



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

Proyecto de investigación previo
a la obtención del título de
Ingeniera Forestal.

Título del proyecto de Investigación:

“Estructura y composición del bosque remanente del área de influencia del humedal
Abrás de Mantequilla ubicado en el cantón Vinces, provincia de Los Ríos”

Autor:

Jessica Angélica Reyes Bobadilla

Director del proyecto de Investigación:

Ing. For. Edison Solano Apuntes, M.Sc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Jessica Angélica Reyes Bobadilla**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. _____

JESSICA ANGÉLICA REYES BOBADILLA

C.I. N° 1206860189

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ing. For. Edison Hidalgo Solano Apuntes**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante Reyes Bobadilla Jessica Angélica realizó el Proyecto de Investigación de grado “**Estructura y composición del bosque remanente del área de influencia del humedal Abras de Mantequilla ubicado en el cantón Vinces, provincia de Los Ríos**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

f. _____

Ing. For. Edison Hidalgo Solano Apuntes


DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico

CERTIFICACIÓN

El suscrito, Ing. Edison Hidalgo Solano Apuntes. Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en calidad de director del Proyecto de Investigación titulado “Estructura y composición del bosque remanente del área de influencia del humedal Abras de Mantequilla ubicado en el cantón Vinces, provincia de Los Ríos”, perteneciente a la aspirante a Ingeniera Forestal, Jessica Angélica Reyes Bobadilla. Comunico que según el análisis realizado y posterior informe enviado por la plataforma URKUND, el Proyecto de Investigación antes mencionado presenta un 94% de originalidad y un 6% de similitud con otros trabajos publicados.

Atentamente,





Ing. Edison Hidalgo Solano Apuntes M.Sc.

Director del Proyecto de Investigación

Document Information

Analyzed document	TESIS ABRAS DE MANTEQUILLA REYES JESSICA.docx (D116214476)
Submitted	2021-10-24 22:04:00
Submitted by	Rolando López Tobar
Submitter email	rlopez@uteq.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	rlopez.uteq@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / MARIA_LEITON_PROYECTO_FINAL_SOLANO.docx	 5
	Document MARIA_LEITON_PROYECTO_FINAL_SOLANO.docx (D43172503)	
	Submitted by: rlopez@uteq.edu.ec Receiver: rlopez.uteq@analysis.orkund.com	
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / Proyecto Lisseth María Enríquez Forestal-URKUNG.docx	 1
	Document Proyecto Lisseth María Enríquez Forestal-URKUNG.docx (D116086013)	



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Estructura y composición del bosque remanente del área de influencia del humedal
Abrás de Mantequilla ubicado en el cantón Vinces, provincia Los Ríos”

Presentado la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de
Ingeniería Forestal.

APROBADO POR:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL
DR. CARLOS BELEZACA

INTEGRANTE DEL TRIBUNAL
DR. ROMMEL CRESPO

INTEGRANTE DEL TRIBUNAL
ING. WALTER GARCÍA COX

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2021

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación va dedicado a Dios, mis padres Jessica Bobadilla y Víctor Reyes, a mi esposo Ronnie García por ser mi pilar fundamental en este largo proceso de estudio, a mi abuelo Luis Cepeda que, aunque ya no está conmigo él fue parte de este logro y a mis maravillosas hijas caninas, Preciosa, Pulpina, Bebelyn, Osita, por ser mi mayor tesoro y alegría.

Jessica Angélica Reyes Bobadilla

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios, por brindarme la oportunidad de cumplir una meta más en mi vida, a mis padres por estar siempre presente y ser parte de cada uno de mis logros obtenidos, de esta manera dándome la oportunidad de seguir cumpliendo mis metas para un futuro.

A la Facultad Ciencias Agropecuarias de la UTEQ por abrirme sus puertas, a los docentes quienes en mis cinco años de estudio me brindaron sus enseñanzas y consejos, a mi tutor de tesis el Ing. for. Edison Solano, por haber permitido que fuera parte de su grupo de trabajo y ayuda prestada en todo momento, A mis compañeros y amigos por brindarme su ayuda necesaria e incondicional desde el principio hasta el fin de este arduo trabajo: Aracely Sánchez, Jordan Barreiro, Silvana Zambrano.

A todos y cada uno de ustedes, **Gracia**

RESUMEN

Abras de Mantequilla es un sistema natural y permanente de pantanos y lagos, influenciados por la existencia de arroyos pequeños y de lagos invernales estacionales que desembocan en un lago grande; tiene una extensión de 22.500 km². El presente proyecto de investigación, se llevó a cabo con el objetivo de determinar la estructura y composición del bosque remanente del área de influencia del humedal Abras de Mantequilla, perteneciente al cantón Vinces. Se llevó a cabo un inventario de las ocho parcelas presentes en el remanente de bosque, de las cuales se tomó en cuenta su diámetro y altura total de los individuos, especie, familia, con el uso del índice de valor de importancia (IVI) y valor de importancia de familias (IVF), se demostró la composición florística y estructura de la vegetación presente. Se registraron un total de 322 individuos pertenecientes a 19 familias y 41 especies, siendo la Fabaceae la más diversa. El índice de valor de importancia (IVI) indicó que las especies *Cochlospermum vitifolium* Spreng., *Guazuma ulmifolia*, *Schinopsis balansae.*, son las más representativas en el área de estudio, con 28,21 %, 24,93 %, 22,11 % respectivamente. El índice de Shannon es de 2,81, indicando así que esta posee una alta diversidad de especies, y el índice de Jaccard muestra que no hay similitud entre las ocho parcelas de especies. A nivel de parcelas, la más abundante fue la de 2 m x 2 m, con 117 individuos; sin embargo, la de 20 m x 20 m registró 115 especies. Los resultados obtenidos de las estructuras en las parcelas realizadas indican que los árboles no superan los 20 metros de altura, además, la mayoría de los DAP es variado, esto indica que no existe mucha heterogeneidad entre las especies.

Palabras clave: Heterogeneidad, diversidad, índice, parcelas, especie, familia, individuos.

ABSTRACT

Abras de Mantequilla it is a natural and permanent system of swamps and lakes, influenced by the existence of small streams and seasonal winter lakes that flow into a large lake; it has an area of 22,500 km². This research project was carried out with the objective of determining the structure and composition of the remaining forest in the area of influence of the Abras de Mantequilla wetland, belonging to the Vinces canton. An inventory of the eight parcels present in the forest remnant was carried out, of which the diameter and total height of the individuals, species, family were taken into account, with the use of the importance value index (IVI) and Importance value of families (IVF), the floristic composition and structure of the vegetation present was demonstrated. A total of 322 individuals belonging to 19 families and 41 species were recorded, the Fabaceae being the most diverse. The importance value index (IVI) indicated that the species *Cochlospermum vitifolium* Spreng., *Guazuma ulmifolia*, *Schinopsis balansae*., Are the most representative in the study area, with 28.21%, 24.93%, 22.11% respectively. The Shannon index is 2.81, thus indicating that it has a high diversity of species, and the Jaccard index shows that there is no similarity between the eight species plots. At the level of plots, the most abundant was that of 2 m x 2 m, with 117 individuals; however, the 20 m x 20 m one registered 115 species. The results obtained from the structures in the plots made indicate that the trees do not exceed 20 meters in height, in addition, most of the DBH is varied, this indicates that there is not much heterogeneity between the species.

Keywords: Heterogeneity, forest remnant, diversity, index, plots, species, family, individuals.

ÍNDICE

PORTADA	
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ..	iii
Reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico	iv
DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvii
CÓDIGO DUBLÍN	xix
INTRODUCCIÓN	20
CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.1. Problema de investigación.....	22
1.1.1. Planteamiento del problema.....	22
1.1.1.1. Diagnóstico	22
1.1.1.2. Pronóstico	22
1.1.2. Formulación del problema.....	22
1.1.3. Sistematización del problema	22
1.2. Objetivos.....	23
1.2.1. General.....	23
1.2.2. Específicos	23

1.3.	Justificación	24
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN ...		25
2.1.	Marco conceptual	26
2.1.1.	Composición florística.....	26
2.1.2.	Composición estructural de bosque.....	26
2.1.3.	Bosque secundario.....	27
2.1.4.	Regeneración natural	27
2.1.5.	Bosques protectores.....	28
2.1.7.	Inventario forestal.....	29
2.1.8.	Estructura horizontal	29
2.1.8.1.	Abundancia	30
2.1.8.2.	Abundancia absoluta	30
2.1.8.3.	Abundancia relativa.....	30
2.1.8.4.	Frecuencia.....	30
2.1.8.5.	Frecuencia absoluta	30
2.1.8.6.	Frecuencia relativa	30
2.1.8.7.	Dominancia.....	31
2.1.8.8.	Dominancia absoluta	31
2.1.8.9.	Dominancia relativa	31
2.1.8.10.	Índice de Valor de Importancia (IVI).....	31
2.1.9.	Estructura vertical.....	31
2.1.10.	Índices para evaluar la vegetación	32
2.1.10.1.	Shannon-Wiener (H0)	32
2.1.10.2.	Simpson (S).....	32
2.1.10.3.	Índice de Jaccard	32

2.2.	Marco referencial	32
2.2.1.	Bosques en el Ecuador.....	32
2.2.2.	Bosques húmedos tropicales del Ecuador.....	33
2.2.3.	Bosques protectores del Ecuador	33
2.2.4.	Remanentes de bosque.....	33
2.2.5.	Unidad de muestreo.....	34
2.2.6.	Unidad de muestreo.....	34
2.2.7.	Tamaño de la muestra.....	35
2.2.8.	Tamaño de las unidades muestrales.....	35
2.2.9.	Tamaño de las parcelas	35
2.2.10.	Altura.....	35
2.2.11.	Área basal.....	35
2.2.12.	DAP (diámetro a la altura de pecho)	36
2.2.13.	El análisis estructural.....	36
2.2.14.	Investigaciones relacionadas.....	37
2.3.	Marco legal	37
 CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		39
3.1.	Localización.....	40
3.1.1.	Límite.....	41
3.2.	Tipo de investigación.....	41
3.2.1.	Cuantitativa	41
3.2.2.	Descriptiva	41
3.2.3.	Documental	41
3.2.4.	Campo.....	41
3.2.5.	Bibliográfica.....	42

3.3.	Método de investigación.....	42
3.4.	Fuentes de recopilación de información	42
3.4.1.	Toma de datos de campo	42
3.4.1.1.	Datos recopilados de árboles con DAP mayor o igual a 7,5 cm.....	42
3.4.1.2.	Datos de árboles con DAP mayor de 2,5 cm y menor que 7,5 cm.....	43
3.4.1.3.	Datos recopilados de plántulas menores de 2,5, cm de DAP.....	43
3.5.	Diseño de investigación.....	44
3.5.1.	Diversidad del remanente de bosque	44
3.5.2.	Delimitación de la unidad muestral y subparcelas	46
3.6.	VARIABLES A EVALUAR	47
3.6.1.	VARIABLES CUANTITATIVAS.....	47
3.6.2.	VARIABLES CUALITATIVAS.....	47
3.7.	RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES	48
3.7.1.	Materiales de campo	48
3.7.2.	Materiales de oficina	48
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		49
4.1.	Diversidad de especies presentes del bosque remanente en área del humedal Abrás de Mantequilla en el cantón Vinces	50
4.2.	Parámetros ecológicos	52
4.2.1	Índice de Shannon	54
4.3.	Parámetros dasométricos de la unidad muestral	55
4.3.1.	Volumen por especie	55
4.3.2.	Volumen por clases diamétrica	58
4.3.3.	Estructura diamétrica.....	58
4.3.4.	Estratos de la vegetación.....	59

4.3.5.	Perfiles estructurales de la zona baja del bosque remanente del humedal	59
4.3.5.1.	Parcela 1.....	59
4.3.5.2.	Parcela 2.....	60
4.3.5.3.	Parcela 3.....	62
4.3.5.3.	Parcela 4.....	63
4.3.5.4.	Parcela 5.....	64
4.3.5.5.	Parcela 6.....	65
4.3.5.7.	Parcela 7.....	66
4.3.5.8.	Parcela 8.....	67
4.4.	Índice de similitud de Jaccard en las unidades muestrales	68
4.5.	Discusión.....	69
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		71
5.1.	Conclusiones	72
5.2.	Recomendaciones	73
CAPITULO VI. BIBLIOGRAFÍA		74
6.1.	Bibliografía	75
CAPITULO VII. ANEXOS		80
7.1.	Anexos	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Hoja de campo para evaluar árboles con DAP mayor o igual a 7,5 cm	43
Tabla 2.	Hoja de campo para evaluar árboles con DAP > 2,5 y > 7,5	43
Tabla 3.	Hoja de campo para evaluar árboles con DAP < 2,5 cm	44
Tabla 4.	Niveles de interpretación del Índice de Shannon	45

Tabla 5.	Niveles de interpretación del Índice de Simpson	46
Tabla 6.	Número de especies e individuos en las unidades muestrales	51
Tabla 7.	Cálculo del valor de importancia de familia (VIF) encontradas en el bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	52
Tabla 8.	Cálculo del índice de valor de importancia (IVI) encontradas en bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	53
Tabla 9.	Interpretación del Índice de Shannon	54
Tabla 10.	Variables dasométricas por especie del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	55
Tabla 11.	Volumen por clases diamétricas.	58
Tabla 12.	Índices de diversidad (Jaccard) por parcela.	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación geográfica del humedal Abras de Mantequilla	40
Figura 2.	Ubicación de las unidades muestrales del bosque “Abras de Mantequilla”.	40
Figura 3.	Presentación gráfica de las familias registradas en la zona de estudio	50
Figura 4.	Número de individuos y especies registrados por parcela	51
Figura 5.	Volumen de todas las especies registradas en el bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	57
Figura 6.	Distribución de la estructura diamétrica en el bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	58
Figura 7.	Abundancia en los diferentes estratos.	59
Figura 8.	Estructura horizontal de la parcela 1, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla	60
Figura 9.	Estructura vertical de la parcela 1, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	60
Figura 10.	Estructura horizontal de la parcela 2, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	61
Figura 11.	Estructura vertical de la parcela 2, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	61

Figura 12. Estructura horizontal de la parcela 3, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	62
Figura 13. Estructura vertical de la parcela 3, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	62
Figura 14. Estructura horizontal de la parcela 4, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	63
Figura 15. Estructura vertical de la parcela 4, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	63
Figura 16. Estructura horizontal de la parcela 5, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	64
Figura 17. Estructura vertical de la parcela 5, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	64
Figura 18. Estructura horizontal de la parcela 6, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	65
Figura 19. Estructura vertical de la parcela 6, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	65
Figura 20. Estructura horizontal de la parcela 7, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	66
Figura 21. Estructura vertical de la parcela 7, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	66
Figura 22. Estructura horizontal de la parcela 8, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	67
Figura 23. Estructura vertical de la parcela 8, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.	67
Figura 24. Análisis clúster dentro de los diferentes sitios ubicados en la zona baja del Bosque remanente Abras de Mantequilla del año 2021.	68

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ubicación de las unidades muestrales en el bosque remanente	81
Anexo 2. Individuos ubicados en las parcelas 1, 2 y 3 en el bosque remanente	81
Anexo 3. Individuos ubicados en la parcela 5 en el bosque remanente.....	82

Anexo 4.	Individuos ubicados en la parcela 4 en el bosque remanente.....	82
Anexo 5.	Individuos ubicados en la parcela 8 en el bosque remanente.....	83
Anexo 6.	Individuos ubicados en las parcelas 6 y 7 en el bosque remanente.....	83
Anexo 7.	Cálculo de diversidad de Shannon.....	84
Anexo 8.	Cálculo de diversidad de Shannon.....	84
Anexo 9.	Medición de las variables dasométricas de las parcelas	85
Anexo 10.	Número de individuos por unidades muestrales.....	85

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	“ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL BOSQUE REMANENTE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL ABRAS DE MANTEQUILLA UBICADO EN EL CANTÓN VINCES, PROVINCIA DE LOS RÍOS”		
Autor:	Reyes Bobadilla Jessica Angélica		
Palabras claves:	Heterogeneidad, índice,	Parcela, familia	Especie, individuo
Fecha de publicación:			
Editorial:	FACAGR; Carrera de Ingeniería Forestal; Reyes, J.		
Resumen:	<p>El presente proyecto de investigación, se llevó a cabo con la finalidad de determinar la estructura y composición del bosque remanente del área de influencia del humedal Abras de Mantequilla, perteneciente al cantón Vinges. Se llevó a cabo un inventario de las ocho parcelas presentes en el remanente de bosque, de las cuales se tomó en cuenta su diámetro y altura total de los individuos, especie, familia, con el uso del índice de valor de importancia (IVI) y valor de importancia de familias (IVF), se demostró la composición florística y estructura de la vegetación presente. Se registraron un total de 322 individuos pertenecientes a 19 familias y 41 especies, siendo la Fabaceae la más diversa. El índice de valor de importancia (IVI) indicó que las especies <i>Cochlospermum vitifolium</i> Spreng., <i>Guazuma ulmifolia</i>, <i>Schinopsis balansae.</i>, son las más representativas en el área de estudio, con 28,21 %, 24,93 %, 22,11 % respectivamente. El índice de Shannon es de 2,81, indicando así que esta posee una alta diversidad de especies, y el índice de Jaccard muestra que no hay similitud entre las ocho parcelas de especies. A nivel de parcelas, la más abundante fue la de 2 m x 2 m, con 117 individuos; sin embargo, la de 20 m x 20 m registró 115 especies. Los resultados obtenidos de las estructuras en las parcelas realizadas indican que los árboles no superan los 20 metros de altura, además, la mayoría de los DAP es variado, esto indica que no existe mucha heterogeneidad entre las especies.</p>		
Descripción	85 hojas: dimensiones, 29 x 21 cm		
URI			

INTRODUCCIÓN

Abras de Mantequilla constituyen un humedal declarado como cuarto sitio del Ecuador de importancia por la Convención RAMSAR. Es un sistema natural y permanente de pantanos y lagos, influenciados por la existencia de arroyos pequeños y de lagos invernales estacionales que desembocan en un lago grande; tiene una extensión de 22.500 km². Se encuentra ubicado entre las coordenadas 79°, 45' (Bodero, 2018). La cobertura de los bosques remanentes en esta zona representa solo el 5% de la superficie, consecuencia de la colonización agrícola, la cual no actúa de forma favorable en la conservación del humedal, este también posee un amplio remanente de bosque que permite el desarrollo de diversas especies.

Como lo manifiesta el Plan de Desarrollo del Cantón Vinces el Humedal Abras de Mantequilla está en riesgo por la deforestación provocado por los pobladores que viven cerca del humedal y que deberían ser los primeros en cuidarlo y protegerlo (Espinoza, 2018). Su cercanía a las ciudades hace que esté sometido a amenazas serias como la contaminación con los desechos. Para conocer lo que se tiene en un bosque o en un área de estas, se puede realizar un inventario forestal, este es un método usado para recoger datos del bosque.

