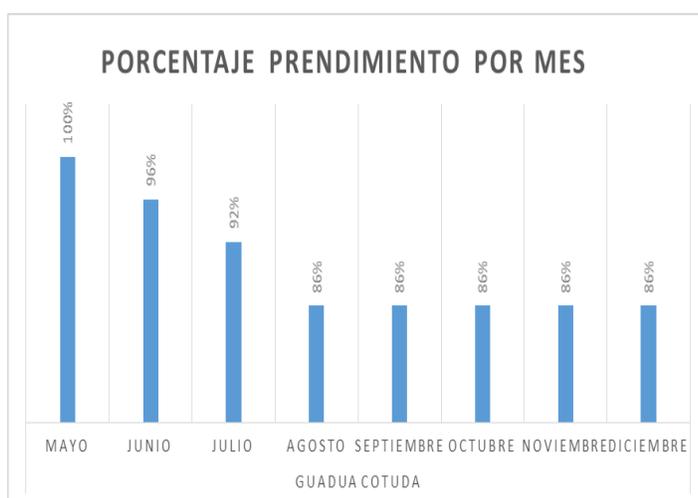
La presente tabla y gráfico permite visualizar cuál fue su total desarrollo en el periodo de seguimiento y cuál fue el crecimiento mes a mes de la Guadua Cotuda, presentándose en el mes de octubre su mayor desarrollo con el 27%, seguido del mes de noviembre con el 17%, el mes de diciembre con el 12%, junio y julio con el 11%, mayo con el 9%, y septiembre con el 7%.

Tabla 3. Resultados del porcentaje de prendimientos por mes de la Guadua cotuda

ESPECIE	FECHA	PORCENTAJE PRENDIMIENTO POR MES
GUADUA COTUDA	MAYO	100%
	JUNIO	96%
	JULIO	92%
	AGOSTO	86%
	SEPTIEMBRE	86%
	OCTUBRE	86%
	NOVIEMBRE	86%
	DICIEMBRE	86%

Fuente: Elaboración propia

Figura 12. El porcentaje de prendimiento mes a mes de la Guadua Cotuda



Fuente: Elaboración propia

La presente tabla y grafico permite visualizar el porcentaje de prendimiento mes a mes de la Guadua Cotuda, durante el seguimiento realizado, presentándose una estabilización de prendimiento del 86% del mes agosto hasta diciembre, siendo en el mes de julio donde murieron 3 matas y en junio 2 matas.

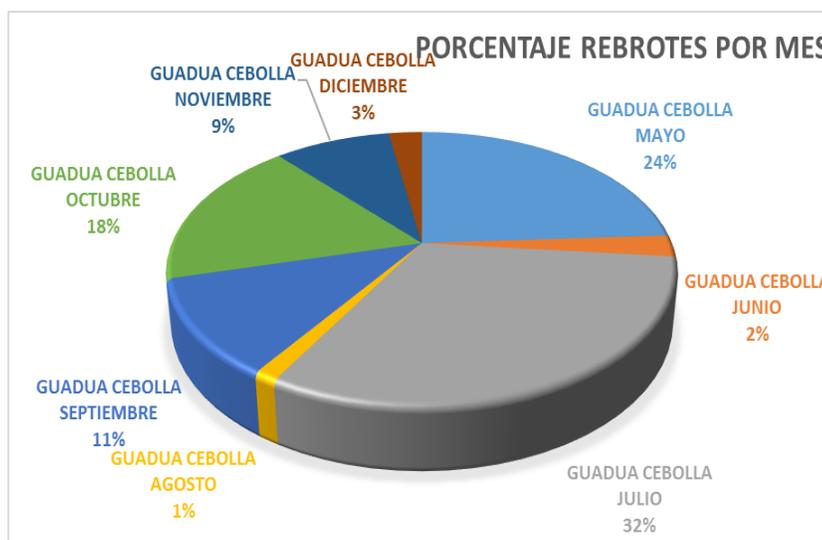
- **Guadua cebolla**

Tabla 4. Resultados de rebrotes de la Guadua Cebolla

ESPECIE	FECHA	REBROTES
GUADUA CEBOLLA	MAYO	19
	JUNIO	2
	JULIO	25
	AGOSTO	1
	SEPTIEMBRE	9
	OCTUBRE	14
	NOVIEMBRE	7
	DICIEMBRE	2
	TOTAL	79

Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Porcentaje de rebrotes por mes de la guadua cebolla



Fuente: Elaboración propia

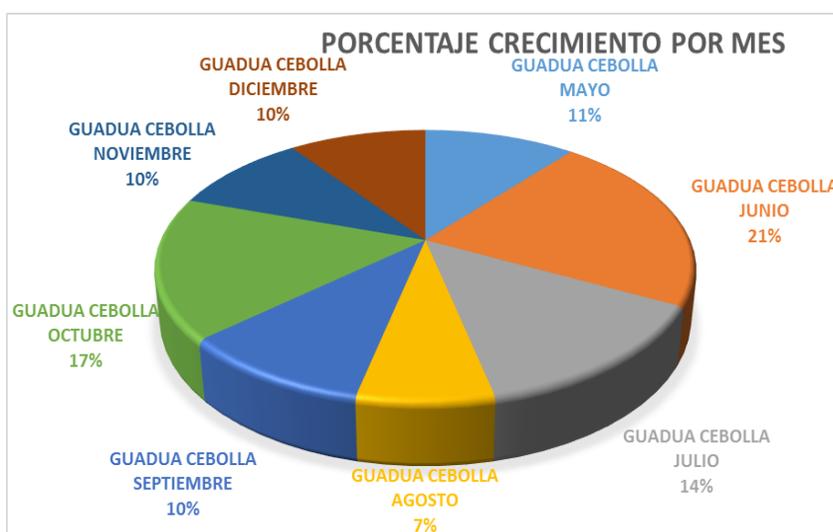
La presente tabla e imagen permite visualizar el total de rebrotes para el periodo de seguimiento y análisis y su comportamiento mensual de la Guadua Cebolla, es así como el mes de julio alcanzo el mayor porcentaje de rebrotes con el 32%, seguido del mes de mayo con 24%, el mes de octubre con el 18%, septiembre con el 11%, octubre, noviembre con el 9%, diciembre con el 3%, julio con el 2%, y el mes de agosto con el 1%.

Tabla 5. Resultados del crecimiento en cms por mes de la Guadua Cebolla

ESPECIE	FECHA	CRECIMIENTO EN CMS
GUADUA CEBOLLA	MAYO	11
	JUNIO	22
	JULIO	14
	AGOSTO	7
	SEPTIEMBRE	10
	OCTUBRE	17
	NOVIEMBRE	10
	DICIEMBRE	10
	TOTAL	101

Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Porcentaje de crecimiento por mes de la guadua cebolla



Fuente: Elaboración propia

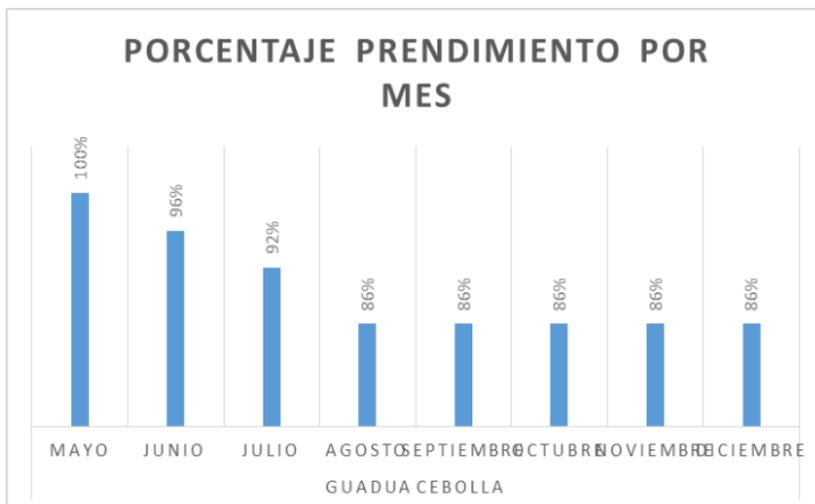
La presente tabla y gráfico permite visualizar el total de crecimiento en el periodo de seguimiento, análisis y su distribución mes a mes de la Guadua Cebolla, el mes de junio presentó su mayor desarrollo con el 21%, seguido del mes de octubre con el 17%, el mes de julio con el 14%, mayo con el 11%, septiembre, noviembre, diciembre estos meses cada uno con el 10% y agosto con el 7%.

Tabla 6. Resultados del porcentaje de prendimientos por mes de la Guadua Cebolla

ESPECIE	FECHA	PRENDIMIENTO
GUADUA CEBOLLA	MAYO	100%
	JUNIO	96%
	JULIO	92%
	AGOSTO	86%
	SEPTIEMBRE	86%
	OCTUBRE	86%
	NOVIEMBRE	86%
	DICIEMBRE	86%

Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Porcentaje de prendimiento por mes de la guadua cebolla



Fuente: Elaboración propia

La presente tabla y grafico permite visualizar el porcentaje de prendimiento mes a mes de la Guadua Cebolla, durante el seguimiento realizado, presentándose una estabilización de prendimiento del 86% del mes agosto hasta diciembre, siendo en el mes de agosto donde murieron 3 matas, julio y junio murieron de 2 matas por mes.

- **Guadua rayada**

Figura 16. Porcentaje de rebrotes de la guadua Rayada Nigra



Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Número de rebrotes por mes de la guadua rayada Nigra

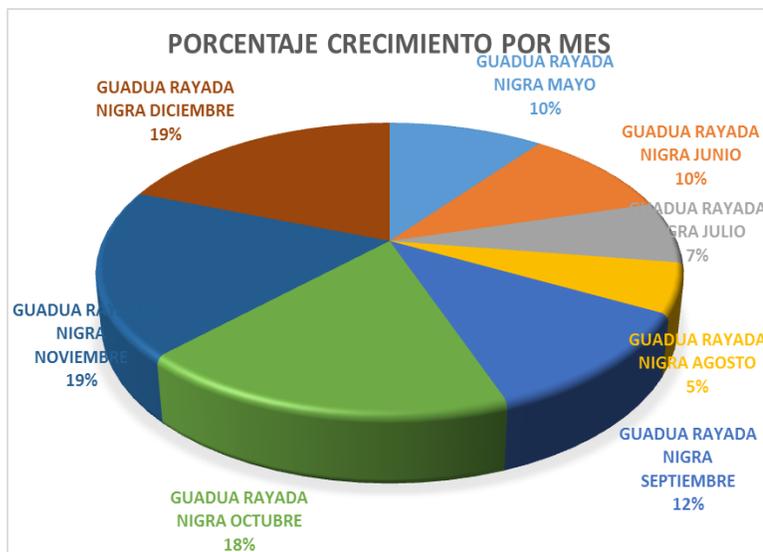
ESPECIE	FECHA	REBROTOS
GUADUA RAYADA NIGRA	MAYO	2
	JUNIO	6
	JULIO	6
	AGOSTO	5
	SEPTIEMBRE	6
	OCTUBRE	8
	NOVIEMBRE	15
	DICIEMBRE	8
	TOTAL	56

Fuente: Elaboración propia

La presente tabla permite visualizar el total de rebrotes alcanzados durante el periodo de seguimiento y análisis, así como la distribución mes a mes de Rebrotos de la Guadua Rayada Nigra, presentándose en el mes de noviembre el mayor porcentaje de rebrotes con el 27%, seguido de octubre y diciembre de 14%, los meses de junio, julio, septiembre con cada uno con el 11%, agosto con el 9%, y mayo con el 3%.

Resultados del crecimiento en cms por mes de la Guadua Rayada Nigra

Figura 17. Crecimiento por mes de la guadua rayada Nigra



Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Crecimiento en centímetros de la especie Guadua rayada Nigra

ESPECIE	FECHA	CRECIMIENTO CMS
GUADUA RAYADA NIGRA	MAYO	15
	JUNIO	15
	JULIO	10
	AGOSTO	8
	SEPTIEMBRE	17
	OCTUBRE	26
	NOVIEMBRE	27
	DICIEMBRE	28
	TOTAL	146

Fuente: Elaboración propia

La presente tabla y grafico permite visualizar el crecimiento total en el periodo y tiempo de análisis como su comportamiento mes a mes de la Guadua Rayada Nigra, presentándose en los meses de noviembre y diciembre el mayor desarrollo

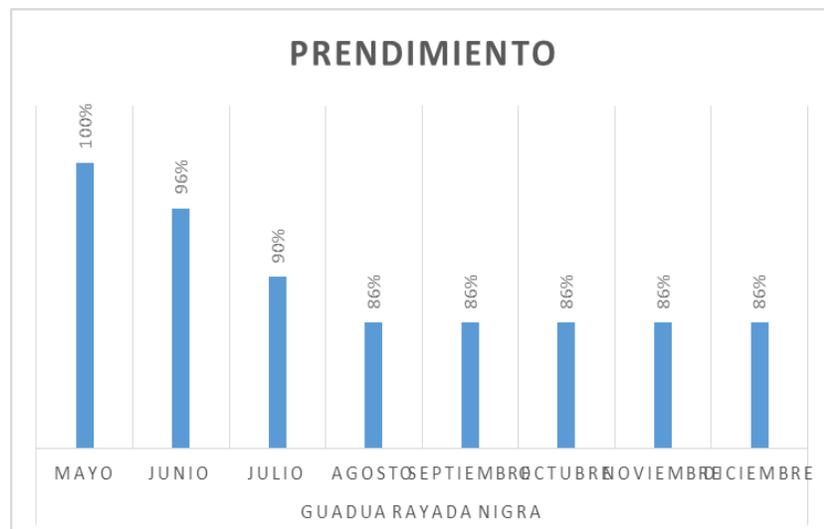
con el 19% por mes, seguido de octubre con el 18%, el mes de septiembre con el 12%, mayo con el 10%, mayo con el 9%, y julio con el 7%.