En la actualidad la mayor parte de la superficie del bosque remanente del humedal es objeto de explotaciones agropecuarias, siendo estas un fuerte impacto negativo, solo el bosque seco del entorno ha sido abordado en un estudio particular sobre la flora de Jauneche, caracterización taxonómica y diversidad de los elementos acuáticos y palustres, considerando la ausencia de estudios específicos sobre la estructura y composición del remanente de bosque de Abras de Mantequilla (Cuasquer, Salvatierra, Jimenez, & Boira, 2016). Los objetivos propuestos en el presente trabajo de investigación contemplan el estudio estructural de bosque, analizando las respectivas especies y familias presentes, que de tal forma permita ampliar información y concientización para lograr conservar el remanente de bosque.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

En el cantón Vinces se encuentra ubicado el humedal Abras de Mantequilla, el cual posee un bosque seco que de forma fragmentada aparecen en el entorno inmediato del humedal, donde se presenta una pérdida de especies arbóreas debido a las actividades agrícolas no controladas por la falta de conocimiento y concientización de los habitantes del alrededor del humedal.

1.1.1.1. Diagnóstico

Al ser un humedal y no una plantación no se tiene mucho conocimiento de la variedad de especies existentes, por lo cual las comunidades de los alrededores no le brindan el debido cuidado que amerita el remanente de bosque, por la cual este podría llegar a desaparecer en un futuro debido al incremento de actividades agrícolas que se realizan en el bosque seco del humedal Abras de Mantequilla, del cantón Vinces.

1.1.1.2. Pronóstico

La estructura del Humedal es muy diversa, la cual su estado de conservación permitirá la supervivencia de especies forestales presentes las cuales permiten un ecosistema sano, conformando y conservando el bosque seco del humedal Abras de Mantequilla.

1.1.2. Formulación del problema

¿En qué estado se encuentra la estructura y composición del remanente de bosque en área de influencia del Humedal Abras de Mantequilla del Cantón Vinces?

1.1.3. Sistematización del problema

- ¿Qué especies arbóreas del bosque remanente se pueden encontrar en el área de estudio?
- ¿En qué estado de conservación y supervivencia se encuentran las especies?
- ¿La cantidad o volumen de especies presentes en el área de estudio ha sido conservado y manejado integralmente?

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Determinar la estructura, caracterización y estado de conservación de los recursos florísticos del bosque remanente del área de influencia del humedal Abras de Mantequilla.

1.2.2. Específicos

- Realizar un inventario forestal sistemático en el área de estudio.
- Caracterizar los recursos florísticos.
- Analizar la estructura de la vegetación para conocer su estado de conservación.

1.3. Justificación

La importancia del conocimiento de las especies que se encuentran en el bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla son de vital importancia para su conservación, la cual no se está llevando a cabo debido a que existe una gran parte de especies de las cuales no se lleva un registro, debido a que las instituciones locales no cuentan con la información respectiva, a esto se le suma que los actores locales de cierta forma desconocen la forma de conservación de las especies, de acuerdo al inventario que se aplicará se podrá dar a conocer a las especies presentes en el bosque remanente donde se detallará su hábitat y estado del ecosistema, este proyecto beneficia de manera directa al humedal Abras de Mantequilla y al GAD municipal del cantón Vinces.

CAPÍTULO II.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Composición florística

La composición florística es aquella que describe al número de familias, géneros y especies que se registran dentro del bosque al momento de realizar un inventario. Existen componentes que se consideran para complementar mejor la información acerca de la composición, los cuales se enfocan en la diversidad, riqueza de especies, índice de similitud, entre otros (Poma, 2013).

La realización de estudios de evaluación de la estructura y composición florística de un bosque son necesarios por cuanto permiten conocer cuáles son las especies que conforman un área (Ceroni, 2003), los estudios de composición florística y estructura de la vegetación son fundamentales para la planificación y desarrollo de planes de conservación y uso sostenible de los ecosistemas y sus componentes, donde su conocimiento es esencial para entender la dinámica de los bosques y los cambios incluidos por la actividad humana (Poma, 2013).

Lo anterior ratifica el valor de los inventarios florísticos para responder preguntas como: cuánta diversidad existe, composición florística, familias más diversas, especies abundantes, dominantes, estructura, estratos, endemismo, también tienen el impacto sobre la conservación del ambiente (Aguirre, 2010).

2.1.2. Composición estructural de bosque

La estructura de la vegetación es la organización en el espacio de los individuos que forman un rodal, y por extensión, un tipo de vegetación o asociación de plantas. Los elementos primarios de esta estructura son la forma de crecimiento, la estratificación y la cobertura (Danserau, 1957). Se entiende por estructura de un bosque a las relaciones morfológicas y espaciales que existen entre los elementos bióticos y abióticos que la componen (Burne, 2003).

Según Rosales y Sánchez (2002), la composición florística en los tópicos se ve influenciada por los siguientes factores:

- **Clima:** con todas sus manifestaciones de temperatura viento, humedad ambiental y radiación.

- **Suelo:** con todas sus características físicas químicas y microbiológicas. Además de estos factores existen otros de menor importancia como el número de animales que actúan como agentes dispersantes de las semillas, la composición florística de la vegetación circundante y las características de las especies vegetales disponibles para invadir el área descubierta.

2.1.3. Bosque secundario

En Ecuador existen escasos parches de bosques primarios como efecto de la deforestación, vinculada con la presión antropogénica regional (Gunter, Weber, Erreis, & Aguirre, 2007). También están presentes considerables superficies de bosques secundarios en altitudes superiores a 1000 msnm como resultado del abandono de tierras agrícolas, sometidas actualmente a procesos de regeneración natural o sucesión secundaria (Yépez, del Valle, & Orrego, 2010).

En bosques secundarios jóvenes, la riqueza de especies, área basal y biomasa son inferiores respecto a los bosques primarios, en similares condiciones ambientales (DeWalt, Maliakal, & Denslow, 2003). No obstante, los bosques secundarios recuperan cronológicamente parámetros taxonómicos, estructurales y funcionales con dependencia del tipo e intensidad de perturbación, distancia al bosque original, presencia de fauna dispersora, topografía y clima local (Zanini, Bergamin, Machado, Pillar, & Müller, 2014)

Otro parámetro indicador de recuperación es la variación en la composición florística a la que se vinculan cronológicamente especies pertenecientes a diferentes gremios ecológicos (Finegan, 1992). Los parámetros indicadores de recuperación en la vegetación secundaria se relacionan positivamente con la provisión de madera, semillas y servicios ecosistémicos (Chazdon, 2008).

A nivel global, los bosques secundarios son eficientes en la mitigación del cambio climático a través de sus tasas de fijación de carbono superiores en comparación a los bosques primarios (Guariguata & Ostertag, 2001).

2.1.4. Regeneración natural

La regeneración natural es una característica fundamental para asegurar la sostenibilidad del recurso florístico a través del tiempo, la dispersión y germinación de las semillas. La forma como las semillas se dispersan, los cambios o estrategias que hacen para

aprovechar los factores ambientales y los agentes dispersores como las aves y murciélagos son aspectos claves que deben estudiarse para garantizar la funcionalidad del bosque. La germinación de la semilla y establecimiento de las plántulas están supeditados a factores bióticos como: interacción fauna-semilla, madurez fisiológica de la semilla y, factores abióticos como: luz, factores edáficos, temperatura que pueden tener efectos sobre la distribución espacial de las especies en los bosques tropicales (Muñoz, 2017).

2.1.5. Bosques protectores

Son aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería (Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP) , 2015).

Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre. La Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente del Ecuador es la autoridad responsable de la declaración de bosques y vegetación protectora (BVP). Actualmente el número total de bosques protectores, son 202 y representan el 13% del territorio ecuatoriano, sumando un área de 3'269.546 ha de éstos, el 40% de bosques protectores fueron declarados de oficio, donde la tenencia de la tierra es pública y privada y el 60% fueron declarados a petición de parte, propietarios de la tierra (SNAP , 2015).

Algunos bosques y vegetación protectora (BVP) no han cumplido con su objetivo principal de conservación y han sido invadidos o convertidos a agricultura, ganadería u otras actividades. Un factor que contribuye a este problema es la falta de planes de manejo para los BVP, especialmente la falta de planes de sustentabilidad financiera. De acuerdo a los datos del inventario a nivel nacional del Ministerio del Ambiente en el 2002, sólo el 17% de todos los BVP poseen planes de manejo. La falta de este instrumento se debe a varias razones, como la carencia de fondos económicos, ausencia de lineamientos técnicos, escasez de organizaciones o personas interesadas en liderar el proceso (SNAP, 2015).

2.1.6. Diversidad de especies

Diversidad de especies es aquella que involucra factores climáticos, biogeográficos y ecológicos, junto con el poder explicativo que tienen los modelos estadísticos con

posibilidades predictivas. Otras intentan demostrar que los patrones de diversidad observados en la naturaleza, como la relación entre el número de especies y el área de distribución, no son resultado de procesos ecológicos, sino el producto de eventos aleatorios (Ibáñez & García-Alvarez, 2013).

2.1.7. Inventario forestal

La literatura clásica define al inventario forestal como un procedimiento que permite recolectar información relativa tanto de la superficie o extensión, la ubicación geográfica, como la cuantía, calidad y crecimiento de los recursos maderables y no maderables de las masas forestales (Kees *et al.*, 2020).

El inventario forestal, es una herramienta básica utilizada para la planificación del manejo sostenible de los recursos de los bosques. También para proceder a aprovecharlos de manera ordenada, técnica y legal. Nos permite conocer las especies arbóreas del bosque a intervenir, la distribución diamétrica por especies, los volúmenes por especie, pero sobre todo, la información generada será útil para planificar, diseñar y aplicar políticas y estrategias nacionales para la utilización sostenible y la conservación de los ecosistemas forestales (GrupoRenss, 2016).

2.1.8. Estructura horizontal

El análisis de la estructura horizontal cuantifica la participación de cada especie con relación a las demás y muestra cómo se distribuyen espacialmente. Este aspecto puede ser determinado por los índices de densidad, dominancia y frecuencia (Finol, 1971).

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de árboles individuales en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema (De Las Salas & Melo, 2000).

Alvis (2009) indica que la estructura horizontal evalúa el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Para calcular este índice se utilizan parámetros que expresan la ocurrencia de una especie y su importancia ecológica dentro de un ecosistema estos parámetros son: abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (IVI).

2.1.8.1. Abundancia

Se llama así, en el estudio cuantitativo de las asociaciones vegetales, al número relativo de individuos de cada especie que la componen. Los números se refieren a unidades de superficie que varían según el biotipo; es decir, de acuerdo al conjunto de fenotipos que corresponden a un mismo genotipo (Tirado & Carriel, 2009).

2.1.8.2. Abundancia absoluta

Se define a la densidad, así como al número de individuos por unidad de área, igualmente se la considera como el parámetro que implica el número de elementos por la unidad de superficie o de volumen en un momento dado o área determinada. Las estimaciones de abundancia se obtienen generalmente a partir de cuadrantes establecidos al azar (Tirado & Carriel, 2009).

2.1.8.3. Abundancia relativa

Dentro de la abundancia, también se tiene a la abundancia relativa que es la cifra del número de plantas por especie expresada en porcentajes considerando la suma total de las abundancias absolutas (Tirado & Carriel, 2009).

2.1.8.4. Frecuencia

Se refiere a la fracción de parcelas muestreadas que contienen una especie. La frecuencia es el tanto por ciento de dichas áreas en que determinada especie está presente, también es considerada como un carácter de naturaleza cuantitativa y utilizada como un valor para caracterizar la estructura horizontal de la comunidad (Tirado & Carriel, 2009).

2.1.8.5. Frecuencia absoluta

La frecuencia absoluta está determinada por el número de parcelas en las cuales se encuentra presente una especie (Tirado & Carriel, 2009).

2.1.8.6. Frecuencia relativa

Es el porcentaje de la frecuencia absoluta de una especie, con relación a la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies encontradas en la muestra (Tirado & Carriel, 2009).

2.1.8.7. Dominancia

Es una indicación de la abundancia relativa de la especie. En la práctica se considera dominante a aquella categoría vegetal que es la más notable dentro de la comunidad, ya sea por su altura, cobertura o su densidad. Puede estimarse sobre la base de cualquiera de las variables de abundancia (Tirado & Carriel, 2009).

2.1.8.8. Dominancia absoluta

La dominancia absoluta se representa por la sumatoria de las áreas basales de los individuos de una especie, expresada en m^2/a (Tirado & Carriel, 2009).

2.1.8.9. Dominancia relativa

La dominancia relativa es la proporción porcentual del área basal con respecto al área basal total (Tirado & Carriel, 2009).

2.1.8.10. Índice de Valor de Importancia (IVI)

Define la importancia ecológica de las especies en cada unidad muestral. El IVI, es la suma de los valores relativos de densidad, frecuencia y dominancia de cada especie. Éste permite evaluar el peso ecológico de cada especie para el tipo de bosque correspondiente (Tirado & Carriel, 2009).

2.1.9. Estructura vertical

La estructura vertical es la distribución de las especies en capas o estratos cuyo tamaño y número dependen de los tipos de forma de vida que tengan las especies. La estructura vertical se debe en gran parte a los efectos producidos por la luz y aumento de la humedad hacia abajo Ruiz (citado por Poma, 2013).

De acuerdo con Finol (1971); propuso incluir el estudio de la estructura vertical, como una forma de describir el estado sucesional en que se encuentra cada especie.

Como afirma Finol (1971); para evaluar la estructura vertical se consideran los datos registrados de los árboles en el sitio de estudio, de acuerdo a las alturas de las especies, la posición sociológica por especies y estratificación, se clasifican de la siguiente manera.

Ei = Estrato inferior: igual o menor a 2,4 cm de diámetro

Em = Estrato medio: de 2,5 a 6,9 cm de diámetro

Es = Estrato superior: igual o mayor a 7 cm de diámetro

2.1.10. Índices para evaluar la vegetación

2.1.10.1. Shannon-Wiener (H0)

Se medirá el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo tomando al azar dentro de la unidad muestra (Magurran, 1988; Krebs, 1989).

2.1.10.2. Simpson (S)

Gliessman (1998), menciona que este índice es inverso al índice de dominancia de la comunidad derivándose de la teoría de probabilidades, de que dos individuos de una comunidad infinitamente grande, tomados al azar, pertenezcan a la misma especie.

2.1.10.3. Índice de Jaccard

Este análisis se utilizará para realizar comparaciones entre dos comunidades mediante la ausencia o presencia de especies en cada una de ellas. Los datos utilizados en los índices de tipos cualitativos de todos los coeficientes son datos cualitativos (Villavicencio & Valdez, 2003).

2.2. Marco referencial

2.2.1. Bosques en el Ecuador

Los bosques tropicales húmedos del Ecuador están considerados entre los más ricos del mundo en especies arbóreas. La gran extensión y biodiversidad de estos bosques ofrecen servicios de suministro, regulación y culturales que son fundamentales para el bienestar de las sociedades que los habitan, así como de todos los habitantes del planeta (FAO , 2020).

Los bosques nativos en el Ecuador forman parte de los más ricos y diversos del mundo y los bosques húmedos tropicales al ser los más extensos del país tienen características diferentes respecto a su composición florística y riqueza de madera,

es por esto que son necesarios criterios rigurosos de manejo para mantener al máximo sus características (Palacios & Jaramillo, 2004).

2.2.2. Bosques húmedos tropicales del Ecuador

Los bosques húmedos tropicales son un conjunto de ecosistemas con características y determinadas estructuras en común que lo incluyen dentro de esa gran clasificación. Se considera que los bosques húmedos tropicales conforman alrededor de un 7% de la superficie terrestre y aunque es una porción relativamente mínima, en este espacio se encuentra aproximadamente más de la mitad de las especies de animales y vegetales conocidas (Perez, 2021).

Una de las características principales de los bosques húmedos tropicales es la abundancia de seres vivos. En estos lugares se desarrolla la mayor parte de alimentos, flores y animales del mundo. La vegetación de los bosques húmedos tropicales suele ser muy variada, e incluso pueden existir subdivisiones dependiendo de la altura que posean los árboles o plantas. La temperatura promedio en los bosques húmedos tropicales oscila entre los 25 °C y 27 °C, pero en determinadas ocasiones puede aumentar hasta 35° C, siendo este el valor máximo que puede alcanzar la temperatura en los BHT (bosques húmedos tropicales) (Perez, 2021).

2.2.3. Bosques protectores del Ecuador

Son bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que, por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas, no son aptas para la agricultura o la ganadería, sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestres. Los Bosques y Vegetación Protectora se encuentran distribuidos como: Estatal con un 41%, propiedad mixta (estatal y privado) con un 10%, propiedad privada representa el 48% y la propiedad comunitaria con un 1% (SNAP, 2015).

2.2.4. Remanentes de bosque

Parque o remanente de bosque se denomina a un pequeño remanente del bosque natural que antiguamente poblaba una región. Al quedar estos (remanentes aislados por la

actividad Humana (sembríos, urbanización, etc.), se forman pequeñas manchas o “parches”. Con esto no solo se ven limitadas las especies vegetales, sino también la fauna asociada (Arosemena, 2003).

2.2.5. Unidad de muestreo

Los estudios de la vegetación de un bosque en particular, implica ir más allá de solo la realización de un inventario, ya que conocer la estructura y la diversidad permite medir la riqueza florística e interpretar el estado real de conservación de la flora de un sector determinado, esta información permite conocer cómo funcionan los bosques y otros tipos de cobertura vegetal y es una herramienta importante para planificar y efectuar su manejo en un futuro (FAO, 2000).

Para la realización de un trabajo de investigación el cual consiste en la valoración de especies presentes en un área es muy importante tener en cuenta cual será la unidad muestral, esto dependerá también de los objetivos propuestos, para esto tenemos las parcelas temporales y permanentes. Las parcelas permanentes también conocidas como parcelas de monitoreo permiten hacer un seguimiento a través del tiempo de la flora presente en un lugar específico, están se utilizan principalmente en la evaluación de la dinámica de la regeneración natural, monitoreo de la biodiversidad, crecimiento o desarrollo del bosque, entre otras (FAO, 2000).

En todo muestreo hay que realizar una serie de etapas o pasos para poder adoptar decisiones referentes a la selección de alternativas posibles, los pasos son:

- a) selección de la zona de estudio
- b) determinación del método para situar las unidades de muestreo
- c) selección del tamaño de la muestra, es decir, el número de unidades muestrales y
- d) determinación del tamaño y formade la unidad muestral (Matteucci & Colma, 1982).

2.2.6. Unidad de muestreo

Una unidad de muestreo es una unidad de población; es la unidad básica en la cual se realizan las mediciones u observaciones de los caracteres de la vegetación (Matteucci & Colma, 1982).

2.2.7. Tamaño de la muestra

Cuanto mayor sea el número de las unidades muestrales, más precisa será la estimación de la variable considerada. Sin embargo, dado el gran costo del muestreo (especialmente en tiempo y esfuerzo), es necesario llegar a un compromiso tal, que el esfuerzo investigado sea equiparable en la cantidad y a la calidad de la información recuperada (Matteucci & Colma, 1982).

2.2.8. Tamaño de las unidades muestrales

Las unidades muestrales deben satisfacer tres requisitos importantes: a) deben distinguirse claramente; b) las reglas de exclusión e inclusión del material vegetal a medir deben establecerse de antemano y ser respetadas durante la obtención de datos, y c) una vez seleccionados la forma y el tamaño, deben mantenerse tan uniformes como sea posible a lo largo del trabajo (Matteucci & Colma, 1982).