Tabla 9. Resultados del porcentaje de prendimientos por mes de la Guadua Rayada Nigra

ESPECIE	FECHA	PRENDIMIENTO
GUADUA RAYADA NIGRA	MAYO	100%
	JUNIO	96%
	JULIO	90%
	AGOSTO	86%
	SEPTIEMBRE	86%
	OCTUBRE	86%
	NOVIEMBRE	86%
	DICIEMBRE	86%

Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Porcentaje de prendimiento de la guadua rayada nigra



Fuente: Elaboración propia

La presente tabla y grafico permite visualizar el porcentaje de prendimiento mes a mes de la Guadua Rayada Nigra, durante el seguimiento realizado, presentándose

una estabilización de prendimiento del 86% del mes agosto hasta diciembre, siendo en el mes de julio donde murieron 3 matas y en junio y agosto de 2 matas.

- **Guadua macana**

Tabla 10. Resultados de rebrotes de la Guadua Macana

ESPECIE	FECHA	REBROTOS
GUADUA MACANA	MAYO	5
	JUNIO	5
	JULIO	10
	AGOSTO	6
	SEPTIEMBRE	6
	OCTUBRE	7
	NOVIEMBRE	4
	DICIEMBRE	9
	TOTAL	52

Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Porcentaje de prendimiento de la guadua macana



Fuente: Elaboración propia

La presente tabla permite visualizar el total de rebrotes alcanzados durante el periodo de seguimiento y análisis realizado a la Guadua Macana, seguidamente se describe su comportamiento de rebrotes mes a mes, siendo julio donde se presenta el mayor porcentaje de rebrotes con el 19%, seguido del mes de diciembre con 17%, el mes de octubre con el 13%, septiembre con el 12%, agosto con el 11%, mayo y junio con el 10%, y noviembre con el 8%.

Figura 20. Resultados del crecimiento en cms por mes de la Guadua Macana



Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Crecimiento de la guadua macana

ESPECIE	FECHA	CRECIMIENTO EN Cms
GUADUA MACANA	MAYO	7
	JUNIO	7
	JULIO	7
	AGOSTO	7
	SEPTIEMBRE	6
	OCTUBRE	8
	NOVIEMBRE	6
	DICIEMBRE	9
	TOTAL	57

Fuente: Elaboración propia

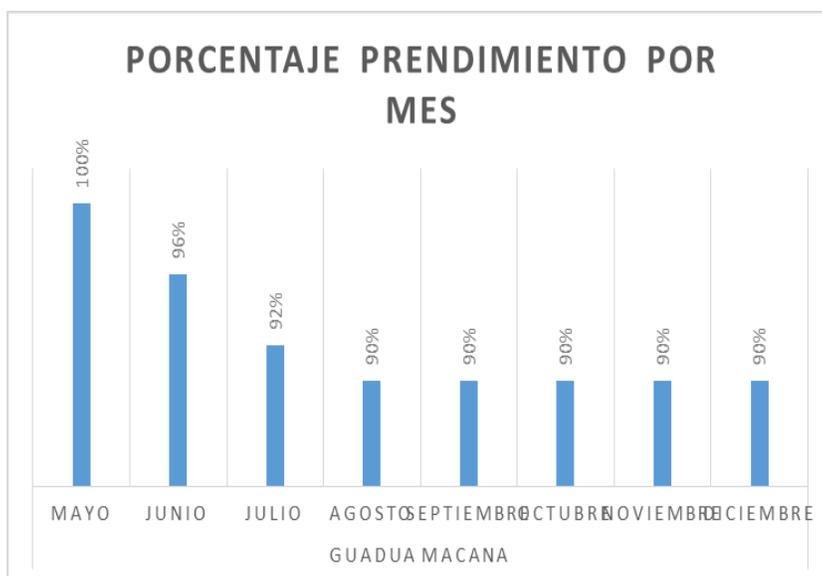
La presente tabla y grafico permite visualizar el crecimiento total alcanzado durante el tiempo de seguimiento y análisis, como el crecimiento mes a mes de la Guadua Macana, presentándose en el mes de diciembre su mayor desarrollo con el 16%, seguido del mes de octubre con el 14%, los meses de mayo, junio, julio, agosto con el 12%, y septiembre y noviembre con el 11%.

Tabla 12. Resultados del porcentaje de prendimiento por mes de la Guadua Macana

ESPECIE	FECHA	PORCENTAJE PRENDIMIENTO POR MES
GUADUA MACANA	MAYO	100%
	JUNIO	96%
	JULIO	92%
	AGOSTO	90%
	SEPTIEMBRE	90%
	OCTUBRE	90%
	NOVIEMBRE	90%
	DICIEMBRE	90%

Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Porcentaje de prendimiento por mes guadua macana



Fuente: Elaboración propia

La presente tabla y grafico permite visualizar el porcentaje de prendimiento mes a mes de la Guadua Macana, durante el seguimiento realizado, presentándose una estabilización de prendimiento del 90% del mes agosto hasta diciembre, siendo los meses de junio y julio donde murieron de 2 matas y en agosto 1 mata.

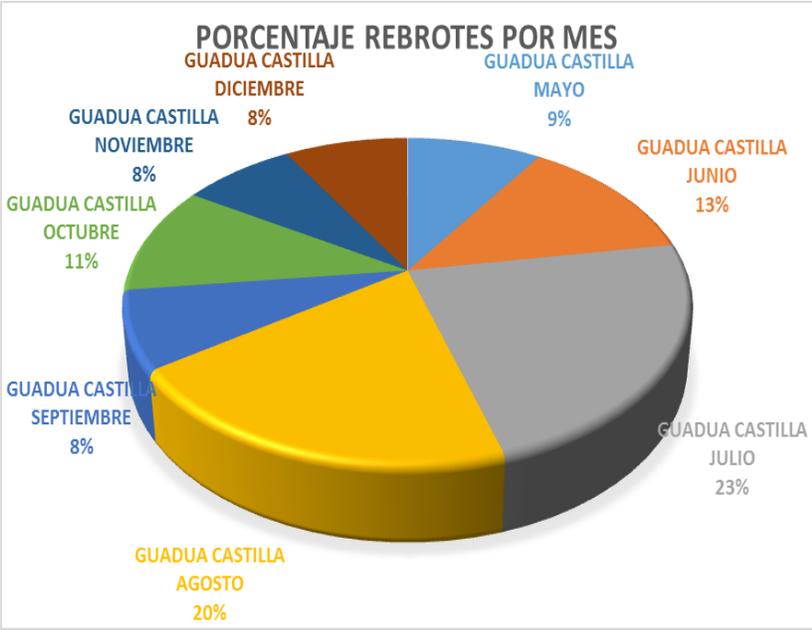
- Guadua castilla

Figura 22. Resultados de rebrotes de la Guadua Castilla

ESPECIE	FECHA	REBROTOS
GUADUA CASTILLA	MAYO	12
	JUNIO	17
	JULIO	30
	AGOSTO	26
	SEPTIEMBRE	10
	OCTUBRE	14
	NOVIEMBRE	10
	DICIEMBRE	11
	TOTAL	130

Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Porcentaje de prendimiento por mes de la guadua Castilla



Fuente: Elaboración propia

La presente tabla y el grafico permite visualizar el total de rebrotes alcanzados durante el seguimiento y análisis y su comportamiento mensual de Rebrotos de la Guadua Castilla, presentándose en el mes de julio en mayor porcentaje de rebrotes con el 23%, seguido del mes de agosto con 20%, el mes de junio con el 13%, octubre con el 11%, mayo con el 9%, y noviembre diciembre con el 8%.