2.2.9. Tamaño de las parcelas

Lamprecht (1962) menciona que una selección correcta de las dimensiones de las parcelas de muestreo, es de importancia fundamental para la interpretación de los resultados a través de inferencias estadísticas. Hienndrich (1971) manifiesta que una parcela (rectangular, cuadrada, circular, lineal o faja) sea sometida permanentemente a mediciones en el momento de establecerse y al iniciar la medición como para que pueda ser ubicada en intervalos periódicos.

2.2.10. Altura

Lojan (1980) indica que la altura es otra de las variables necesarias para estimar el volumen, crecimiento, para la clasificación de sitios, etc. Veillon (1975) indica que el crecimiento es el aumento de la masa forestal; es la suma del crecimiento de todos los árboles que componen dicha masa (número de árboles, diámetro, AB, Vol.) o de ciertas características de un árbol (altura, copa, raíces).

2.2.11. Área basal

El área basal es cualquier sección transversal del fuste del árbol y la más empleada en gasometría. Es el área calculada basándose en el diámetro de la altura del pecho (DAP), y

su crecimiento está determinado por el aumento de superficie expresado en m^2 de la sección transversal, a una altura de 1.30m de un árbol de edad determinada (Lojan, 1980). En los árboles que poseen raíces zancudas, la medición se realiza en todos los segmentos que se desprenden del tallo principal, siempre y cuando posean la medida base del análisis (Ceron, 1992).

2.2.12. DAP (diámetro a la altura de pecho)

El DAP (diámetro a la altura del pecho) se mide a 1,30 m desde la base del árbol. Esta medición puede ser utilizada con los siguientes instrumentos: forcípula, equipos laser, cinta diamétrica y cinta métrica. En el caso de utilizar cinta métrica, queda como resultado el perímetro del fuste, para ello es necesario dividir el valor resultante por Pi (3,1416) para obtener el diámetro del fuste. La cinta diamétrica tiene la ventaja de medir directamente el diámetro del árbol (Suatunce C, 2011).

2.2.13. El análisis estructural

Lamprecht (citado por Castillo & Calvo, 2011), menciona que el análisis de la estructura de un bosque permite identificar los individuos presentes, cómo están distribuidos en el espacio disponible y también muestra cómo se encuentran los árboles y la forma en que están compitiendo unos con otros y si existen estratos más o menos agresivos que otros. Se hace con el propósito de valorar sociológicamente una muestra y establecer su categoría en la asociación. Puede realizarse según las necesidades puramente prácticas de la silvicultura o siguiendo las directrices teóricas de la sociología vegetal. La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque (Alvis, 2009).

Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (Alvis, 2009).

Los histogramas de frecuencia que son una representación gráfica de la proporción en que aparecen las especies, expresan la homogeneidad del bosque. Por otro lado, existen modelos matemáticos que expresan la forma como se distribuyen los individuos de una especie en la superficie del bosque, lo que es conocido como patrones de distribución

espacial. Estos generan información sobre la relación de un individuo en particular y sus específicos, la que puede ser empleada para propósitos de manejo y planificación silvicultural (Alvis, 2009).

2.2.14. Investigaciones relacionadas

Según Cedeño, López, & Beatriz (2017) evaluó la composición florística y estructura del bosque Húmedo Tropical de la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, localizado en el cantón Mocache, provincia de Los Ríos, con un área de 50 ha. Por lo cual estableció 2 parcelas de 500 m² (50 m x 10 m). En cada parcela se registraron árboles con DAP \geq 10 cm, se registró el nombre común, las características y la altura de las especies; y su respectiva identificación se realizó con un especialista en identificación de especies forestales de la zona.

Se encontró un total de 52 individuos, comprendidos en 10 familias, 13 géneros, 14 especies de las cuales dos no se lograron identificar su familia ni nombre científico. Las familias más representativas fueron: Anacardiaceae y Moraceae. El valor del índice de Shannon indica que el bosque contiene una diversidad media de especies.

2.3. Marco legal

La constitución Política del Estado en el título I de los elementos constitutivos del estado, capítulo primero señala los siguientes principios fundamentales.

Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado:

Numeral 7. Proteger el patrimonio natural y cultural del país.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, suma Kasai. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. El Título II de los derechos, Capítulo séptimo contempla.

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus

ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

En la Figura 1, se presenta el área de investigación en el humedal Abras de Mantequilla ubicado en la cuenca alta del río Guayas, región costera del Ecuador, en el sector centro occidental de la provincia de Los Ríos, comprendiendo los cantones Vinces, Baba y Pueblo viejo.



Figura 1. Ubicación geográfica del humedal Abras de Mantequilla

En la Figura 2, se presenta las unidades muestrales del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla, donde se realizó un total de 8 unidades muestrales con parcelas de 20 x 20 m, 10 x 10 m y 2 x 2 m.

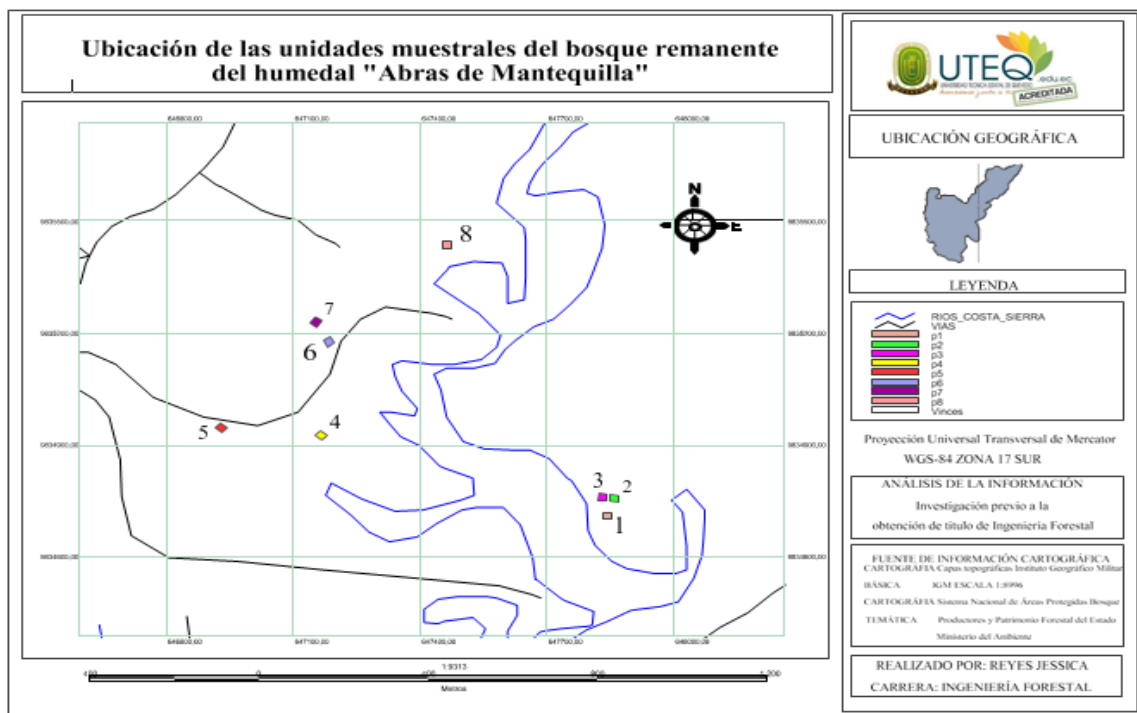


Figura 2. Ubicación de las unidades muestrales del bosque “Abras de Mantequilla”

3.1.1. Límite

De acuerdo con el GAD Municipal del cantón Vinces la zona de estudio presenta los siguientes límites:

Norte -----→ El Sapote, Los Cedros y Puerto Pechiche

Sur -----→ Las Carmelitas, 5 de mayo, La Unión y Guácheme

Este -----→ San Juan, Pueblo viejo, Ventanas

Oeste -----→ Vinces, Mocache

3.2. Tipo de investigación

El presente proyecto de investigación es de carácter explicativo, la cual su propósito fue determinar la estructura, y estado de conservación de las especies forestales presentes en el Bosque remanente en Abras de Mantequilla.

3.2.1. Cuantitativa

En la recolección de datos, se obtuvo especies, familias, números de individuos en las parcelas.

3.2.2. Descriptiva

Es descriptiva ya que se trabajó sobre las realidades de hecho y sus características fundamentales es la de presentar una interpretación correcta.

3.2.3. Documental

Es aquella que se realiza a través de la consulta de documentos (memorias, libros, periódicos, registros, etc.).

3.2.4. Campo

También llamada investigación directa es la que se efectuó en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos objeto de estudio.

3.2.5. Bibliográfica

Es de carácter bibliográfico ya que se recopiló información de libros físicos, documentos virtuales, folletos, sitios web, entre otros. Evidenciando datos actualizados referentes al tema de investigación.

3.3. Método de investigación

Método explicativo que permitió determinar los orígenes o causas de un conjunto de fenómenos, donde el objetivo es dar a conocer porque suceden ciertos hechos a través de la delimitación de las relaciones causales o existentes, al menos, de las condiciones en que ellas se producen. Este tipo de investigación nos permitió conocer la forma en que se encuentra el ecosistema del humedal Abras de Mantequilla donde se evaluaron las especies forestales que se presenten en el bosque remanente.

3.4. Fuentes de recopilación de información

La fuente de información respectiva para la toma de datos se obtuvo mediante un censo forestal donde se detalló diámetro y altura con estimación de las variables que se evaluaron en las unidades de muestreo establecidas en el bosque remanente de Abras de Mantequilla.

La información se obtuvo posteriormente al establecimiento de las unidades de muestreo, en base al diseño y distribución de las especies forestales de forma al azar.

3.4.1. Toma de datos de campo

3.4.1.1. Datos recopilados de árboles con DAP mayor o igual a 7,5 cm

En la parcela de 400 m² (20 x 20) se recopiló información de los árboles con DAP igual o mayor a 7,5 cm. Los árboles fueron marcados con pintura en aerosol (rojo), mediante el uso de una cinta diamétrica se procedió a medir el diámetro, y con la ayuda del hipsómetro se registró altura total y comercial.

Se elaboró la siguiente hoja de campo para llevar a cabo el inventario correspondiente (Tabla 1).

Tabla 1. Hoja de campo para evaluar árboles con DAP mayor o igual a 7,5 cm

PARCELA: 20 m x 20 m					SECTOR:				
EVALUACIÓN: Individuos \geq 7,5 cm					TIPO DE BOSQUE:				
COORDENADAS: X			Y		FECHA:				
N° Árbol	Nombre Común	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Diámetro de copa				Observaciones
					N	S	E	O	
1									
2									
3									
4									
5									

3.4.1.2. Datos recopilados de árboles con DAP mayor de 2,5 cm y menor que 7,5 cm

En las subparcelas de 100 m² (10 x 10) se recopiló información de los árboles mayores a 2,5 cm y menores a 7,5 cm de DAP, para llevar a cabo este proceso se utilizó la siguiente hoja de campo (Tabla 2).

Tabla 2. Hoja de campo para evaluar árboles con DAP > 2,5 y > 7,5

PARCELA: 10 m x10 m				SECTOR:		
EVALUACIÓN: Individuos > 2,5 y >7,5 cm				TIPO DE BOSQUE:		
COORDENADAS: X		Y		FECHA:		
N° Árbol	Nombre común			DAP (cm)	HT (m)	Observaciones
1						
2						
3						
4						

3.4.1.3. Datos recopilados de plántulas menores de 2,5, cm de DAP

En la Tabla 3, se presentó los cuadrantes de 4 m² (2 x 2) se recopiló información de las plántulas menores a 2,5 cm, utilizando la siguiente hoja de campo.

Tabla 3. Hoja de campo para evaluar árboles con DAP < 2,5 cm

PARCELA: 2 m x 2 m			SECTOR:
EVALUACIÓN: Individuos < 2,5 cm			TIPO DE BOSQUE:
COORDENADAS:		X	Y
N° Árbol	Nombre común		Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

3.5. Diseño de investigación

De tipo no experimental debido a que las variables a ser estudiadas no se pueden manipular, por lo cual, se procedió a la selección de especies para su estudio dentro del bosque.

3.5.1. Diversidad del remanente de bosque

Para implementar esta técnica se contó con información bibliográfica de un proyecto realizado en la zona de estudio.

Según Álvarez, y otros (2006) plantean varios índices para medir la diversidad alfa, beta y gamma, que se mencionan a continuación:

Índice de Shannon. - asume que todas las especies están representadas en las muestras (Tabla 4); indica que tan uniformes están representadas las especies (abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas Este índice se calcula mediante la siguiente expresión: (Álvarez, y otros, 2006).

Fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

S= Número de especies

p_i = proporción de individuos de la especie i

n_i = Número de individuos de la especie i

N= Número de todos los individuos de todas las especies

Tabla 4. Niveles de interpretación del Índice de Shannon

Valores	Interpretación
0 – 0.35	Diversidad baja
0.36 – 0.75	Diversidad media
0.76 – 1	Diversidad alta

Índice de Simpson. - muestra la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie. Este índice se calcula mediante la siguiente expresión: (Álvarez *et al*, 2006).

Fórmula:

$$S = \sum \left(\frac{n^2}{N^2} \right)$$

Donde:

S= Índice de Simpson

N2= Número total de organismos de una especie

n2= Número total de organismos de todas las especies

Tabla 5. Niveles de interpretación del Índice de Simpson

Valores	Interpretación
0 – 0.5	Diversidad baja
0.6 – 0.9	Diversidad media
1	Diversidad alta

Índice de similitud de Jaccard (coeficiente de similitud). - relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas. Este índice se calcula mediante la siguiente ecuación (Álvarez *et al*, 2006):

Fórmula:

$$I_r = c / (a + b + c)$$

Donde:

a = número de especies en el sitio A

b = número de especies en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas

El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies. Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies (Álvarez *et al*, 2006).

3.5.2. Delimitación de la unidad muestral y subparcelas

Una vez seleccionado el sitio, con la ayuda de una brújula y cinta plástica se desmarcó e instaló un cuadrante de 400 m² (20 m x 20 m), se subdividirá en cinco subunidades de 100 m² (10 m x 10 m), también se delimitarán cuatro parcelas de 4m² (2 m x 2 m).

3.6. Variables a evaluar

Área basal

El área basal es definida como la suma por unidad de superficie de todos los fustes a nivel del DAP.

Para calcular el área basal (g) se utilizó la siguiente fórmula:

$$g = \pi \left(\frac{DAP}{2} \right)^2$$

Donde:

g= Área basal

DAP= Diámetro

Volumen

Se admite que el volumen de un árbol es igual al de un cilindro corregido por un factor de reducción.

Para evaluar el volumen se utilizó la siguiente fórmula:

$$V = F \times AB \times h$$

Donde:

V= Volumen de un árbol en pie

F= Factor de forma (0,70)

AB= Área basal

h= Altura del árbol

3.6.1. Variables cuantitativas

Se efectuó el registro de campo considerando las características dasométricas, nombre científico, nombre común y familia de las especies.

3.6.2. Variables cualitativas

Se consideró el fuste, estado sanitario y daño mecánico de acuerdo a las categorías mencionadas.

3.7. Recursos humanos y materiales

Para llevar a cabo el proyecto de investigación se emplearon materiales de campo y de oficina:

3.7.1. Materiales de campo

- Brújula
- Cámara fotográfica
- Cinta diamétrica
- Hipsómetro
- Hojas de campo
- Machete
- Lapicero
- Pintura en spray
- Botas

3.7.2. Materiales de oficina

- Impresora
- Computadora
- Pendrive
- Cds
- Hojas de papel bond tamaño A4

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diversidad de especies presentes en el bosque remanente en área de influencia del humedal Abras de Mantequilla en el cantón Vinces

En esta variable se registró un total de 19 familias, siendo la familia Fabaceae la que presento mayor abundancia, cabe mencionar que el 45 % de todas las familias que se presentan en la gráfica solo son representadas por una especie (Figura 3).

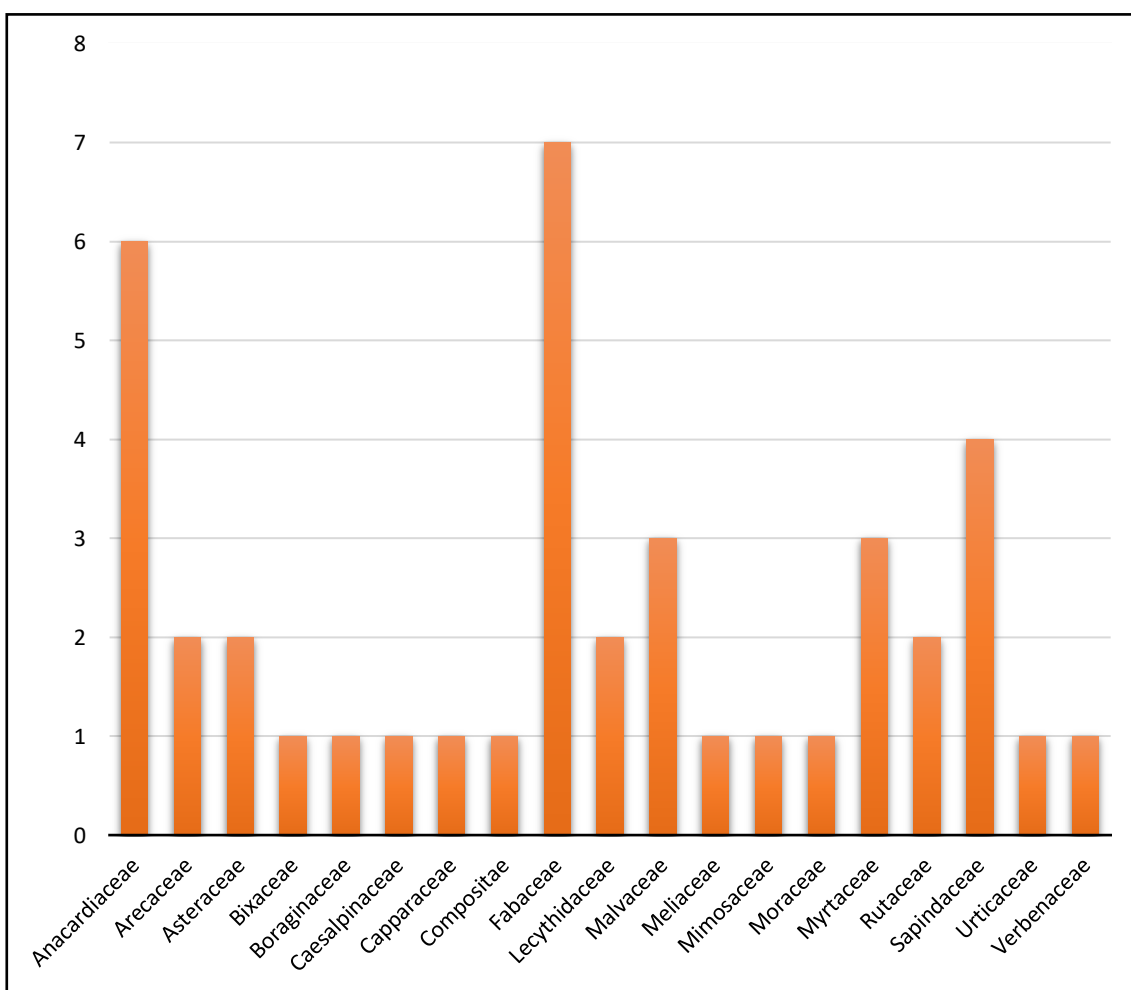


Figura 3. Presentación gráfica de las familias registradas en la zona de estudio

En esta variable se reportó que la unidad muestral 6 tuvo la mayor abundancia con un total de 11 especies, la siguiente fue la unidad muestral 8 que obtuvo 10 especies, por otro lado, la unidad muestral 3 que solo presentó fue la que menor abundancia presento dentro de las unidades evaluadas con solo un total de 5 especies. Por otra parte, la unidad muestral 5 presento 38 individuos siendo esta la que mayor abundancia presento al contrario de las especies, seguida de la unidad muestral 3 con 27 individuos, mientras que la unidad muestral 4 fue la que menores presentó en esta variable con solo 15 individuos (Tabla 6).

Tabla 6. Número de especies e individuos en las unidades muestrales

N° Especie	N° Especie	N° Individuo
Unidad muestral 1	7	25
Unidad muestral 2	7	25
Unidad muestral 3	5	27
Unidad muestral 4	6	15
Unidad muestral 5	9	38
Unidad muestral 6	11	26
Unidad muestral 7	7	25
Unidad muestral 8	10	24

En la Figura 4, se muestra el número de especies e individuos, registrados por parcela, donde, se logró observar que la unidad muestral 5 tiene mayor abundancia de individuos, sin embargo, se registra mayor diversidad de especies en la unidad muestral 6.

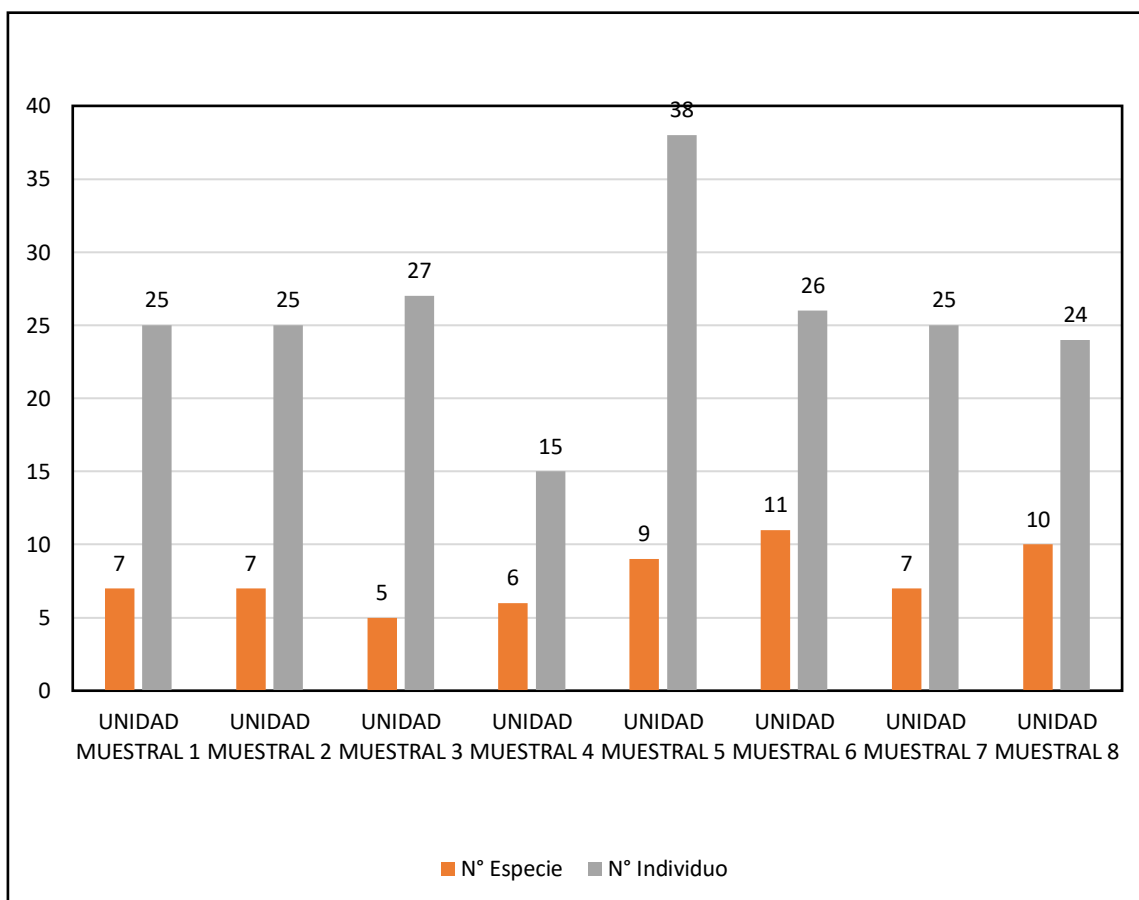


Figura 4. Número de individuos y especies registrados por parcela

4.2. Parámetros ecológicos

En esta variable se reportó que la familia que obtuvo un valor representativo mayor dentro del área de estudio fue la Malvaceae con 23 individuos y Fabaceae con 22 individuos. En cuanto a lo correspondiente al valor de importancia de familias (VIF), las familias con valores más altos son Fabaceae con 36,50%; Moraceae con 34,12%; Caesalpinaceae con 32,16% y Malvaceae con 30,15% (Tabla 7).

Tabla 7. Cálculo del valor de importancia de familia (VIF) encontradas en el bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

N°	Familia	AB	N° Indagación	N° sp.f m	D N° Ind.m 2	Div.Re l (%)	DR.fa m (%)	DmR.fa m (%)	VIF (%)
1	Anacardiaceae	0,03	11	1	0,03	8,33	9,57	6,80	24,70
2	Arecaceae	0,07	5	1	0,01	8,33	4,35	13,83	26,51
3	Bixaceae	0,03	18	1	0,05	8,33	15,65	5,48	29,47
4	Caesalpinaceae	0,12	1	1	0,00	8,33	0,87	22,96	32,16
5	Compositae	0,01	4	1	0,01	8,33	3,48	1,16	12,98
6	Fabaceae	0,05	22	1	0,06	8,33	19,13	9,03	36,50
7	Malvaceae	0,01	23	1	0,06	8,33	20,00	1,81	30,15
8	Moraceae	0,13	1	1	0,00	8,33	0,87	24,92	34,12
9	Myrtaceae	0,03	15	1	0,04	8,33	13,04	5,74	27,12
10	Sapindaceae	0,01	7	1	0,02	8,33	6,09	1,58	16,00
11	Urticaceae	0,02	4	1	0,01	8,33	3,48	4,48	16,29
12	Verbenaceae	0,01	4	1	0,01	8,33	3,48	2,21	14,02
		0,51	115	12	0,29	100	100	100	300

*VIF = Valor de Importancia de familia

La especie que reportó mayor abundancia es *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. Con 18 individuos, siguiéndole la especie *Guazuma ulmifolia* con 16 individuos y con 12 individuos la especie *Eugenia pustulenses* McVaugh.

Por otra parte, en el punto de vista ecológico, la especie más sobresaliente debido a su dominancia (mayor área basal) es la *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. con 28,21%. Así mismo, se identificaron otras especies con un importante valor ecológico representativo: *Guazuma ulmifolia* (24,93%); *Phytelephas aequatorialis* (24,11%); *Schinopsis balansae* (22,11%) (Tabla 8).

Tabla 8. Cálculo del índice de valor de importancia (IVI) encontradas en bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

Nombre Común	Nombre Científico	AB (m ²)	N° Ind/Sp.	D (Ind/m ²)	DR (%)	Fa	Fr	DmR (%)	IVI
Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand.	0,06	7	0,02	6,09	1,00	2,63	4,40	13,12
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	0,01	5	0,01	4,35	3,00	7,89	0,43	12,67
Chontilla	<i>Bactris</i> sp.	0,02	4	0,01	3,48	2,00	5,26	1,23	9,97
Tillo serrano	<i>Brosimum</i> sp.	0,13	1	0,00	0,87	1,00	2,63	9,21	12,71
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i> .	0,02	4	0,01	3,48	2,00	5,26	1,66	10,40
Amarillo lagarto	<i>Centrolobium ochroxylum</i> Rose ex Rudd	0,04	7	0,02	6,09	1,00	2,63	2,73	11,45
Sapan de paloma	<i>Trema micrantha</i>	0,03	1	0,00	0,87	1,00	2,63	2,15	5,65
Bototillo	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	0,03	18	0,05	15,65	4,00	10,53	2,03	28,21
Come pava	<i>Cupania cinerea</i> Poepp	0,01	5	0,01	4,35	2,00	5,26	0,36	9,98
Guayabo de monte	<i>Eugenia pustulenses</i> McVaugh.	0,03	12	0,03	10,43	2,00	5,26	2,38	18,08
Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,01	16	0,04	13,91	4,00	10,53	0,49	24,93
Mango	<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart.	0,01	1	0,00	0,87	1,00	2,63	0,69	4,19
Cabo de hacha	<i>machaerium millei</i>	0,04	6	0,02	5,22	2,00	5,26	3,10	13,58
Mango	<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart.	0,01	3	0,01	2,61	1,00	2,63	0,82	6,06
Mango	<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart.	0,01	2	0,01	1,74	1,00	2,63	0,77	5,14
Palma de cadí	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	0,28	1	0,00	0,87	1,00	2,63	20,61	24,11
Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i> sp. (Standl.) A. Robyns.	0,15	7	0,02	6,09	1,00	2,63	10,79	19,51
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	0,04	1	0,00	0,87	1,00	2,63	2,81	6,32

Nombre Común	Nombre Científico	AB (m ²)	N° Ind/Sp.	D (Ind/m ²)	DR (%)	Fa	Fr	DmR (%)	IVI
Guayabo de puerco	<i>Psidium</i> spp.	0,00	1	0,00	0,87	1,00	2,63	0,31	3,81
Samán	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	0,04	1	0,00	0,87	1,00	2,63	2,88	6,38
Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i> L.	0,02	2	0,01	1,74	1,00	2,63	1,14	5,51
Colorado	<i>Schinopsis balansae</i>	0,26	1	0,00	0,87	1,00	2,63	18,61	22,11
Pachaco	<i>Schizolobium parahybum</i>	0,12	1	0,00	0,87	1,00	2,63	8,49	11,99
Hobo	<i>Spondias monbim</i> L.	0,02	4	0,01	3,48	1,00	2,63	1,10	7,21
Pechiche	<i>Vitex gigantea</i> Kunth.	0,01	4	0,01	3,48	1,00	2,63	0,82	6,93
		1,37	115	0,29	100	38	100	100	300

4.2.1 Índice de Shannon

De acuerdo con el índice de Shannon se obtuvo un valor de 2,81, mostrando así una diversidad alta (Tabla 9).

Tabla 9. Interpretación del Índice de Shannon

N°	Nombre Común	Nombre Científico	N° Ind/Sp.	Pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Negativo
1	Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i>	7	0,06086957	-2,79902198	-0,170375251	0,17037525
2	Chila	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	5	0,04347826	-3,13549422	-0,136325835	0,13632584
3	Chontilla	<i>Bactris</i> sp.	4	0,03478261	-3,35863777	-0,116822183	0,11682218
4	Tillo serrano	<i>Brosimum</i> sp.	1	0,00869565	-4,74493213	-0,041260279	0,04126028
5	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	4	0,03478261	-3,35863777	-0,116822183	0,11682218
6	Amarillo lagarto	<i>Centrolobium ochroxylum</i> Rose ex Rudd	7	0,06086957	-2,79902198	-0,170375251	0,17037525
7	Sapan de paloma	<i>Clathrotropis brunnea</i> Amshoff	1	0,00869565	-4,74493213	-0,041260279	0,04126028
8	Bototillo	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	18	0,15652174	-1,85456037	-0,290279015	0,29027901
9	Come pava	<i>Cupania cinerea</i> Poepp	5	0,04347826	-3,13549422	-0,136325835	0,13632584
10	Guayabo de monte	<i>Eugenia pustulenses</i> McVaugh.	12	0,10434783	-2,26002548	-0,235828746	0,23582875
11	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	16	0,13913043	-1,97234341	-0,274412996	0,274413

N°	Nombre Común	Nombre Científico	N° Ind/Sp.	Pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Negativo
12	mango	<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart.	1	0,00869565	-4,74493213	-0,041260279	0,04126028
13	Cabo de hacha	<i>machaerium millei</i>	6	0,05217391	-2,95317266	-0,154078574	0,15407857
14	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	3	0,02608696	-3,64631984	-0,095121387	0,09512139
15	Mango	<i>Mangifera</i> spp.	2	0,0173913	-4,05178495	-0,070465825	0,07046583
16	Palma de cadí	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	1	0,00869565	-4,74493213	-0,041260279	0,04126028
17	beldaco	<i>Pseudobombax</i> sp.	7	0,06086957	-2,79902198	-0,170375251	0,17037525
18	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	1	0,00869565	-4,74493213	-0,041260279	0,04126028
19	Guayabo de puerco	<i>Psidium</i> spp.	1	0,00869565	-4,74493213	-0,041260279	0,04126028
20	Saman	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	1	0,00869565	-4,74493213	-0,041260279	0,04126028
21	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i> L.	2	0,0173913	-4,05178495	-0,070465825	0,07046583
22	Colorado	<i>Schinopsis balansae</i>	1	0,00869565	-4,74493213	-0,041260279	0,04126028
23	Pachaco	<i>Schizolobium parahybum</i>	1	0,00869565	-4,74493213	-0,041260279	0,04126028
24	Hobo	<i>Spondias monbim</i> L.	4	0,03478261	-3,35863777	-0,116822183	0,11682218
25	Pechiche	<i>Vitex gigantea</i>	4	0,03478261	-3,35863777	-0,116822183	0,11682218
			115	1	-91,5969862	-2,813061038	2,81306104

4.3. Parámetros dasométricos de la unidad muestral

4.3.1. Volumen por especie

En esta variable se reportaron un total de 115 individuos mayores a 7,5 cm de DAP, que cuentan con un área basal de 3,35 m², volumen total de 38,58 m³ y volumen comercial de 28,31 m³ (Tabla 10).

Tabla 10. Variables dasométricas por especie del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia	N° ind	AB	Vol. To m3	Vol. Com. (m3)
1	Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand..	Fabaceae	7	0,42	4,94	3,64

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia	N° ind	AB	Vol. To m3	Vol. Com. (m3)
2	Chila	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Compositae	5	0,02	0,07	0,00
3	Chontilla	<i>Bactris sp.</i>	Arecaceae	4	0,07	1,17	1,05
4	Tillo serrano	<i>Brosimum sp.</i>	Moraceae	1	0,13	3,54	3,18
5	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Urticaceae	4	0,09	0,72	0,42
6	Amarillo lagarto	<i>Centrolobium ochroxylum</i> Rose ex Rudd	Fabaceae	7	0,26	2,59	1,39
7	Sapan de paloma	<i>Trema micrantha</i>	Fabaceae	1	0,03	0,14	0,06
8	Bototillo	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Bixaceae	18	0,50	3,75	2,23
9	Come pava	<i>Cupania cinerea</i> Poepp	Sapindaceae	5	0,03	3,75	2,23
10	Guayabo de monte	<i>Eugenia pustulenses</i> McVaugh.	Myrtaceae	12	0,39	4,26	3,53
11	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	16	0,11	0,58	0,31
12	Mango	<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart.	Anacardiaceae	1	0,01	0,08	0,04
13	Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	Fabaceae	6	0,26	2,10	0,75
14	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	3	0,03	0,12	0,03
15	Mango	<i>Mangifera spp.</i>	Anacardiaceae	2	0,02	0,15	0,06
16	Palma de cadí	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Arecaceae	1	0,28	0,36	0,30
17	Beldaco	<i>Pseudobombax sp.</i>	Malvaceae	7	0,10	0,58	0,27
18	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	1	0,04	0,13	0,08
19	Guayabo de puerco	<i>Psidium spp.</i>	Myrtaceae	1	0,00	0,02	0,01
20	Saman	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Fabaceae	1	0,04	0,33	0,28
21	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae	2	0,03	0,25	0,11
22	Colorado	<i>Schinopsis balansae</i>	Anacardiaceae	1	0,26	6,08	5,72
23	Pachaco	<i>Schizolobium parahybum</i>	Caesalpinaceae	1	0,12	2,44	2,28
24	Hobo	<i>Spondias monbim</i> L.	Anacardiaceae	4	0,06	0,19	0,17

N° .	Nombre común	Nombre científico	Familia	N° ind	AB	Vol. To m3	Vol. Com. (m3)
25	Pechiche	<i>Vitex gigantea</i>	Verbenaceae	4	0,04	0,23	0,18
TOTAL				115	3,35	38,58	28,31

Para el volumen se reportó que el valor más elevado corresponde al *Schinopsis balansae* con 6,07 m³, continuado por *Albizia guachapele* (Kunth) Dugand. con 4,94 m³ y *Eugenia pustulenses* McVaugh. con 4,26 m³. Es muy importante tener en consideración que las especies con volumen predominante no se vieron influenciadas por la abundancia, debido a que la especie *Eugenia pustulenses* McVaugh. tuvo un índice alto de individuos; *Albizia guachapele* (Kunth) Dugand. un valor promedio y *Schinopsis balansae* un valor muy bajo (Figura 5).