Tabla 13. Resultados del crecimiento en cms por mes de la Guadua Castilla

ESPECIE	FECHA	CRECIMIENTO EN CMS
GUADUA CASTILLA	MAYO	15
	JUNIO	24
	JULIO	14
	AGOSTO	7
	SEPTIEMBRE	10
	OCTUBRE	8
	NOVIEMBRE	9
	DICIEMBRE	11
	TOTAL	98

Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Porcentaje de crecimiento mensual de la guadua castilla



Fuente: Elaboración propia

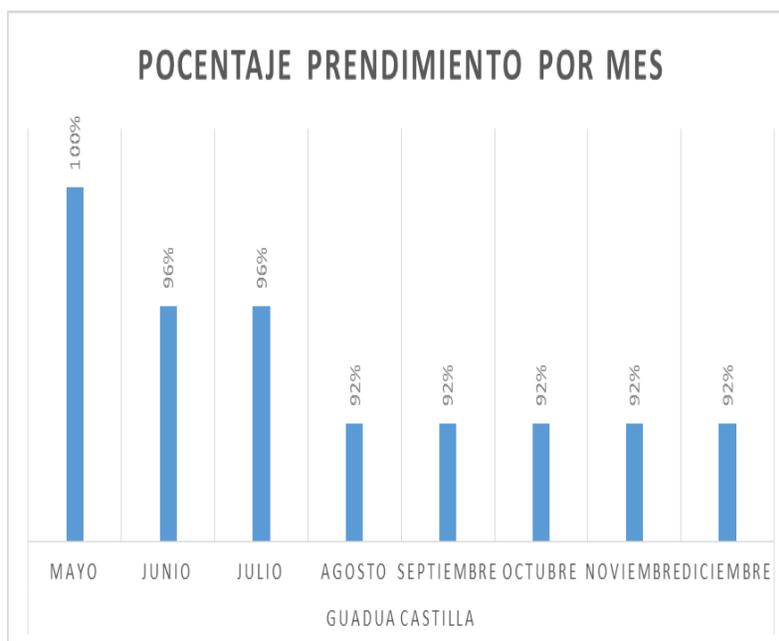
La presente tabla y grafico permite visualizar el crecimiento total y mes a mes de la Guadua Castilla, durante el seguimiento realizado, presentándose en el mes de junio su mayor desarrollo con el 25%, seguido del mes de mayo con el 16%, julio, agosto con el 14%, diciembre con el 11%, septiembre con el 10%, octubre con el 8% y agosto con el 7%.

Tabla 14. Resultados del porcentaje de prendimientos por mes de la Guadua Castilla

ESPECIE	FECHA	POCENTAJE PRENDIMIENTO POR MES
GUADUA CASTILLA	MAYO	100%
	JUNIO	96%
	JULIO	96%
	AGOSTO	92%
	SEPTIEMBRE	92%
	OCTUBRE	92%
	NOVIEMBRE	92%
	DICIEMBRE	92%

Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Porcentaje de prendimiento mensual de la guadua Castilla



Fuente: Elaboración propia

La presente tabla y grafico permite visualizar el porcentaje de prendimiento mes a mes de la Guadua Castilla, durante el seguimiento realizado, presentándose una estabilización de prendimiento del 92% del mes agosto hasta diciembre, y en el mes de junio y julio murieron de 2 matas.

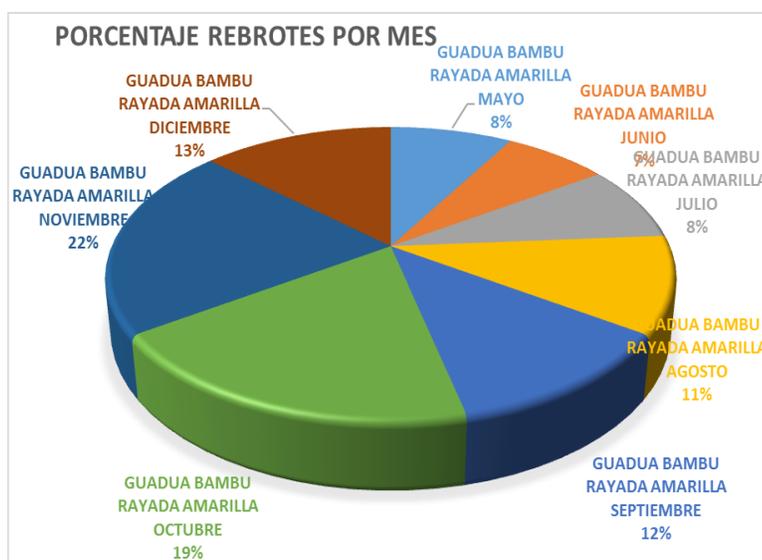
- **Guadua rayada Amarilla**

Tabla 15. Resultados de rebrotes de la Guadua Rayada Amarilla

ESPECIE	FECHA	REBROTOS
GUADUA RAYADA AMARILLA	MAYO	7
	JUNIO	6
	JULIO	7
	AGOSTO	9
	SEPTIEMBRE	10
	OCTUBRE	16
	NOVIEMBRE	18
	DICIEMBRE	11
	TOTAL	84

Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Número de rebrotes por mes de la guadua rayada amarilla



Fuente: Elaboración propia

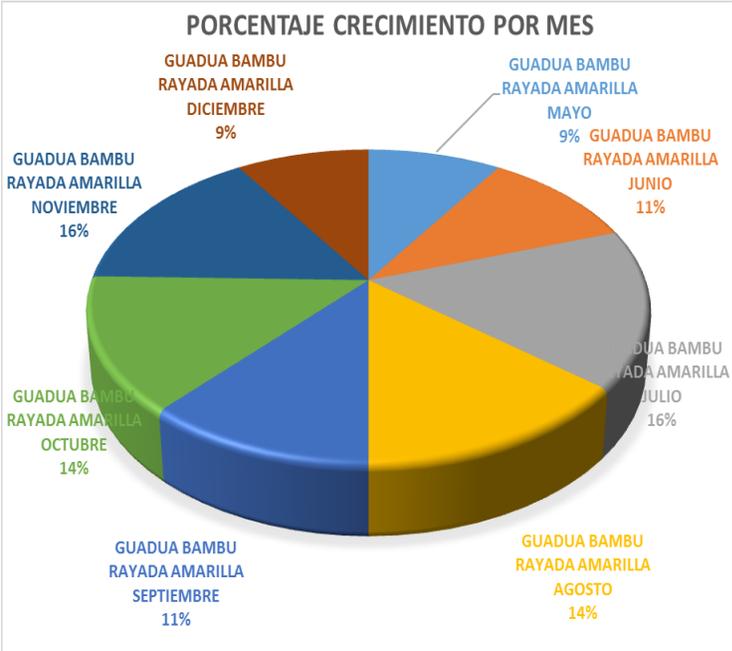
La presente tabla e imagen permite visualizar el total de rebrotes y su comportamiento mes a mes de la Guadua Bambú Rayada Amarilla, durante el seguimiento realizado se puede establecer que el mes de noviembre presento el mayor porcentaje de rebrotes con el 22%, seguido del mes de octubre con el 19%, el mes de diciembre con el 13%, septiembre con el 12%, agosto con el 11%, los meses de mayo y julio con el 8% y el mes de junio con el 7%.

Tabla 16. Resultados del crecimiento en cms por mes de la Guadua Rayada Amarilla

ESPECIE	FECHA	CRECIMIENTO EN Cms
GUADUA RAYADA AMARILLA	MAYO	11
	JUNIO	13
	JULIO	20
	AGOSTO	17
	SEPTIEMBRE	14
	OCTUBRE	17
	NOVIEMBRE	19
	DICIEMBRE	11
	TOTAL	122

Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Porcentaje de crecimiento en centímetros de la guadua rayada amarilla



Fuente: Elaboración propia

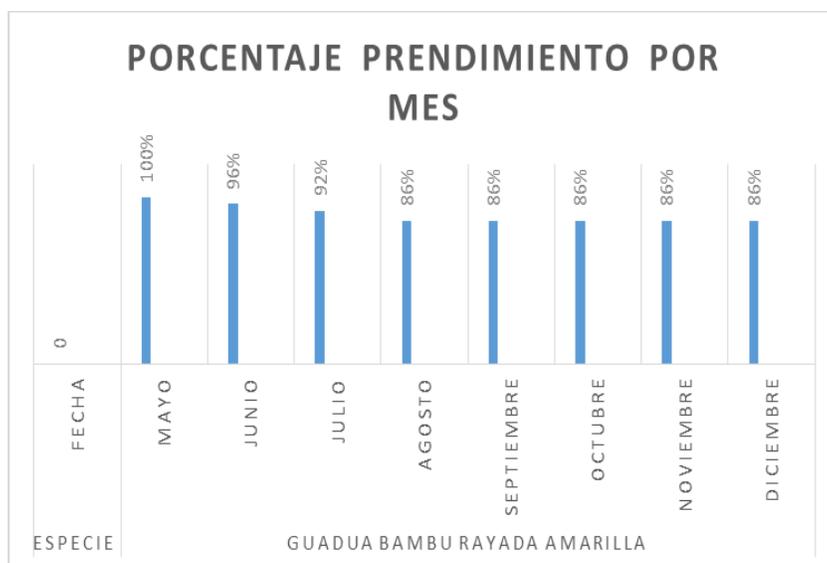
La presente tabla y grafico permite visualizar el crecimiento total y mes a mes de la Guadua Bambú Rayada Amarilla, durante el periodo de seguimiento y análisis, presentándose en los meses de julio y noviembre su mayor desarrollo con el 16% en cada mes, seguido de los meses de agosto y octubre con el 14% por mes, junio y septiembre con el 11% por mes, mayo y diciembre con el 9% por mes.

Tabla 17. Resultados del porcentaje de prendimientos por mes de la Guadua Rayada Amarilla

ESPECIE	FECHA	PORCENTAJE PRENDIMIENTO POR MES
GUADUA RAYADA AMARILLA	MAYO	100%
	JUNIO	96%
	JULIO	92%
	AGOSTO	86%
	SEPTIEMBRE	86%
	OCTUBRE	86%
	NOVIEMBRE	86%
	DICIEMBRE	86%

Fuente: Elaboración propia

figura 28. Porcentaje de prendimiento mensual de la guadua rayada amarilla



Fuente: Elaboración propia

La presente tabla y grafico permite visualizar el porcentaje de prendimiento mes a mes de la Guadua Bambú Rayada Amarilla, durante el seguimiento realizado, presentándose una estabilización de prendimiento del 86% del mes agosto hasta diciembre, únicamente muriéndose de 2 matas por mes en junio y julio.

7.2 EVALUACIÓN DE LA SOBREVIVENCIA - MORTALIDAD EN LAS SEIS ESPECIES DE GUADUA

Tabla 18. Resultados sobrevivencia - mortalidad en las seis especies de guadua

MORTALIDAD									
BIOTIPO	INICIALES	FECHA INICIO TOMA INFORMACION	M	M	M	M	M	M	SUBTOTAL
			1	2	3	4	5	6	
		01/05/2016							
COTUDA	50			2	2	3			7
CEBOLLA	50			2	2	3			7
RAYADA NIGRA	50			2	3	2			7
MACANA	50			2	2	1			5
CASTILLA	50			2	0	2			4
BAMBU RAYADA AMARILLA	50			2	2	3			7
SUBTOTAL	300			12	11	14			37

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior permite visualizar que de 300 plántulas de guadua sembradas, 37 plántulas no sobrevivieron a las condiciones agroecológicas del vivero, lo que representa un 12,091 por ciento de mortalidad (13%). De acuerdo a los expertos, se encuentra dentro del rango aceptable de mortalidad dada la especie.

Tabla 19. Resultados sobrevivencia – mortalidad en porcentajes de las seis variedades de guadua

BIOTIPO	MORTALIDAD	SOBREVIVENCIA
COTUDA	14,0	86,0
CEBOLLA	14,0	86,0
RAYADA NIGRA	14,0	86,0
MACANA	10,0	90,0
CASTILLA	08,0	92,0
BAMBU RAYADA AMARILLA	14,0	86,0
SUBTOTAL	12,091	87,909

Fuente: Elaboración propia

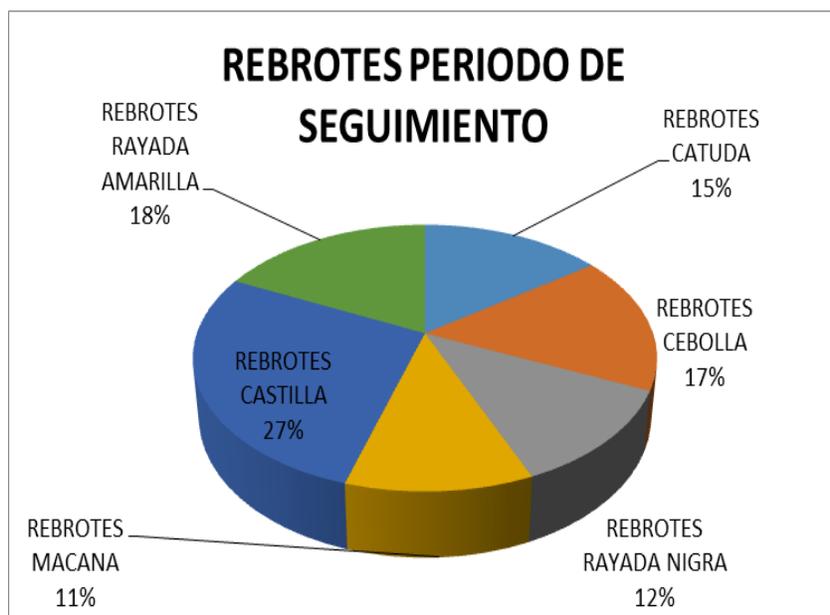
La tabla anterior permite deducir que con un promedio de sobrevivencia de 87,909, no existe diferencia significativa entre biotipos y que las condiciones del vivero son uniformes para todos y que las plántulas se adaptan a las condiciones establecidas en el vivero.