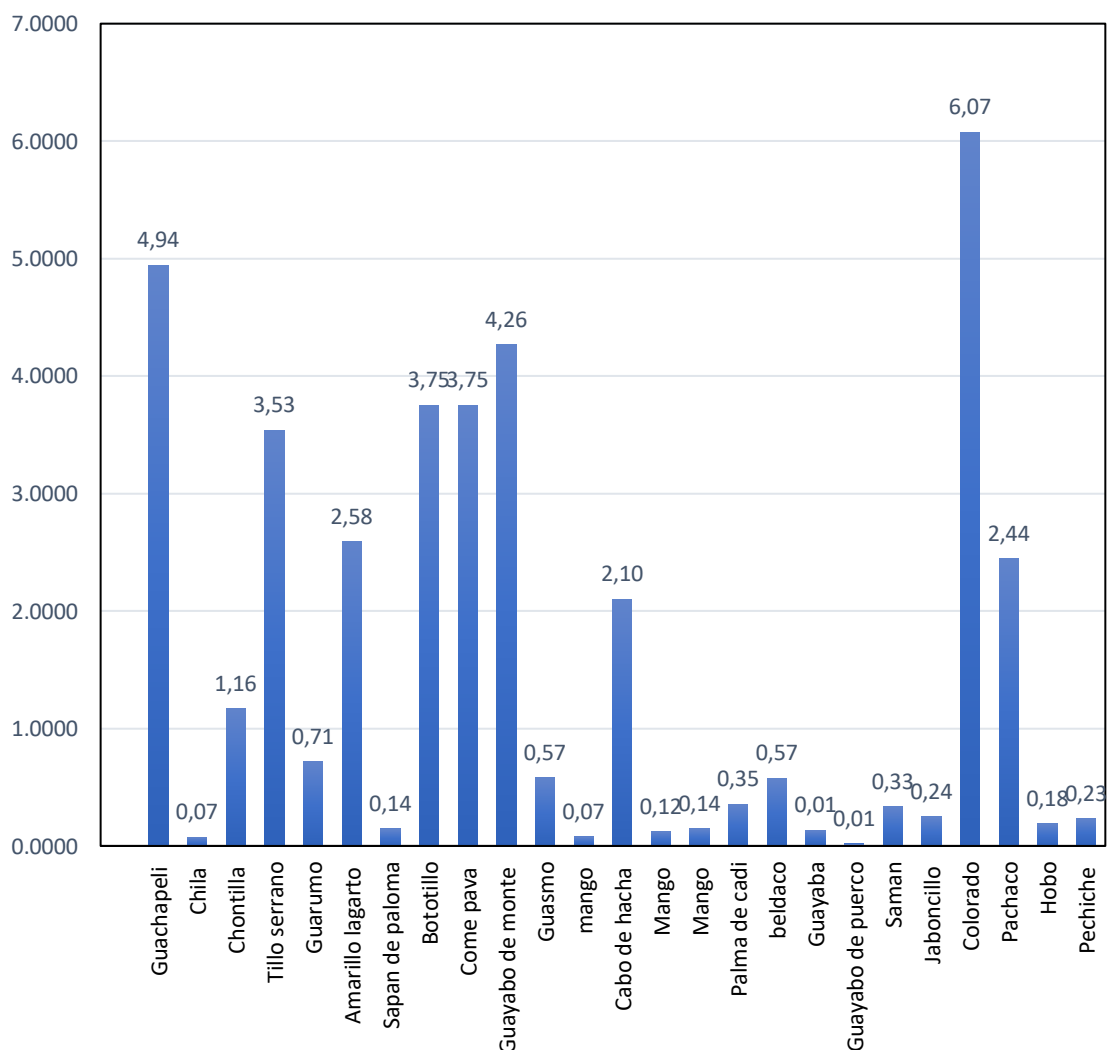


Figura 5. Volumen de todas las especies registradas en el bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

4.3.2. Volumen por clases diamétrica

En esta variable se reportó que la clase IV presenta mayor área basal y volúmenes, pero el mayor número de individuos se encuentran en la clase I, II y III respectivamente. Por otra parte, en la clase VII a pesar de solo contar con dos árboles se puede observar que tiene un área basal aproximada a las dos primeras clases, así mismo, tiene mayor volumen total que la clase IV (Tabla 11).

Tabla 11. Volumen por clases diamétricas.

Clase	Clases Diamétricas	N° Árboles	Área Basal	Vol. Total m3	Vol. Total m3
I	7.80 - 15.80	73	0,58	4,74	2,33
II	15.81 - 23.81	19	0,55	4,11	1,88
III	23.82 - 31.82	11	0,61	5,63	3,43
IV	31.83 - 39.83	8	0,75	10,67	8,54
V	39.84 - 47.83	1	0,13	3,54	3,18
VI	47.84 - 55.84	1	0,19	3,46	2,93
VII	55.85 - 63.85	2	0,54	6,43	6,01
TOTAL				38,58	28,31
PROMEDIO				33,44	

4.3.3. Estructura diamétrica

En esta variable se reportó que con 73 la Clase I que comprende diámetros de 7,80 – 15,80 cm fue la que obtuvo mayor abundancia. Mientras que las clases de 31.83 – 39.83 y 39.84 – 47. 83 fueron la que presentaron los resultados más bajos con solo un individuo cada una de ellas (Figura 6).

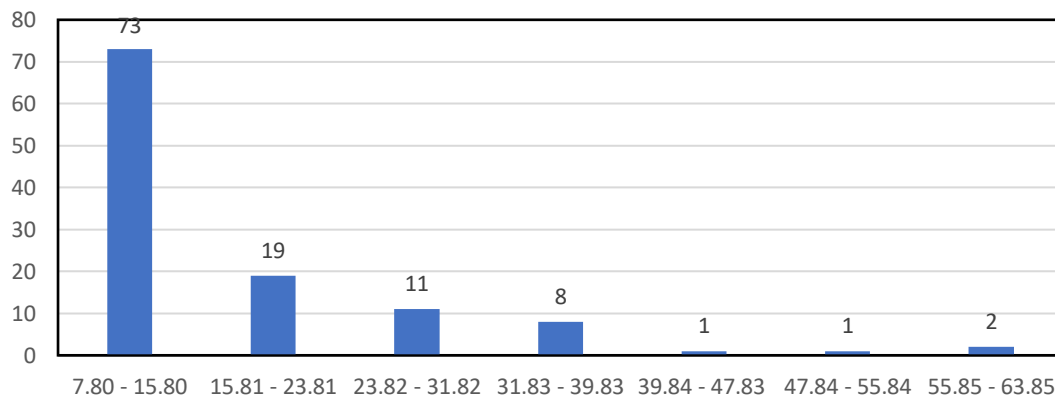


Figura 6. Distribución de la estructura diamétrica en el bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

4.3.4. Estratos de la vegetación

El estrato que presentó mejores resultados en esta variable fue el Bajo con un total de 585 individuos, mientras que el estrato que reportó menor abundancia fue el Alto con un total de 115 individuos (Figura 7).

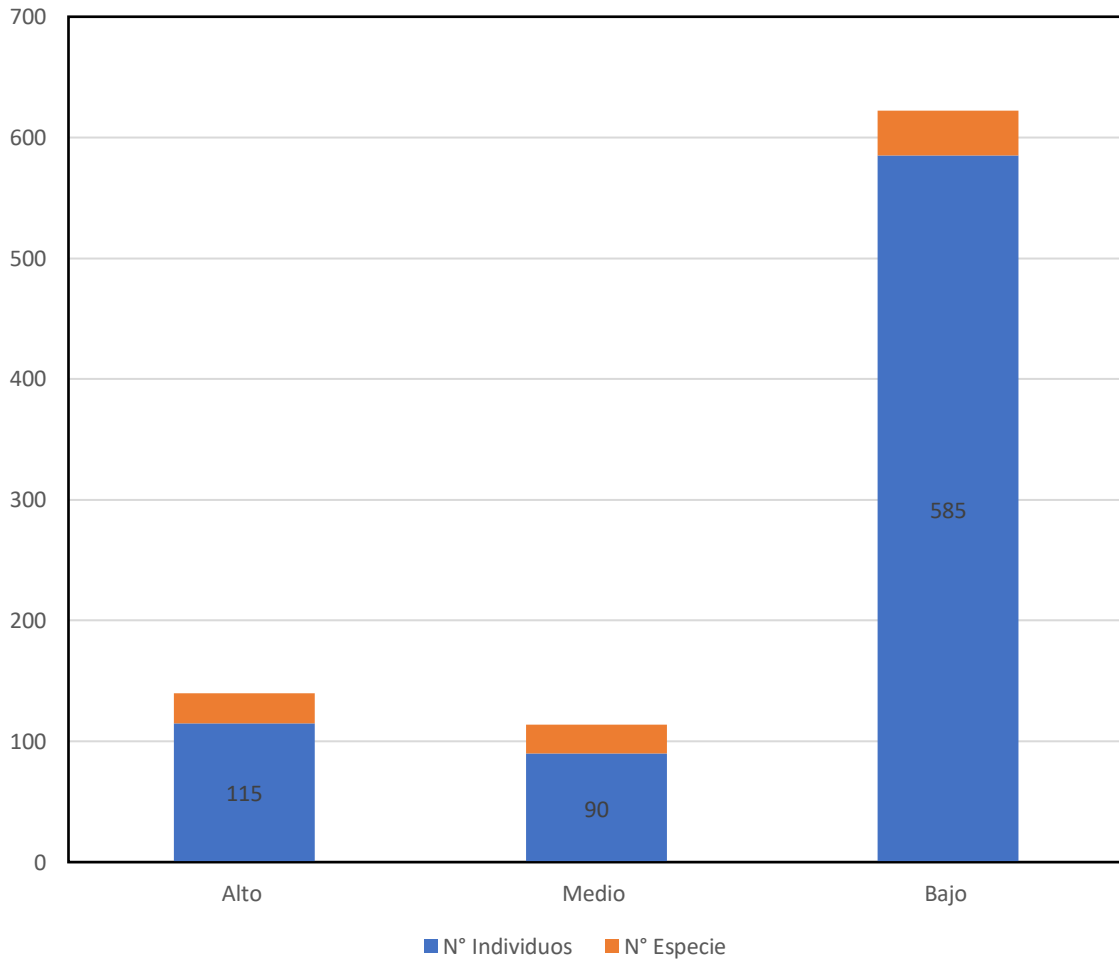


Figura 7. Abundancia en los diferentes estratos.

4.3.5. Perfiles estructurales de la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

4.3.5.1. Parcela 1

En el perfil horizontal del bosque representada en la Figura 8, se logró evidenciar cierta irregularidad en las copas de los árboles, las especie más sobresalientes fueron *Lonchocarpus lanceolatus*, *Cecropia pittieri*; estas presentaron mayor diámetro en copa (7m a 15m).

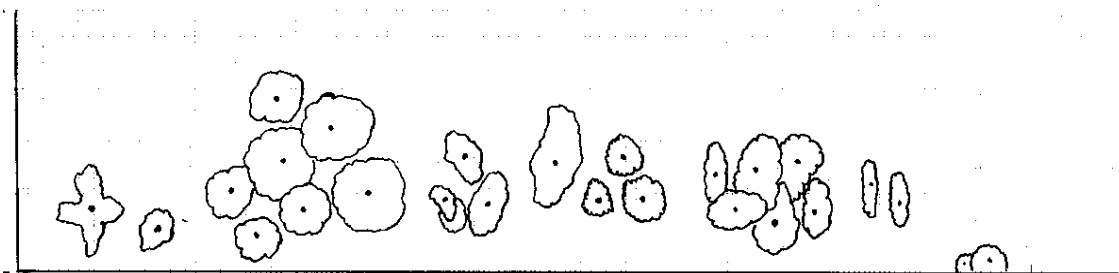


Figura 8. Estructura horizontal de la parcela 1, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla

En el perfil vertical del bosque se diferencian tres estratos considerando la distribución de los árboles de acuerdo a sus necesidades lumínicas, el estrato dominante está conformado por la especie *Centrolobium ochroxylum* Rose ex Rudd, (Figura 9).

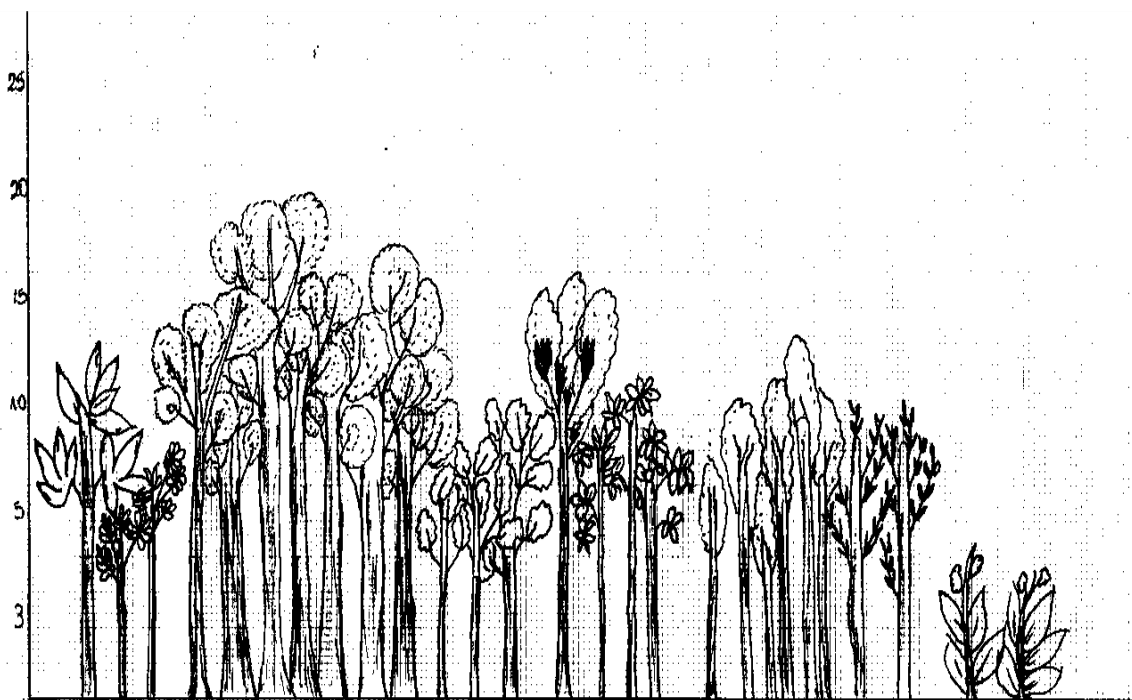


Figura 9. Estructura vertical de la parcela 1, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

4.3.5.2. Parcela 2

En el perfil horizontal del bosque representada en la Figura 10, se logró evidenciar árboles con diámetros de copa de 10m, las especie más sobresalientes fueron *Mangifera spp*, *Guazuma ulmifolia Lam*, *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng; estas presentaron mayor diámetro en copa (10m a 15m).

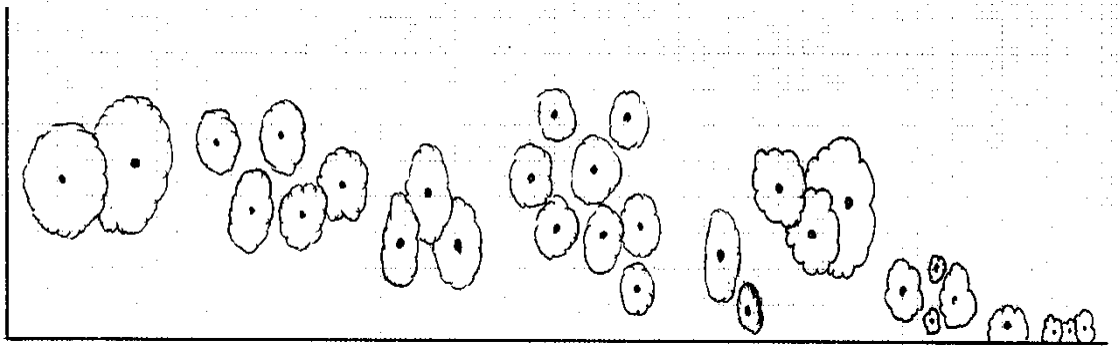


Figura 10. Estructura horizontal de la parcela 2, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

En la estructura vertical se observó que la mayoría de los individuos están en crecimiento como los es *Guazuma ulmifolia*, la cual está compuesta por 7 individuos con alturas entre 5 a 20 m , mientras que otras especies están esperando mejores condiciones lumínicas para ascender al dosel como lo son *Cupania cinerea Poepp*, con un total de 5 individuos que oscilan de entre 5-10 m, pero también existen individuos de ciertas especies de menor tamaño que permanecen en las clases menores durante toda su vida como los son las especies *Eriobotrya japónica*, *Petiveria alliacea*, *Solanum melongena*; con alturas no mayor de 5m (Figura 11).



Figura 11. Estructura vertical de la parcela 2, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

4.3.5.3. Parcela 3

En el perfil horizontal se logró evidenciar cierta regularidad en la forma de la copa de los árboles con un diámetro de hasta 16 m. las especies sobresalientes son: *Cochlospermum vitifolium* (Willd.); *Clathrotropis brunnea* Amshoff, *Cecropia spp*, Spreng; *Cupania cinérea*. (Figura 12).



Figura 12. Estructura horizontal de la parcela 3, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

En la estructura vertical el estrato arbóreo de la parcela 3 está constituido por especies con alturas no mayores a los 10m, en el que se registraron 5 especies arbóreas las cuales son *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.; *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers.; *Clathrotropis brunnea* Amshoff, *Cecropia spp*; (Figura 13).

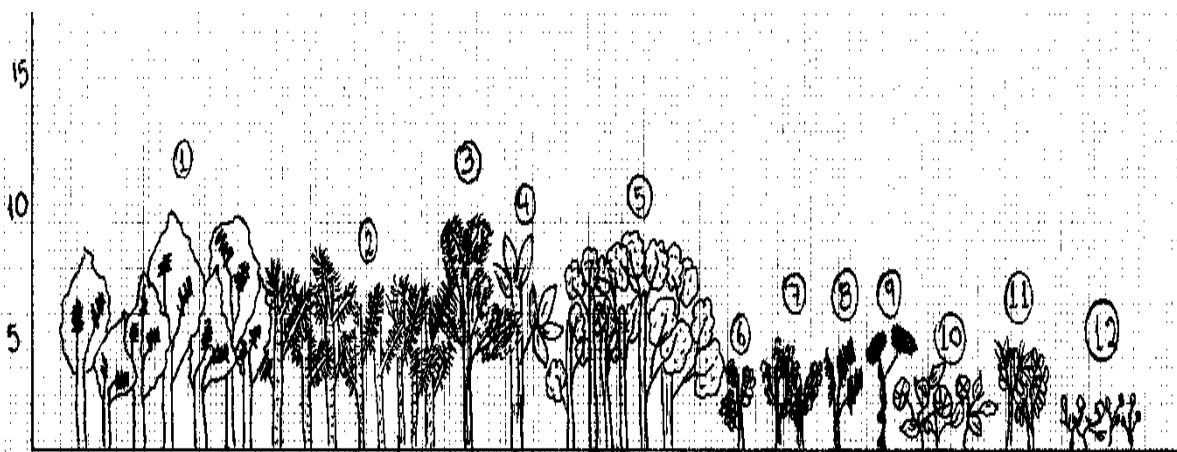


Figura 13. Estructura vertical de la parcela 3, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

4.3.5.3. Parcela 4

En el perfil horizontal se logró evidenciar un total 12 especies, de las cuales las más abundante en copa fueron: *Samanea saman* (Jacq.) Merr, y *Guazuma ulmifolia* LAM. con un diámetro mayor a 18m (Figura 14).

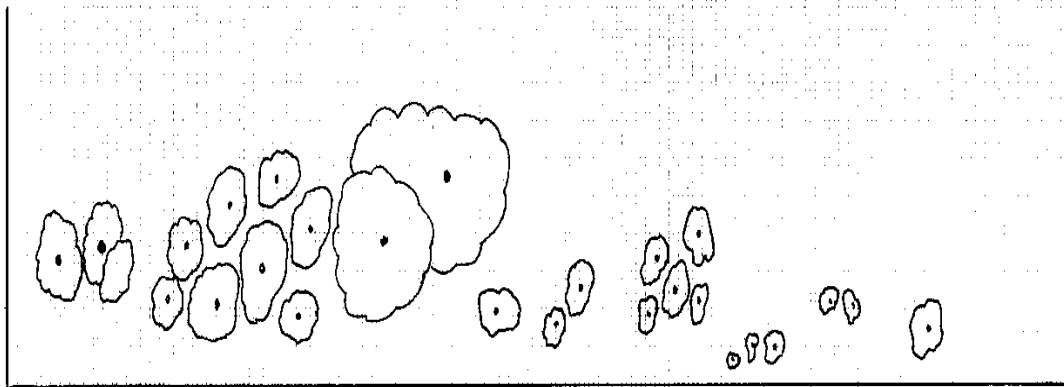


Figura 14. Estructura horizontal de la parcela 4, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

En el perfil vertical se diferencian 2 estratos, de acuerdo a la distribución de las especies, en el estrato dominante los árboles mayores a 10m las cuales de altura se registraron 8 de la especie *Guazuma ulmifolia* LAM, en el segundo estrato del nivel codominante se registraron 5, las cuales comprenden alturas de entre 6 – 8 m de altura las especie *Gustavia pubescens* Ruiz & Pav. ex O. Berg (Figura 15).