Tabla 20. Número total del rebrotes durante el periodo de seguimiento a las 6 especies de guadua.

ESPECIE	GUADUA	REBROTOS PERIODO DE SEGUIMIENTO
REBROTOS	CATUDA	71
	CEBOLLA	79
	RAYADA NIGRA	56
	MACANA	52
	CASTILLA	130
	RAYADA AMARILLA	84
	TOTAL	472

Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Número total de rebrotes en las seis especies de guadua



Fuente: Elaboración propia

La presente tabla e imagen permite visualizar el total de rebrotes de las seis especies de guadua a las cuales se les realizó, en un periodo de tiempo el seguimiento y análisis, siendo la guadua castilla con el 27% la de mayor porcentaje de rebrotes, seguida por las Guadua bambú Rayada Amarilla con el

18% de rebrotes, la Guadua cebolla con el 17% de rebrotes, la Guadua Cotuda con el 15% de rebrotes, la Guadua Rayada Negra con el 12% de rebrotes y la Guadua Macana con el 11% de Rebotes.

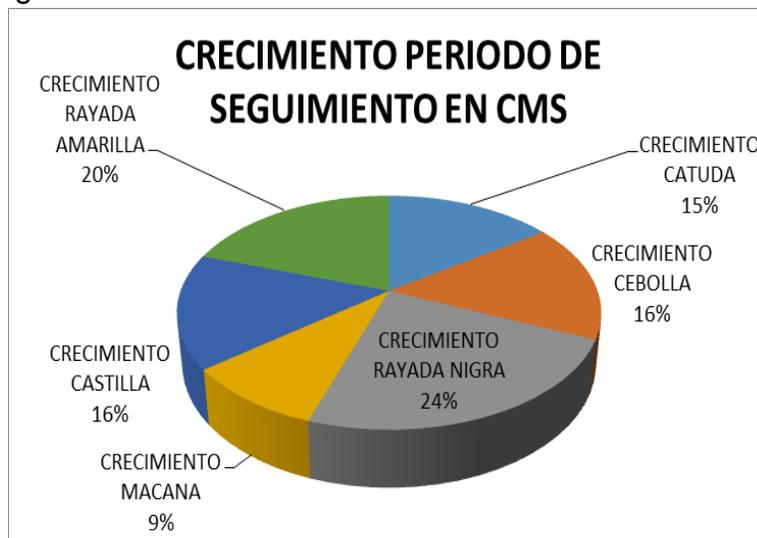
Es de significar que la Guadua Castilla obtuvo en mayor cantidad de rebrotes y frente a las especies de guadua Rayada Negra y Macana alcanzó más del 50% de rebrotes.

Tabla 21. Resultados del crecimiento en cms durante el periodo de seguimiento a las 6 especies de guadua.

ESPECIE	GUADUA	CRECIMIENTO PERIODO DE SEGUIMIENTO EN Cms
CRECIMIENTO	CATUDA	94
	CEBOLLA	101
	RAYADA NIGRA	146
	MACANA	57
	CASTILLA	98
	RAYADA AMARILLA	122
	TOTAL	618

Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Porcentaje de crecimiento de las seis especies de guadua durante el periodo de seguimiento

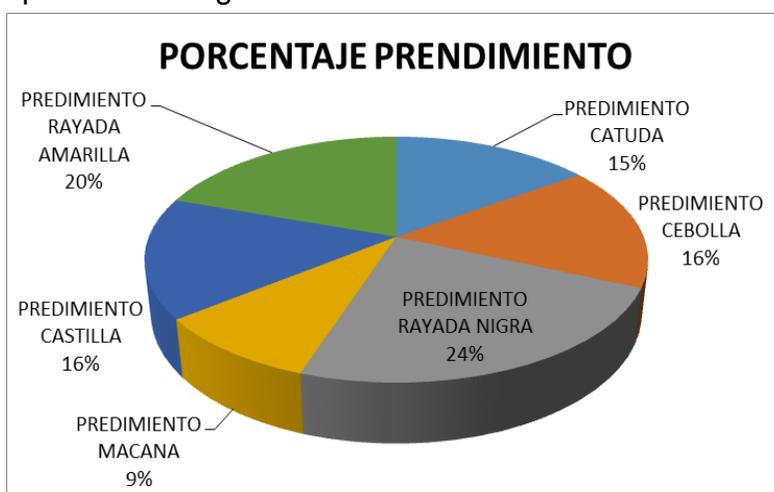


Fuente: Elaboración propia

La presente tabla e imagen permite visualizar el total de crecimiento en centímetros de las seis especies de guadua a las cuales se les realizo seguimiento en un periodo de tiempo, con el siguiente resultado en el seguimiento y análisis, la guadua Rayada Nigra obtuvo el 24% de crecimiento, siendo este el de mayor porcentaje, seguida por las Guadua bambú Rayada Amarilla con el 20% de crecimiento, la Guadua cebolla y Castilla cada una con el 16% de crecimiento, la Guadua Cotuda con el 15% de crecimiento y la Guadua Macana con el 09% de crecimiento.

Es de significar que la Guadua Rayada Nigra obtuvo el mayor porcentaje de crecimiento sobrepasando por más del 50% de crecimiento a guadua Macana.

Figura 31. Crecimiento total en centímetros de las seis especies de guadua durante el periodo de seguimiento



Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Porcentaje de prendimiento total de las especies de guadua durante el periodo de estudio

ESPECIE	GUADUA	PORCENTAJE PRENDIMIENTO
PREDIMIENTO	CATUDA	94
	CEBOLLA	101
	RAYADA NIGRA	146
	MACANA	57
	CASTILLA	98
	RAYADA AMARILLA	122
	TOTAL	618

Fuente: Elaboración propia

La presente tabla e imagen permite visualizar el total del prendimiento en las seis especies de guadua a las cuales se les realizo seguimiento en un periodo de tiempo, obteniendo el siguiente resultado durante el seguimiento y análisis, la guadua Rayada Negra obtuvo el 24% de prendimiento, siendo este el de mayor porcentaje, seguida por la Guadua bambú Rayada Amarilla con el 20% de prendimiento, la Guadua cebolla y Castilla cada una con el 16% de crecimiento, la Guadua Cotuda con el 15% de prendimiento y la Guadua Macana con el 09% de prendimiento.

Es de significar que la Guadua Rayada Negra obtuvo el mayor porcentaje de prendimiento sobrepasando por más del 50% de crecimiento a guadua Macana.

7.3 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE ROBUSTEZ EN LAS SEIS ESPECIES DE GUADUA

Índice de robustez. Según lo expuesto por Word y Burley (1995) citados por Benavides y Mejía (2003) el Índice de Robustez se calcula dividiendo la altura entre el diámetro de cada individuo; para este estudio se realiza por cada uno de los cincuenta individuos seleccionados por biotipo. Se promedian los datos para obtener el índice de robustez, procedimiento realizado para cada período.

Tabla 22. Resultados promedio índices de robustez iniciales, finales e incremento de las seis variedades de guadua

BIOTIPO	ÍNDICE DE ROBUSTEZ		Incremento de robustez
	Inicial	Final	
RAYADA AMARILLA	10,0	23,5	13,5
RAYADA NIGRA	12,7	23,0	10,2
COTUDA	10,0	22,2	12,2
CEBOLLA	10,0	25,2	15,2
MACANA	11,7	20,9	9,2
CASTILLA	11,8	23,4	11,5

Fuente: Elaboración propia

Con un promedio inter biotipo de 12, con rangos que oscilan entre 9,2 y 15,2, se considera que a menor valor, mayor vigor de la planta. Las frecuencias tienen un comportamiento altamente homogéneo, donde se puede deducir que no existe diferencia significativa en la variable Índice de robustez y que poseen un buen vigor en cada biotipo analizado.

Al observarse en campo puede visibilizarse que es mucho mayor el crecimiento en altura que en diámetro.

8. CONCLUSIONES

La propagación de las variedades de guadua para cultivos ofrece grandes ventajas a gran escala y no implica mayor inversión o cuidados, definitivamente el bambú se considera como una alternativa viable, económica y ecológica. Para el medio ambiente y emprender desarrollo es necesario un cambio profundo de actitud. Con buenos resultados se concluye que hay en la guadua un gran potencial en cuanto a vivienda, producción, control de la erosión del área seleccionada, además de paisajístico; que nos garantiza por largo tiempo calidad y estabilidad.

Al analizar el prendimiento de las seis especies de plántulas de guadua en el municipio de Pitalito, se puede concluir que la guadua cotuda, el porcentaje promedio de prendimiento fue del 86%, el de la guadua cebolla estuvo en igual proporción, el de la guadua rayada negra, presentó un porcentaje de mortalidad del 20%, el prendimiento de la guadua macana fue mayor al de las tres anteriores, estando en el 90%, el de la guadua castilla fue del 92% y el de la guadua rayada amarilla fue del 86%.

Lo anterior indica que, el prendimiento de las especies fue muy similar en las mismas condiciones ambientales y de manejo.

Respecto al análisis descriptivo para definir diferencias significativas entre las variedades de Bambú guadua en la fase de vivero, se puede decir que no hubo diferencias significativas, pues todas las variedades presentan similar porcentaje de prendimiento.

Comparar los datos de producción de las especies de guadua estudiadas en la fase de vivero con estudios realizados en otras zonas del país.

Luego de analizada la sobrevivencia de 300 plántulas de guadua sembradas de seis especies de guadua, 37 plántulas no sobrevivieron a las condiciones agroecológicas del vivero, lo que representa un 12,091 por ciento de mortalidad (13%). De acuerdo a los expertos, se encuentra dentro del rango aceptable de mortalidad dada la especie.

Según (Diaz, 2008), la *Guadua angustifolia*, Requiere de una buena distribución de la precipitación pluviométrica durante todo el año, con valores comprendidos entre 1.300 y 4.000 mm., dentro de una humedad relativa no menor del 80% y temperaturas entre 15°C a 36°C.

La *Guadua angustifolia*, por el método de propagación por segmentos de ramas basales o riendas laterales ejecutado bajo condiciones técnicas apropiadas,

permite obtener porcentajes de prendimiento entre el 95% y el 98% y con el método del tallo delgado con trozos de rizoma, el prendimiento ha alcanzado en los ensayos un 71%. Hidalgo (1978), acerca de la propagación por rizomas, dice: "La forma más segura y efectiva de propagar la Guadua vegetativamente es por medio de rizomas completos, de uno o más años de edad, que aún tengan yemas no desarrolladas. Por lo general, el primer brote aparece a los 30 días desembrado".

Los biotipos de guadua (macana, cotuda, castilla, cebolla, etc...) y la especie *Guadua angustifolia* según la adaptación que tiene al terreno se transforma adaptándose maravillosamente al terreno generando un Biotipo.

Para concluir y hablando respecto a los biotipos de guadua, (Guadua y bambú Colombia, 2015), manifiesta que, en Colombia es posible encontrar dos variedades de *Guadua angustifolia*; *angustifolia* – bicolor y *angustifolia* – *angustifolia*. Estas presentan cinco formas o biotipos denominados vulgarmente: cebolla, macana, rayada negra, cotuda y castilla.

Los biotipos o formas se han diferenciado de acuerdo con las características morfológicas externas, costumbres campesinas, terminología vernácula y condiciones propias de desarrollo de la planta.

Guadua Macana:

- Presenta coloración blanca debido al recubrimiento de un tejido blanquecino, reticulado y de tipo arenoso, que esta esparcido a lo largo del entrenudo y más concentrado al nivel del nudo; los nudos son rectos
- Tiene acanaladura visible y prolongada hasta más allá de la mitad del entrenudo.
- Diámetros pequeños: 70 mm – 150 mm
- Espesor: 12 mm
- Se desarrolla en suelos con pocos nutrientes de humedad baja
- El suelo debe presentar pendientes pronunciadas

Guadua Cebolla:

- Menor cantidad de esclerénquima o tejido duro, menor cantidad de haces fibrovasculares.
- Diámetros en la parte media de la cepa mayores de 100 mm, espesores de 10 mm.
- En corte longitudinal de culmos en estado adulto, la coloración interna es amarillenta, no hay presencia de tejido blanquecino y los nudos son convexos en el sentido del crecimiento del tallo.
- Acanaladura de la base de la yema hacia arriba apenas perceptible y que se prolonga hasta la mitad del entrenudo.

- Se desarrolla en suelos ricos en nutrientes con alta humedad.
- El suelo debe presentar pendientes bajas

Guadua Castilla:

- Presenta diámetros grandes: 180 mm – 350 mm.
- Espesor: 150 mm
- Se desarrolla en suelos húmedos y ricos en nutrientes.

Los bambúes de alta montaña que existen en la Cordillera central del departamento del Quindío, en donde señalan su nombre científico: la *Guadua angustifolia* Kunth tiene dos variedades: bicolor o rayada, amarilla, negra o rayada negra; cuatro biotipos: cebolla, macana, castilla y cotuda.