Figura 15. Estructura vertical de la parcela 4, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

4.3.5.4. Parcela 5

En el perfil horizontal del bosque se logró evidenciar cierta irregularidad en la forma de las copas de los árboles de mayor tamaño con diámetros de hasta 20m. las especies sobresalientes son: *Mangifera indica* L.; *Cochlospermum vitifolium*.; *Cupania cinerea* Poepp.; *Albizia guachapele* kunth Dugand (Figura 16).

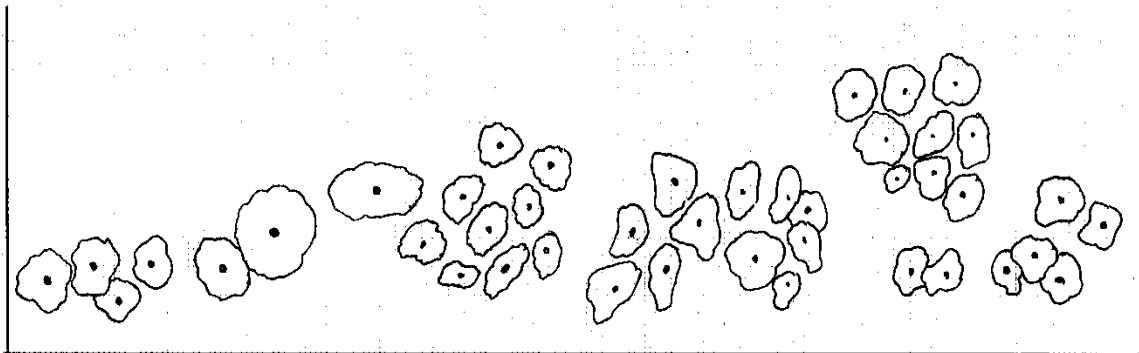


Figura 16. Estructura horizontal de la parcela 5, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

En la estructura vertical se observó que la mayoría de los individuos se encuentran en crecimiento uniformemente variado y favorable para las especies, de las cuales las más representativas son: *Mangifera indica* L.; *Cochlospermum vitifolium*.; *Cupania cinerea* Poepp.; *Albizia guachapele* kunth Dugand.; las cuales presentan alturas entre 10 -20 m (Figura 17).

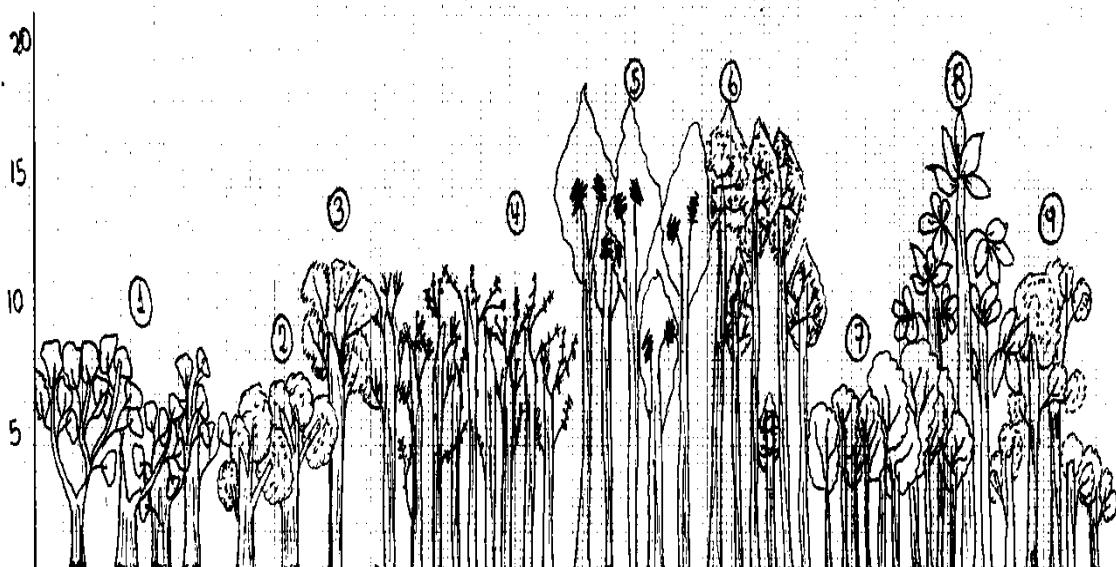


Figura 17. Estructura vertical de la parcela 5, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

4.3.5.5. Parcela 6

En el perfil horizontal del bosque se pudo notar que 2 especies son las más representativas en copas con un diámetro mayor a los 20 m, estas especies son: *Brosimum* sp.; *Schinopsis balansae* (Figura 18)

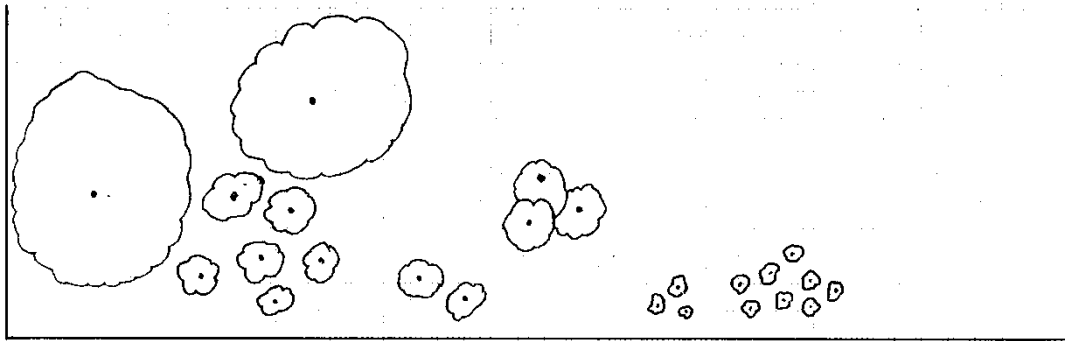


Figura 18. Estructura horizontal de la parcela 6, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

En la estructura vertical se distingue por su vario estrato arbóreo que está conformado por las especies: *Brosimum* sp.; *Schinopsis balansae*; *Eugenia pustulenses* McVaugh.; *Cupania cinerea* Poepp.; *Vitex gigantea*.; *Haematoxylum campechianum* L; *Erythrina smithiana* Krukoff. Las cuales tienen una altura que va desde los 5 – 40 m (Figura 19).

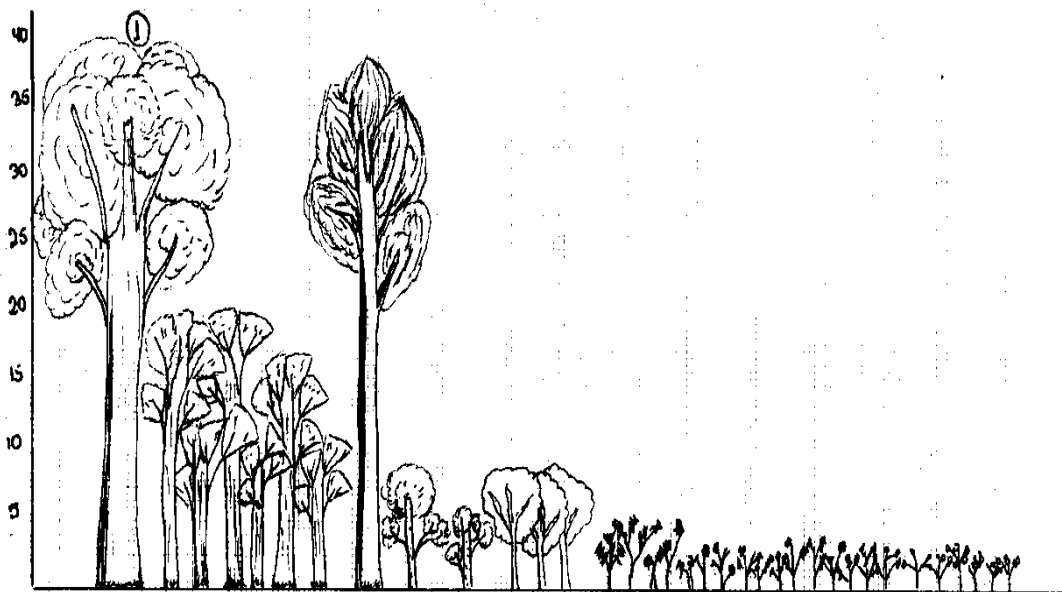


Figura 19. Estructura vertical de la parcela 6, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

4.3.5.7. Parcela 7

El perfil horizontal de esta parcela indica que la especie más representativa en copa es *Centrolobium ochroxylum*, siguiéndole la especie *Cupania cinérea*.; ambas con un diámetro de copa no mayor de 6 m (Figura 20).

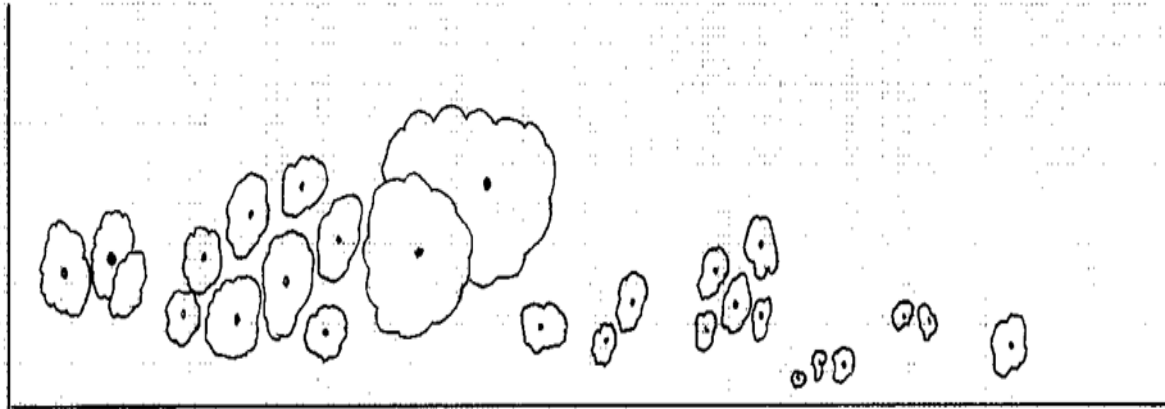


Figura 20. Estructura horizontal de la parcela 7, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

La estructura vertical indica que la población boscosa no es de gran magnitud debido a que la mayoría las especies se encuentran en proceso de crecimiento, estas especies no superan los 10 m de altura (Figura 21).

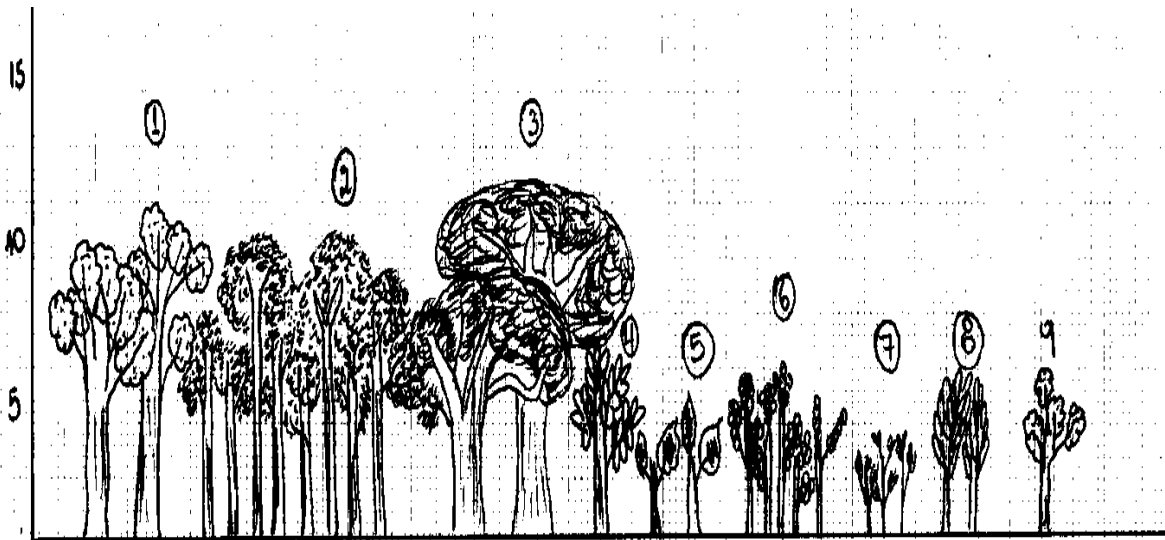


Figura 21. Estructura vertical de la parcela 7, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

4.3.5.8. Parcela 8

En el perfil horizontal se pudo notar que las especies con mayor desarrollo de copa son: *Schizolobium parahybum.*; *Bactris* sp.; *Albizia guachapele.*; con una copa no mayor de lo 15 m (Figura 22)

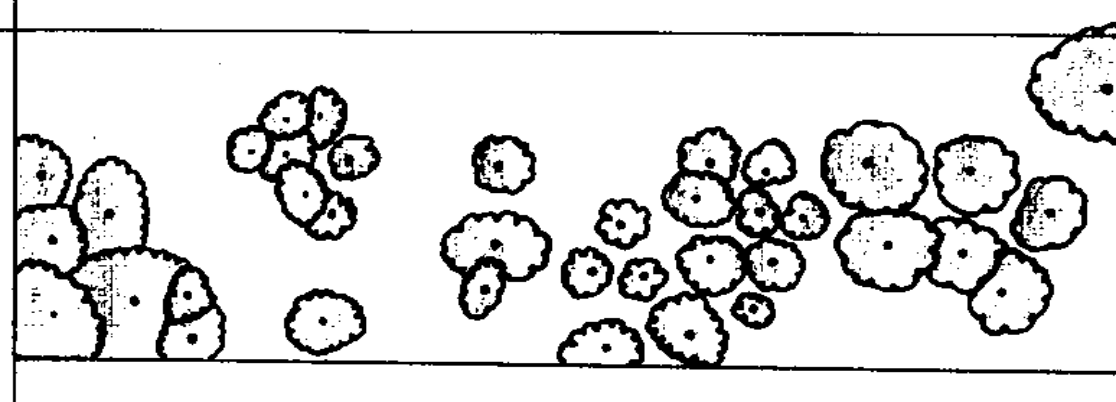


Figura 22. Estructura horizontal de la parcela 8, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

La estructura vertical indica que la mayor parte de las especies presentes en esta parcela se encuentran en óptimo desarrollo, dado de esta forma que presentan especies con *Eugenia pustulenses* McVaugh.; *Schizolobium parahybum.*; ya que estas representan alturas mayores a los 20 m (Figura 23).

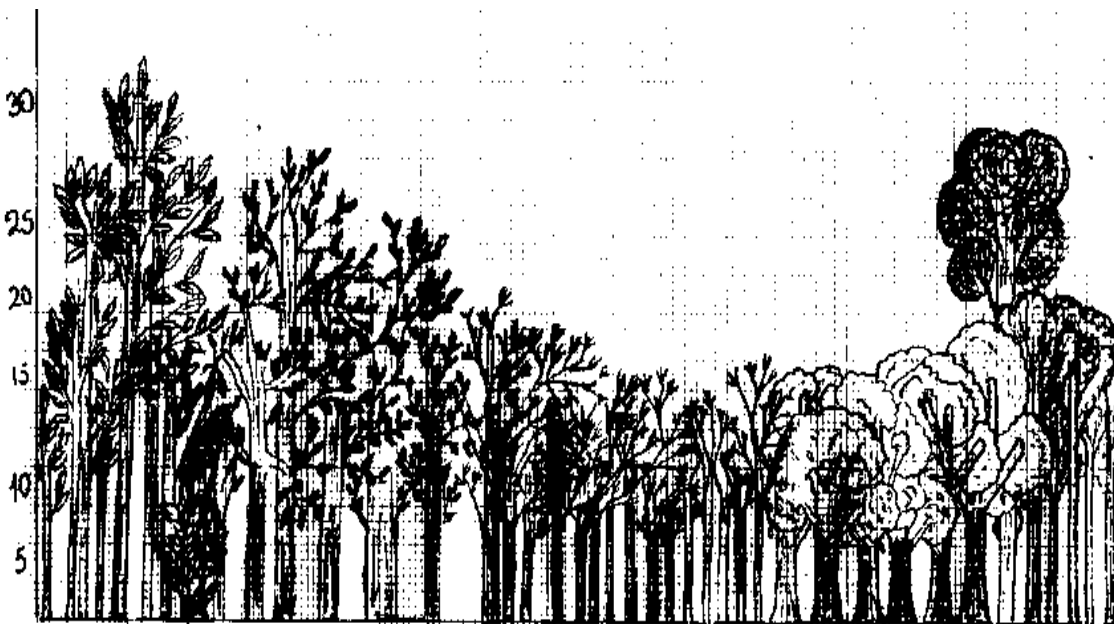


Figura 23. Estructura vertical de la parcela 8, realizada en la zona baja del bosque remanente del humedal Abras de Mantequilla.

4.4. Índice de similitud de Jaccard en las unidades muestrales

Para esta variable se reportó que en los sitios de estudio que fueron evaluados existe una baja similitud entre la parcela 1 con 1,000 y 6 con 0,6000, manifestando que el número de individuos es significativamente diferente (Tabla 12).

Tabla 12. Índices de diversidad (Jaccard) por parcela.

	parcela 1	parcela 2	parcela 3	parcela 4	parcela 5	parcela 6	parcela 7	parcela 8
1	1,0000	0,0000	0,2000	0,0000	0,1111	0,6000	0,0000	0,0000
2	0,0000	1,0000	0,1111	0,1000	0,0769	0,2000	0,2000	0,0769
3	0,2000	0,1111	1,0000	0,0000	0,1111	0,1429	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,1000	0,0000	1,0000	0,1000	0,0000	0,0000	0,0000
5	0,1111	0,0769	0,1111	0,1000	1,0000	0,2000	0,0909	0,1667
6	0,6000	0,2000	0,1429	0,0000	0,2000	1,0000	0,1111	0,0909
7	0,0000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0909	0,1111	1,0000	0,2000
8	0,0000	0,0769	0,0000	0,0000	0,1667	0,0909	0,2000	1,0000

Según a los valores que fueron obtenidos del índice de Jaccard que se muestran en la tabla 10 y mediante el análisis de clúster se realizó la formación de conglomerados. Se puede observar la baja similitud existente entre cada uno de los sitios que fueron evaluados en la investigación.

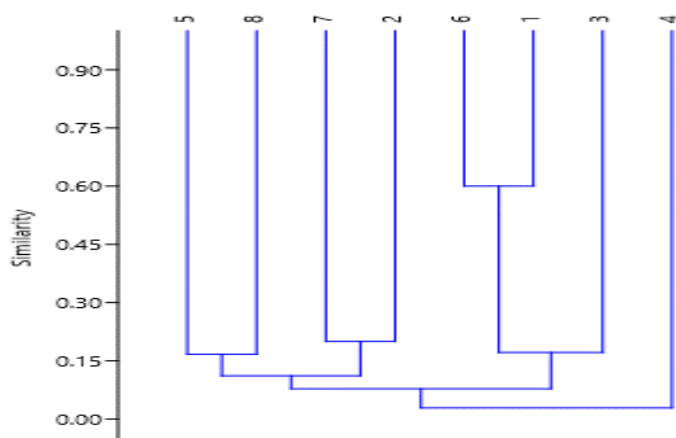


Figura 24. Análisis clúster dentro de los diferentes sitios ubicados en la zona baja del Bosque remanente Abras de Mantequilla del año 2021.

4.5. Discusión

Los resultados del bosque remanente del Humedal de Abras de Mantequilla perteneciente al Cantón Vinces, se registró un total de 19 familias, siendo la familia Fabaceae la que presento mayor abundancia, cabe mencionar que el 45 % de todas las familias son representadas por una especie, a diferencia de la investigación realizada por (Arosemena, 2003) con el tema diagnóstico y estrategia de desarrollo ecoturístico para los parches de bosque y sus alrededores en el humedal Abras de Mantequilla, donde mencionaba que existían alrededor de 13 familias, donde la que predominaba era la Bixaceae como una de las más representativas por el número de individuos.

El número de especies e individuos registrados por parcela donde se pudo determinar que la parcela cuarta tiene mayor abundancia de individuos, pero a su vez también se registró mayor diversidad de especies en la quinta parcela, en consideración con los resultados obtenidos mediante la toma de datos, la especie con mayor abundancia es *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. Con 18 individuos, siguiéndole la especie *Guazuma ulmifolia* con 16 individuos y con 12 individuos la especie *Eugenia pustulenses* McVaugh. A diferencia de los datos presentados por (Arosemena, 2003) la familia con mayor número de individuos por parcela es *Cochlospermum vitifolium* (Bototillo) la cual representa resultados más abundantes en este ecosistema.

En lo que se refiere al índice de valor de importancia (IVI), desde el punto de vista ecológico, la especie más sobresaliente debido a su dominancia (mayor área basal) es la *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. con 28,21%. Así mismo, se identificaron otras especies con un importante valor ecológico representativo: *Guazuma ulmifolia* (24,93%); *Phytelephas aequatorialis* (24,11%); *Schinopsis balansae* (22,11%).

Las familias más con alto valor representativo en el área de estudio son Malvaceae con 23 individuos y Fabaceae con 22 individuos. En lo correspondiente al valor de importancia de familias (VIF), las familias con altos valores son Fabaceae con 36,50%; Moraceae con 34,12%; Caesalpinaceae con 32,16% y Malvaceae con 30,15%, todo esto correspondiente a los valores obtenidos del trabajo de campo, mientras que la investigación de (Maldonado, 2016) con el tema estructura y composición florística posterior al aprovechamiento del bosque húmedo menciona que la presencia de familias con alto valor representativo en los bosques secos del sur del Ecuador se debe a que estos

son ecosistemas que albergan alta diversidad de flora y fauna, pero a la vez muy frágiles y presionados por las actividades antrópicas que alteran su estructura, diversidad y dinámica, Poma (2013) en su informe de sostenibilidad del bosque seco de las zona baja del Ecuador da a conocer, que los bosques secos son poco conocidos, muy amenazados y ,mantienen una importancia económica para grandes segmentos de la población rural , suministrando productos maderables y no maderables para subsistencia y a veces para la venta, razones por las cuales los remanentes de bosque se encuentran en situaciones críticas.

CAPÍTULO V.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De acuerdo con el inventario realizado de las especies en el área de estudio, se registraron un total de 322 individuos pertenecientes a 19 familias y 41 especies, siendo la Fabaceae la más diversa. El índice de valor de importancia (IVI) indicó que las especies *Cochlospermum vitifolium* Spreng., *Guazuma ulmifolia*, *Schinopsis balansae*., son las más representativas en el área de estudio, con 28,21 %, 24,93 %, 22,11 % respectivamente

Debido a la gran extensión del área de estudio, con al menos cinco formaciones vegetales potenciales, debería ser muy rica en especies de flora y fauna, lo cual no se observa en la realidad debido al alto grado de intervención a la que ha sido sometida desde hace mucho tiempo y, en donde los hábitats naturales nativos, prácticamente han desaparecido, las especies de flora y fauna nativa han sido relegadas a minúsculos fragmentos de vegetación nativa localizados hacia los márgenes de ríos, bordes de cultivos y huertos de frutales, otras crecen dispersas en pastizales y alrededor de las viviendas.

La estructura y diversidad que presenta el bosque remanente de Abras de mantequilla se observó que la mayoría de los individuos están en crecimiento como los es *Guazuma ulmifolia*, la cual está compuesta por 7 individuos con alturas entre 5 a 20 m , mientras que otras especies están esperando mejores condiciones lumínicas para ascender al dosel como lo son *Cupania cinerea* Poepp; siendo esta especie una de las mas representativas.

5.2. Recomendaciones

Se necesita que la comunidad perteneciente al Humedal Abras de Mantequilla se familiarice un poco más con las actividades favorables que se pueden realizar en el bosque remanente, para que así se genere consciencia y se evite la pérdida de este bien tan importante y necesario que es el bosque, debido a la alta influencia de la producción agrícola en el remanente de bosque este podría estar en peligro de pérdida permanente.

Se incita a dar a conocer de los resultados del presente proyecto de investigación mediante charlas comunitarias, con el objetivo de incrementar el conocimiento en general a la población, para que esta conozca acerca de los beneficios múltiples que puede brindar el bosque remanente.

Solicitar el apoyo del GAD de Vinces y el Ministerio del Ambiente en la implementación de estrategias de conservación del bosque remanente en el humedal Abras de Mantequilla y a su vez brindar incentivos por el cuidado de este bien natural, la cual les permitirá disminuir las actividades agrícolas las cuales son una de las causas principales de la pérdida de bosque.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía

1. Aguirre, Z. (2010). Guía para estudios de composición florística, estructura y diversidad de la vegetación natural. Sucre, Bolivia : Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.
2. Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., & Villarreal, H. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Van Humboldt .
3. Alvis, G. J. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del Municipio de Popayan. Cauca, Colombia : Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca.
4. Arosemena, X. (2003). Diagnóstico y Estrategia de Desarrollo Ecoturístico para los Parches de Bosque y sus Alrededores, en las Abras de Mantequilla, un Estudio Base. Guayaquil: (Tesis inédita Lic. En Turismo). Escuela Superior Politécnica del Litoral.
5. Boderó, N. (2018). Consecuencias de la deforestación en el recinto El Recuerdo del Humedal Abras de Mantequilla, canton Vinces. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Escuela de Sociología.
6. Burne, F. (2003). Estructura y dinámica de regeneración del bosque de barranca en el paraje "La Azoteca". Diamante, Entre Ríos.
7. Castillo, M., & Calvo, J. C. (junio de 2011). Monitoreo de la calidad del agua y caracterización de los bosques de la cuenca del Río Carbón. Obtenido de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/3101>
8. Cedeño, F., López, T. R., & Beatriz, D. (2017). Composición florística y estructura del bosque en la estación experimental tropical Pichilingue del INIAP, ubicado en el cantón Mocache, Provincia de Los Ríos. Quevedo, Ecuador : Quevedo: UTEQ.
9. Ceron, C. (1992). Manual de Botánica Ecuatoriana (Sistemática y Métodos de Estudio). Quito, EC: Universidad Central del Ecuador. Escuela de Biología.

10. Ceroni, A. (2003). Composición Florística y Vegetación de la Cuenca La Gallega . Morropón, Piura : Ecología Aplicada.
11. Chazdon, R. (2008). Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. *Science*.
12. Cuasquer, E., Salvatierra, D., Jimenez, E., & Boira, H. (2016). La vegetación del "Humedal Abras de Mantequilla". Composición florística. Bases para su restauración. Quevedo, Ecuador: Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
13. Danserau, P. (1957). *Biogeography, an ecological perspective* . New York : The Ronald Press.
14. De Las Salas, G., & Melo, O. (2000). Estructura, biodiversidad y dinámica sucesional en los ecosistemas húmedos tropicales del pacífico colombiano. Seminario Internacional de Ecología. El funcionamiento de los ecosistemas tropicales . Santa fe, Bogota : Fundación Universitaria Manuela Beltrán .
15. DeWalt, S., Maliakal, S., & Denslow, J. (2003). Changes in vegetation structure and composition along a tropical forest chronose-quence: implications for wildlife. *Forest Ecology and Management*.
16. Espinoza, A. (2018). Analisis de la incidencia antropica en el humedal abras de mantequilla. Quito: Universidad Central de Quito.
17. FAO . (2020). El Estado de los Bosques del Mundo . Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura .
18. FAO. (2000). Árboles y Silvicultura en el Milenio Urbano. Departamento de Montes . Depósito de documentos de la FAO.
19. Finegan, B. (1992). The management potential of neotropical secondary lowland rain forest. *Forest Ecology and Management*.
20. Finol, U. H. (1971). Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. *Revista Forestal Venezolana*, 14 (21): 29-42.
21. Gliessman, E. (1998). *Agroecología Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible*. Costa Rica: Impresión Litocat. Turrialba.

22. GrupoRenss. (2016). CAPÍTULO IX: Inventario Forestal. Renssnature & Consulting CÍA. LTDA.
23. Guariguata, M., & Ostertag, R. (2001). Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management*.
24. Gunter, S., Weber, M., Erreis, R., & Aguirre, N. (2007). Influence of distance to forest edges on natural regeneration of abandoned pastures: a case study in the tropical mountain rain forest of Southern Ecuador. *European Journal of Forest Research*.
25. Hienndrich, H. (1971). Parcela forestales permanentes, establecimiento, medición y análisis. Medellín, CO.: Universidad de Medellín.
26. Ibáñez, J. J., & García-Alvarez, A. (2013). Diversidad. biodiversidad edáfica y geodiversidad . Madrid : Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC.
27. Kees, S., Torres, S., Teves, R., & Giraud, L. (2020). Protocolo Inventario Forestal . Napo: Comité Técnico Provincial .
28. Krebs, C. (1989). Species diversity measures. New York: Ecological Methodology. Harper Collins Publishers.
29. Lamprecht, H. (1962). Ensayo sobre métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. Venezuela: Acta Científica Venezolana.
30. Lojan, L. (1980). Curso de dasometría. Loja, Ecuador.: Universidad de Loja. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Publicaciones.
31. Louman, B., Quiroz, D., & Nilson, M. (2001). Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Serie Técnica, Manual Técnico Núm. 46. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
32. Magurran, A. (1988 de 1988). Ecological Diversity and its Measurement. Princeton: Princeton University Press.
33. Maldonado, K. (2016). Estructura y composición florística, posterior al aprovechamiento de un bosque húmedo tropical. Ibarra, 74 p: Universidad Técnica del Norte.

34. Matteucci, D., & Colma, A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, D.C.: Secretaria General de la O.E.A.
35. Muñoz, J. (2017). Regeneración Natural: Una revisión de los aspectos ecológicos en el bosque tropical de montaña del sur del Ecuador. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
36. Palacios, W., & Jaramillo, N. (2004). Gremios ecológicos forestales del noroccidente del Ecuador: implicaciones en el manejo del bosque nativo. Quito: Lyonia.
37. Perez, M. (05 de agosto de 2021). lifeder. Obtenido de <https://www.lifeder.com/bosque-humedo-tropical/>
38. Poma, K. (2013). Composición Florística, Estructura y Endemismo de un bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, en el cantón Taisha, Morona Santiago. Loja, Ecuador : Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Loja.
39. Rosales, C., & Sánchez, O. (2002). Dinámica poblacional en el bosque nublado del Parque Nacional Podocarpus, sector Cajanuma. Loja: Tesis Ing. For. Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.
40. Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP) . (2015). Bosques Protectores del Ecuador . Punto Verde, Ministerio del Ambiente .
41. Suatunce C, P. J. (2011). Texto guía de la escuela forestal: Mensura forestal. Ecuador: 1 ed.
42. Tirado, P., & Carriel, W. (2009). Composición florística y estructura del bosque húmedo tropical de Murucumba, cantón Valencia, provincia de Los Ríos. Quevedo: Quevedo : UTEQ.
43. Veillon, J. (1975). Curso de Ordenación Forestal. Mérida, VE.: Facultad de Ciencias. Universidad Los Andes.
44. Villavicencio, E., & Valdez, J. (2003). Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestales rusticano de café en San Miguel. Veracruz: Agrociencia.

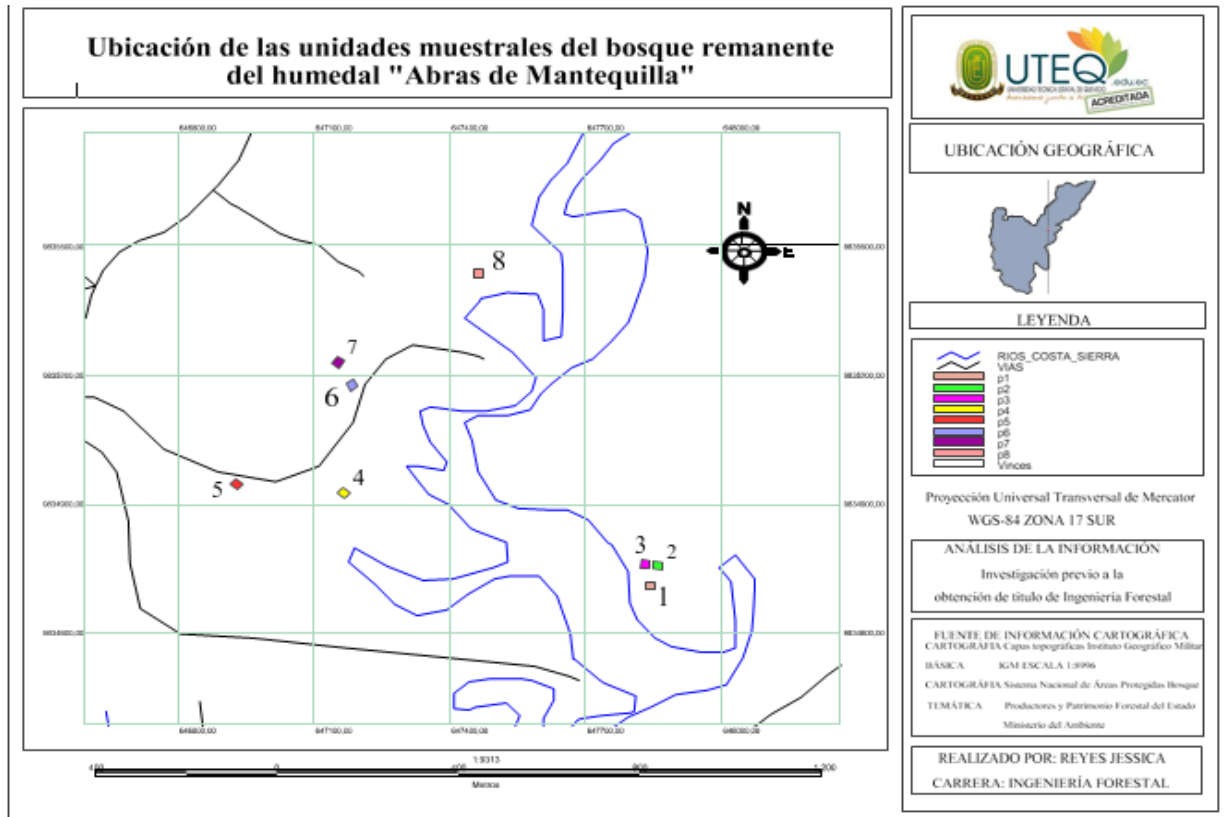
45. Yépez, A., del Valle, J. J., & Orrego, S. (2010). Structural recovering in Andean successional forests from Porce. Antioquia, Colombia: *Revista de Biología tropical*.
46. Zanini, K., Bergamin, R., Machado, R., Pillar, V., & Müller. (2014). Atlantic rain forest recovery: successional drivers of floristic and structural patterns of secondary forest in Southern Brazil. *Journal of Vegetation Science*.