En un estudio realizado para fomentar el cultivo de la *Guadua angustifolia* kunth como alternativa maderable en la zona rural del municipio de Hacarí, Norte de Santander, Colombia, en el año 2014, se pudo concluir que, después de tres semanas de realizada la siembra se prendieron 97 plantas de las 100 sembradas, un buen porcentaje de germinación y la curva de crecimiento y el porcentaje de mortalidad fue del 15%. El crecimiento y rebrote de las plántulas, durante el tercer y cuarto mes fue en un promedio de 2.4 cm por día. (Ascanio Bayona & María Alejandra, 2014).

Al presentar diferencias no significativas, permite deducir que las condiciones del vivero han sido uniformes para todos los biotipos y que sus diferencias se refieren ya a su grado de adaptabilidad. Puede deducirse, dados los resultados presentados como diámetro, altura, robustez, sobrevivencia, que los biotipos se adaptan a las condiciones presentadas en el vivero. Ahora sigue la etapa de campo.

Una variable nueva estimada como el número de rebrotes por biotipo, permite garantizar la sobrevivencia de la especie y a su fácil reproducción en vivero. Un buen número de rebrotes que se acerca y seguramente superará al número de esquejes sembrados en corto tiempo.

9. RECOMENDACIONES

Una primera recomendación es continuar la investigación en campo y en lo posible replicar este ensayo con otros tipos de reproducción, otros tipos de sustratos para el llenado de las bolsas, siembra directa, entre otros.

Continuar la investigación sobre propiedades físicas y mecánicas para cada biotipo de *Guadua angustifolia Kunth*, para cada vez ampliar el conocimiento sobre sus diferencias y oportunidades en el mercado.

Dada la revisión de literatura y la poca información relevante, llamar a un diálogo de saberes entre expertos, una vez terminada la investigación actual, para que se establezca el rango genealógico de este ejercicio académico, si se clasifica como variedad o como biotipo o forma.

BIBLIOGRAFIA

Ander-Egg, E (1995). *Técnicas de Investigación Social* Lumen Argentina 24ª edición, p.35.

Ascanio Bayona, C. E., & María Alejandra, C. (2014). *Fomento del cultivo de la Guadua angustifolia como alternativa maderable en la zona rural del municipio de Hacarí Norte de Santander Colombia*. Obtenido de Universidad Francisco Paula Santander: <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/662/1/26845.pdf>

BENAVIDES, C y MEJÍA, V. (2003). Establecimiento y evaluación inicial de un arboretum con ocho especies nativas en la Granja Botana, Universidad de Nariño, Pasto. Tesis de Grado, Ingeniero Agroforestal. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño. P. 68 – 71.

CASTAÑO NIETO, F. (2004). Factores del Sitio que Influyen en el Crecimiento y Desarrollo de la *Guadua (Guadua angustifolia Kunt)* y su Incidencia en la Rentabilidad y Riesgos Operacionales Relacionados con su aprovechamiento Forestal en La Zona Andina. En: Simposio Internacional Guadua 2004. Pereira. 15 p.

Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, AGS. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Guarapas. Neiva Huila. Marzo de 2007.

CORPOCALDAS. (1999). Caracterización ocupacional. La guadua. <http://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/2098/1/3010.pdf>

Díaz, F. E. (2008). *Pequeño manual de la guadua*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/6133069/Pequeno-Manual-de-La-Guadua>

DNP. (1998). Referenciado en Onudi, 2004: 25).

Giraldo Edgar/ Sabogal Aureliano. Una alternativa sostenible: La Guadua técnicas de cultivo y manejo. Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ. 2001

Guadua y bambú Colombia. (2015). Especies, variedades y biotipos – Guadua Bambu Angustifolia Kunth. Obtenido de <https://guaduabambucolombia.com/guadua-inmunizada/vivero/>

IDEAM. (2005). Catálogo de Estaciones; Equipo Técnico.

HIDALGO L, O. (1974) Bambú, su cultivo y aplicaciones. Estudios Técnicos Colombianos Ltda. Cali, Colombia.

INYUMACIZO, G. D. (2012). Promoción, innovación y desarrollo industrial de la guadua (*Guadua angustifolia* Kunth), en la Cuenca Hidrográfica del río Guarapas, Departamento del Huila Colombia. Pitalito .

Isaza Castro, J. G. (2010). Cadenas productivas. Enfoque y Precisiones conceptuales. Bogotá: Universidad Externado de Colombia .

Londoño, X. 1989. Una nueva variedad de *Guadua angustifolia kunth* de Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Exactas Fis. Nat. 17: 379-381.

Mejía, N. (2004). Cadena productiva de la guadua: organización de la Cadena, caracterización de eslabones, actores y procesos. Gobernación del Quindío. Armenia: Secretaria de Desarrollo Económico, Rural y Ambiental. Colombia. Consejo Consultivo Quindío.

Méndez P. Nelly M. Constitución de la cadena productiva de la guadua (*Guadua angustifolia Benth*) (primera y segunda etapa), en la cuenca hidrográfica del río guarapas, departamento del Huila Colombia. Trabajo de grado de doctorado en desarrollo sostenible, Universidad de Ávila, España, 2013.

Montealegre T, W. I. (2014). *Formulación del plan prospectivo y estratégico para la consolidación de la cadena productiva de la guadua en la cuenca hidrográfica del río Guarapas, departamento del Huila*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Escuela de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables, Pitalito.

Municipio de Pitalito. 2010. Pitalito. www.pitalito-huila.gov.co. [En línea] 16 de Febrero de 2010. [Citado el: 17 de febrero de 2010.] <http://www.pitalito-huila.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m111--&m=f>

POT Pitalito. (2007). Acuerdo 018 de 2007. Concejo municipal de Pitalito

Ramos Peñuela, A. (2000). *Los caminos al Río Magdalena*. (R. Credencial, Ed.)
Obtenido de Banco de la República de Colombia.

Ramos Ruiz, J. L. (2006). Modalidades Organizativas de los encadenamientos en los países de economías emergentes: El caso del Sector Lácteo del Caribe Colombiano. Valencia, España: Dpto. de Economía y Ciencias Sociales. Universidad Politécnica de Valencia.

Rivera M. (2013). Sistemas de información de mercadotecnia. Unidad 3
"Investigación cuanti-cualitativa". En
<http://ilcesim.blogspot.com.co/2013/04/unidad-3-investigacion-cuanti.html>

Rural M. d. (2005). Observatorio Agrocadenas. Colombia.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, U. (2012). Proyecto Académico Pedagógico Solidario. . PAPS V. 3-0. Bogotá, D. C., Colombia.

Universidad Nacional de Colombia. (1999). *Plan de Ordenamiento Territorial - Pitalito*. Obtenido de
[http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/diagnostico_ii_pitalito \(132 pag 1182 kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/diagnostico_ii_pitalito_(132_pag_1182_kb).pdf)

- Norma unificada para el manejo y aprovechamiento de la guadua Unión Europea, CAR´s del Eje Cafetero. 2008
- Términos de referencia para la formulación de planes de manejo y aprovechamiento sostenible de guadua. Gobernanza forestal. Proyecto Bosques Flegt / Colombia. Unión Europea, CAR´s del Eje Cafetero. 2008

La cadena de la guadua en Colombia. Agrocadenas. 2005.
<http://www.agrocadenas.gov.co>