CAPITULO VII

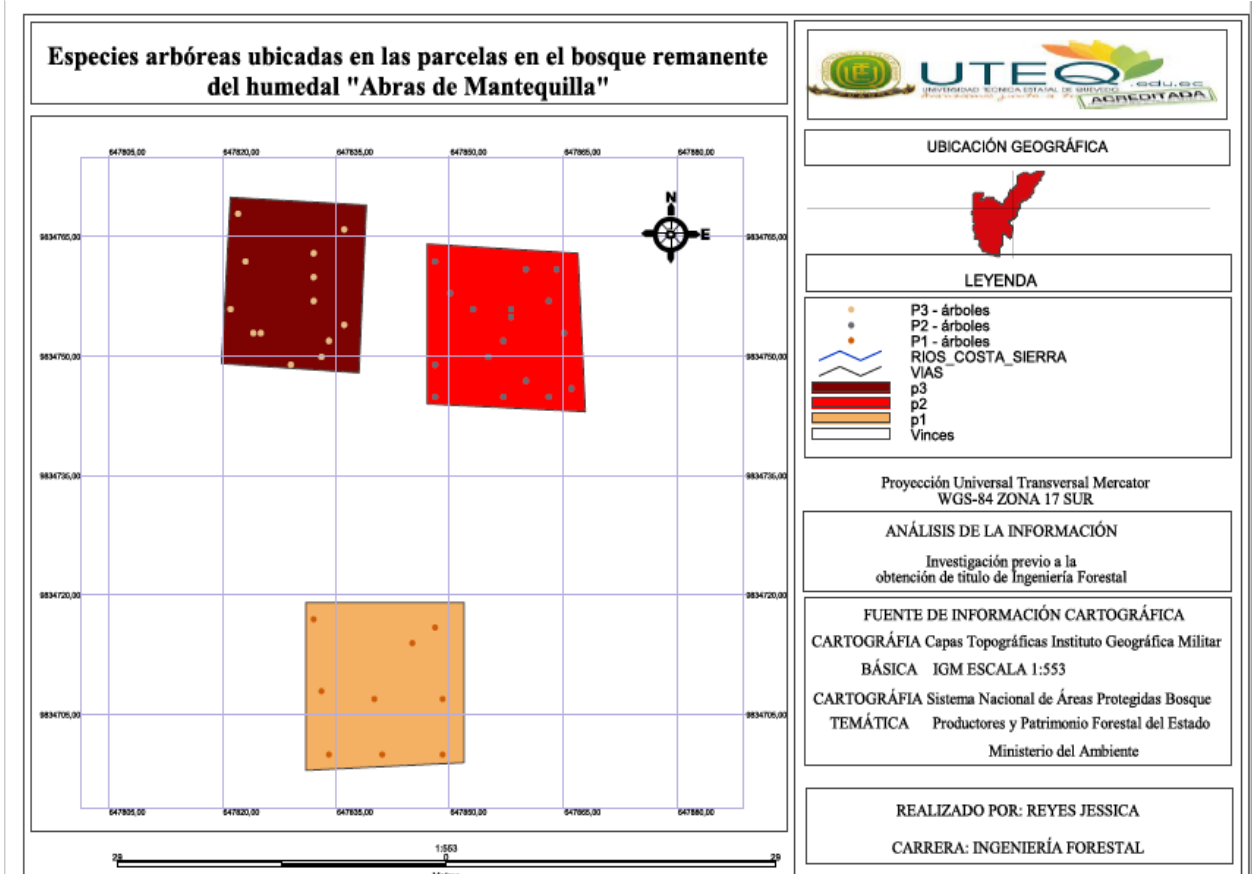
ANEXOS

7.1. Anexos

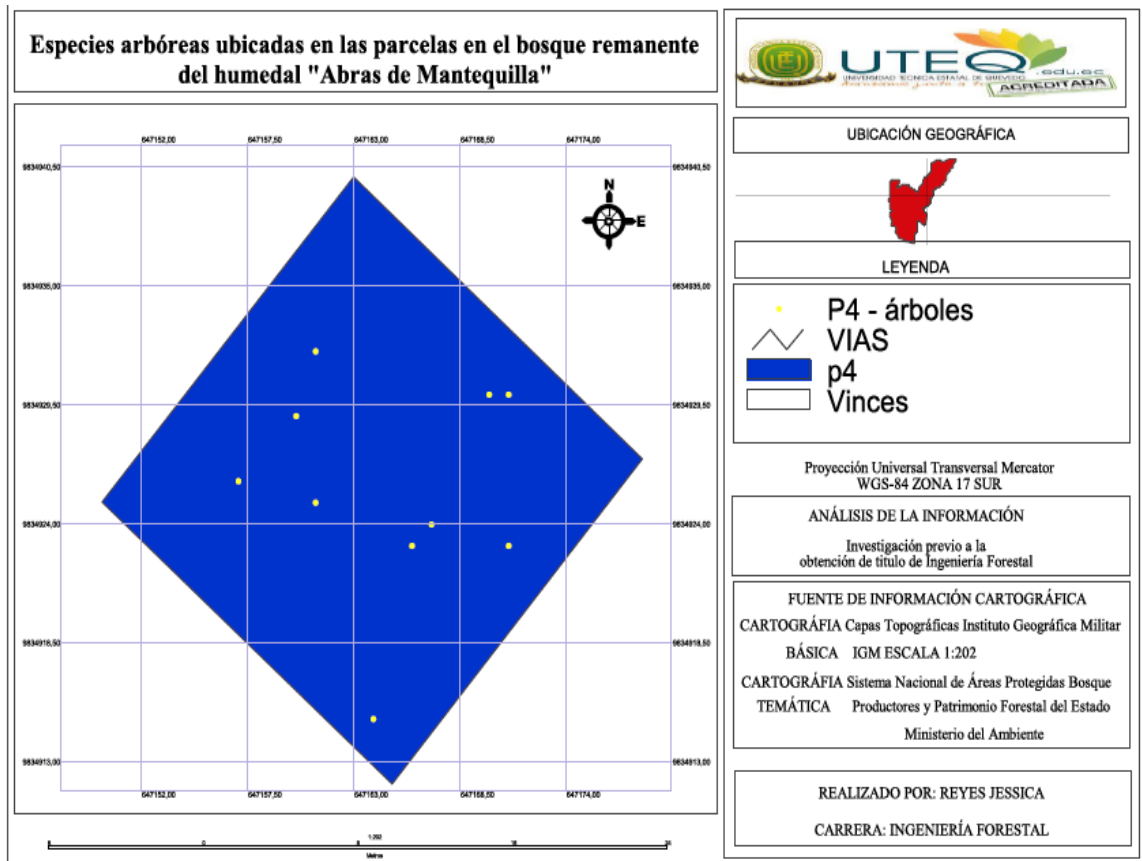
Anexo 1. Ubicación de las unidades muestrales en el bosque remanente



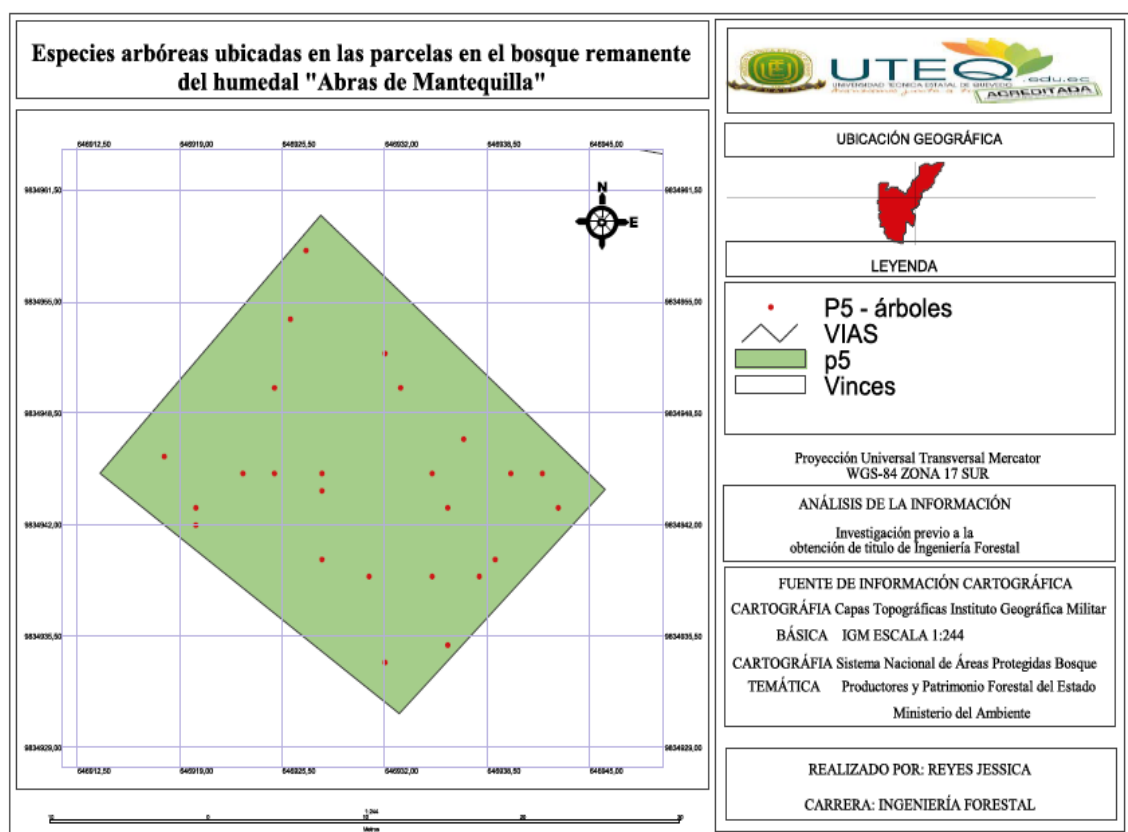
Anexo 2. Individuos ubicados en las parcelas 1, 2 y 3 en el bosque remanente



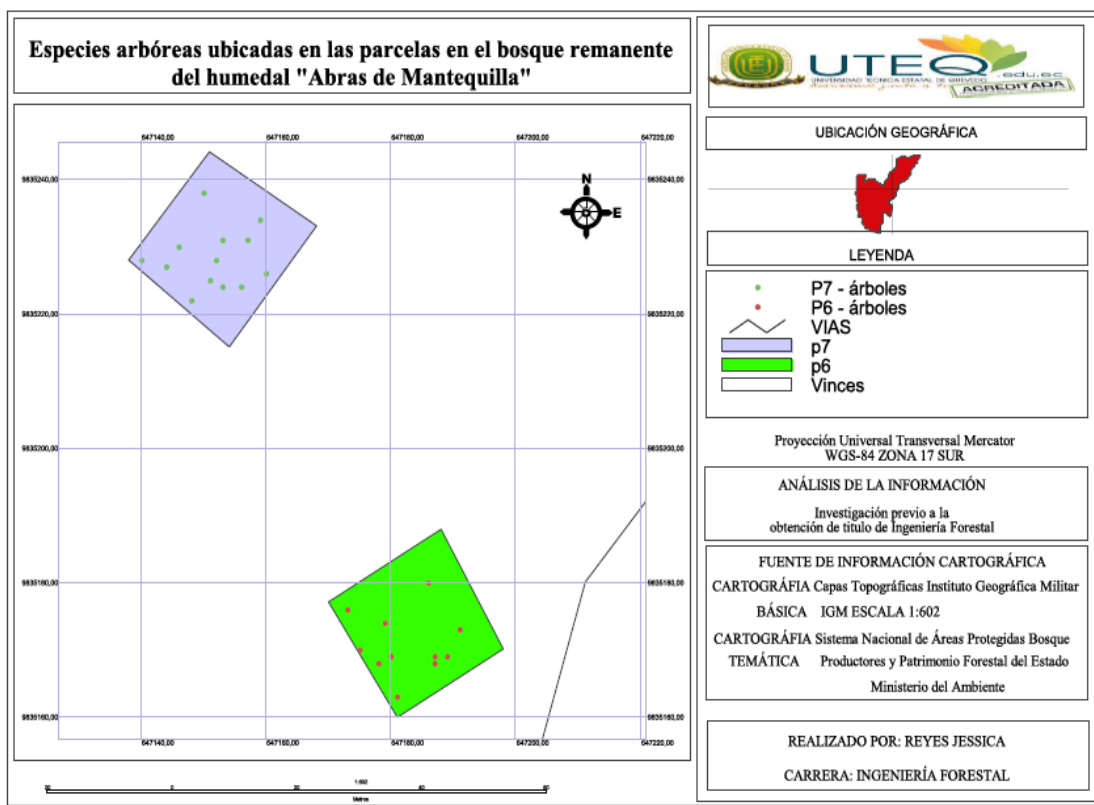
Anexo 4. Individuos ubicados en la parcela 4 en el bosque remanente



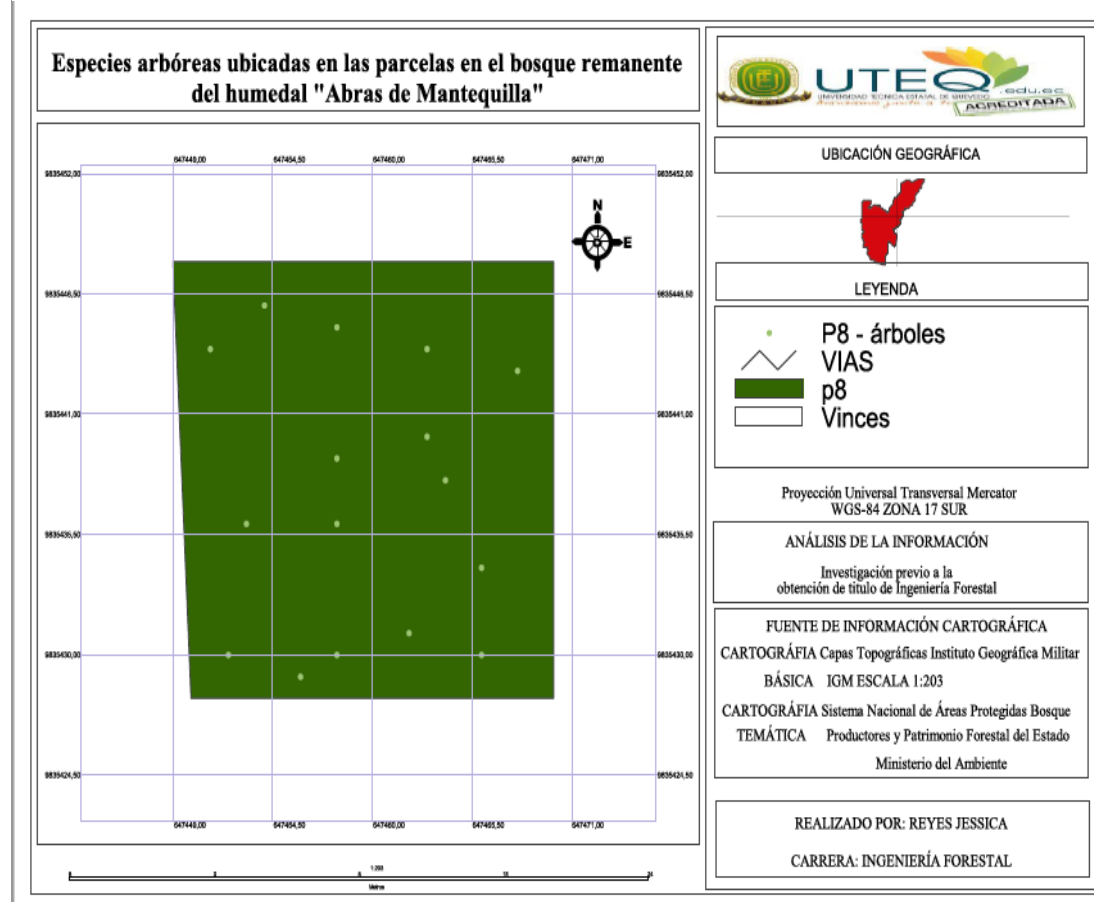
Anexo 3. Individuos ubicados en la parcela 5 en el bosque remanente



Anexo 6. Individuos ubicados en las parcelas 6 y 7 en el bosque remanente



Anexo 5. Individuos ubicados en la parcela 8 en el bosque remanente



Anexo 7. Cálculo de diversidad de Shannon

N°	Nombre Común	Nombre Científico	N° Ind/Sp.	Pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Negativo
1	Guachapeli	<i>Albizia guachapele</i>	7	0.061	-2.799	-0.170	0.170
2	Chila	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	5	0.043	-3.135	-0.136	0.136
3	Chontilla	<i>Bactris</i> sp.	4	0.035	-3.359	-0.117	0.117
4	Tillo serrano	<i>Brosimum</i> sp.	1	0.009	-4.745	-0.041	0.041
5	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	4	0.035	-3.359	-0.117	0.117
6	Amarillo lagarto		7	0.061	-2.799	-0.170	0.170
7	Sapan de paloma	<i>Clathrotropis brunnea</i> Amshoff	1	0.009	-4.745	-0.041	0.041
8	Bototillo	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	18	0.157	-1.855	-0.290	0.290
9	Come pava	<i>Cupania cinerea</i> Poepp	5	0.043	-3.135	-0.136	0.136
10	Guayabo de monte	<i>Eugenia pustulenses</i> McVaugh.	12	0.104	-2.260	-0.236	0.236
11	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	16	0.139	-1.972	-0.274	0.274
12	mango	<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart.	1	0.009	-4.745	-0.041	0.041
13	Cabo de hacha	<i>machaerium millei</i>	6	0.052	-2.953	-0.154	0.154
14	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	3	0.026	-3.646	-0.095	0.095
15	Mango	<i>Mangifera</i> spp.	2	0.017	-4.052	-0.070	0.070
16	Palma de cadí	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	1	0.009	-4.745	-0.041	0.041
17	beldaco	<i>Pseudobombax</i> sp.	7	0.061	-2.799	-0.170	0.170
18	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	1	0.009	-4.745	-0.041	0.041
19	Guayabo de puerco	<i>Psidium</i> spp.	1	0.009	-4.745	-0.041	0.041
20	Saman	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	1	0.009	-4.745	-0.041	0.041
21	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i> L.	2	0.017	-4.052	-0.070	0.070
22	Colorado	<i>Schinopsis balansae</i>	1	0.009	-4.745	-0.041	0.041
23	Pachaco	<i>Schizolobium parahybum</i>	1	0.009	-4.745	-0.041	0.041
24	Hobo	<i>Spondias monbim</i> L.	4	0.035	-3.359	-0.117	0.117
25	Pechiche	<i>Vitex gigantea</i>	4	0.035	-3.359	-0.117	0.117
			115	1.000	-91.597	-2.813	2.813
		Diversidad alta					

Anexo 8. Cálculo de diversidad de Shannon

N°.	Nombre comun	Nombre científico	Familia	N° ind	AB	Vol. To m3	Vol. Com. (m3)
1	Guachapeli	<i>Albizia guachapele</i>	Fabaceae	7	0.42	4.94	3.64
2	Chila	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Compositae	5	0.02	0.07	0.00
3	Chontilla	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	4	0.07	1.17	1.05
4	Tillo serrano	<i>Brosimum</i> sp.	Moraceae	1	0.13	3.54	3.18
5	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Urticaceae	4	0.09	0.72	0.42
6	Amarillo lagarto	<i>Centrolobium ochroxylum</i> Rose ex Rudd					
			Fabaceae	7	0.26	2.59	1.39
7	Sapan de paloma	<i>Clathrotropis brunnea</i> Amshoff	Fabaceae	1	0.03	0.14	0.06
8	Bototillo	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Bixaceae	18	0.50	3.75	2.23
9	Come pava	<i>Cupania cinerea</i> Poepp	Sapindaceae	5	0.03	3.75	2.23
10	Guayabo de monte	<i>Eugenia pustulenses</i> McVaugh.	Myrtaceae	12	0.39	4.26	3.53
11	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	16	0.11	0.58	0.31
12	mango	<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart.	Anacardiaceae	1	0.01	0.08	0.04
13	Cabo de hacha	<i>machaerium millei</i>	Fabaceae	6	0.26	2.10	0.75
14	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	3	0.03	0.12	0.03
15	Mango	<i>Mangifera</i> spp.	Anacardiaceae	2	0.02	0.15	0.06
16	Palma de cadí	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Arecaceae	1	0.28	0.36	0.30
17	beldaco	<i>Pseudobombax</i> sp.	Malvaceae	7	0.10	0.58	0.27
18	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	1	0.04	0.13	0.08
19	Guayabo de puerco	<i>Psidium</i> spp.	Myrtaceae	1	0.00	0.02	0.01
20	Saman	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Fabaceae	1	0.04	0.33	0.28
21	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae	2	0.03	0.25	0.11
22	Colorado	<i>Schinopsis balansae</i>	Anacardiaceae	1	0.26	6.08	5.72
23	Pachaco	<i>Schizolobium parahybum</i>	Caesalpinaceae	1	0.12	2.44	2.28
24	Hobo	<i>Spondias monbim</i> L.	Anacardiaceae	4	0.06	0.19	0.17
25	Pechiche	<i>Vitex gigantea</i>	Verbenaceae	4	0.04	0.23	0.18
				115	3.35	38.58	28.31

Anexo 9. Medición de las variables dasométricas de las parcelas



Anexo 10. Número de individuos por unidades muestrales

N° Especie	N° Especie	N° Individuo
UNIDAD MUESTRAL 1	7	25
UNIDAD MUESTRAL 2	7	25
UNIDAD MUESTRAL 3	5	27
UNIDAD MUESTRAL 4	6	15
UNIDAD MUESTRAL 5	9	38
UNIDAD MUESTRAL 6	11	26
UNIDAD MUESTRAL 7	7	25
UNIDAD MUESTRAL 8	10	24
TOTAL		205