

**DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE ORQUÍDEAS EN LA PARTE ALTA Y BAJA
DE LOS RELICTOS DE BOSQUE SECO TROPICAL (BS-T), DE TAMINANGO,
NARIÑO**

MILADY PAZ VIVEROS

**TRABAJO DE GRADO COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ECÓLOGA**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
PROGRAMA DE ECOLOGÍA
POPAYÁN CAUCA
2020**

**DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE ORQUÍDEAS EN LA PARTE ALTA Y BAJA
DE LOS RELICTOS DE BOSQUE SECO TROPICAL (BS-T), DE TAMINANGO,
NARIÑO**

MILADY PAZ VIVEROS

**DIRECTOR:
LUIS GERARDO CHILITO LÓPEZ
(ECÓLOGO)**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
PROGRAMA DE ECOLOGÍA
POPAYÁN, CAUCA**

2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

Aprobado por el comité de grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN, para optar al título de Ecóloga.

Director

Jurado

Jurado

Popayán, 22 de noviembre de 2019

DEDICATORIA

Primero que todo a Dios por verme permitido culminar esta meta.

En especial se a mis padres y mis hermanos que fueron el gran apoyo incondicional durante toda la carrera, por su confianza, paciencia y consejos; convirtiéndose en los motores que me impulsaron día a día a salir adelante. A mis sobrinos que son mi gran felicidad.

A mi familia, especialmente mis primas, primos, mis tías, que me apoyaron de muchas maneras.

A Víctor Hugo, que durante la carrera fue un gran apoyo que a pesar de las adversidades nunca se rindió

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por verme permitido culminar esta etapa tan importante para mi vida, por ver puesto en mi camino a grandes personas.

A mis padres y hermanos por todo el apoyo, que hicieron posible que pudiera formarme profesionalmente.

A mi familia en especial a mis sobrinos (as), primas y primos que me dieron su apoyo y cariño.

A Víctor Hugo Quinto por su gran apoyo incondicional.

A Luis Gerardo Chilito que fue un gran director de grado, por su colaboración, disponibilidad y paciencia durante el proceso del trabajo de grado.

A los profesores del programa de Ecología por sus grandes aportes durante la formación profesional. Al profesor Carlos Duran, la profesora Marlen Calvache, y la profesora Nhora Ospina por sus asesorías en el proyecto de grado.

Jorge Sanz de la Asociación Payanesa de Orquideología, por su colaboración en la corroboración de las orquídeas.

Agradecimiento en especial a mis compañeros y amigos William David Noguera, Andrés Felipe Bolaños por su amistad que hizo que en esta etapa maravillosa pero un poco difícil fuera más llevadera. A mi amiga Diana Guerrero por su bonita amistad y apoyo en las situaciones difíciles.

A las personas que me colaboraron en el trabajo de campo, por su disposición y apoyo a las señoras Inés Narváez, Esperanza, Elubina Narváez, a los señores Román López, Eudoro; al muchacho Jefferson Araujo. A los dueños de los predios donde se hizo la recolecta de orquídeas al señor Gerardo Narváez, Rosiberio Muñoz.

Y a todas las personas que siempre estuvieron pendientes de mí, por el cariño que me brindaron, para aquellas personas que conocí durante este lapso de tiempo y que se alegraban por mí y me aconsejaban de salir adelante a pesar de que no me conocían. Muchas de ellas, aunque no las volví a ver, pero dejaron mensajes muy positivos.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS.....	5
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
1. INTRODUCCIÓN	14
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
4. OBJETIVOS.....	18
4.1. OBJETIVO GENERAL	18
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
5. JUSTIFICACIÓN.....	19
6. MARCO TEÓRICO	21
6.1. ORQUÍDEA.....	21
6.2. TAXONOMÍA	21
6.3. PARTES DE LAS ORQUÍDEA	21
6.3.1. RÓSTELO	22
6.3.2. LABELO.....	22
6.3.3. POLEN.....	23
6.3.4. INFLORESCENCIA.....	23
6.3.4. FRUTOS.....	23
6.3.5. SEMILLAS	23
6.3.6. HOJAS	24
6.3.7. TALLOS	24
6.3.8. RAÍCES.....	24
6.4. PATRONES DE CRECIMIENTO	25
6.5. HÁBITOS.....	25
6.5.1. EPIFITAS.....	25
6.5.2. TERRESTRES.....	26
6.5.3. RUPÍCOLAS.....	26
6.6. MICORRIZAS	26
6.7. RELACIONES ECOLÓGICAS	26
6.8. IMPORTANCIA DE LAS ORQUÍDEAS	27
6.9. RIQUEZA DE ESPECIES	27
6.10. DIVERSIDAD DE ESPECIES	28
6.11. AMENAZA DE LAS ORQUÍDEAS	28

6.12.	LISTA ROJA DE LAS ESPECIES.....	28
6.13.	CONSERVACIÓN DE ESPECIES.....	29
6.14.	LISTA ROJA DE ECOSISTEMAS (LRE).....	29
6.15.	APÉNDICES II DE LA CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES).....	30
6.16.	CONSERVACIÓN DE ORQUIDEOFLORA.....	30
6.17.	EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	31
7.	MARCO REFERENCIAL.....	32
7.1.	CLIMATOLOGÍA.....	32
7.1.1.	PRECIPITACIÓN.....	32
7.1.2.	TEMPERATURA.....	32
7.1.3.	EVAPORACIÓN.....	33
7.2.	GEOLOGÍA.....	33
7.3.	GEOMORFOLOGÍA.....	34
7.3.	SUELOS.....	34
7.4.	HIDROLOGÍA.....	34
7.5.	FLORA.....	34
7.6.	FAUNA.....	35
8.	METODOLOGÍA.....	42
8.1.	ÁREA DE ESTUDIO.....	42
8.2.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	43
8.3.	PREMUESTREO.....	43
8.4.	MUESTREO.....	43
8.5.	DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL.....	46
8.6.	FASE DE LABORATORIO Y DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA.....	46
8.7.	RECOMENDACIONES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	46
8.8.	ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE LOS DATOS.....	47
8.8.1.	ÍNDICES ECOLÓGICOS.....	47
8.8.1.1.	ÍNDICE DE MARGALEF.....	47
8.8.1.2.	ÍNDICES DE SHANNON Y WIENER.....	47
8.8.1.3.	ÍNDICE SE SIMPSON.....	48
8.8.2.	REPRESENTATIVIDAD DEL MUESTREO.....	48
8.8.3.	SIMILITUD.....	49
8.8.4.	ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN.....	49
8.8.5.	ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA SIN TENDENCIA (DCA).....	50
9.	RESULTADOS.....	51
9.1.	COMPOSICIÓN DE ESPECIES.....	51
9.2.	ÍNDICES DE DIVERSIDAD.....	53
9.2.1.	ÍNDICE DE MARGALEF.....	53

9.2.2.	ÍNDICE DE SHANNON-WEAVER	53
9.2.3.	ÍNDICE DE SIMPSON	53
9.3.	REPRESENTATIVIDAD DEL MUESTREO	58
9.4.	SIMILITUD	59
9.5.	ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN	60
9.6.	ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA SIN TENDENCIA (DCA).....	61
9.7.	DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL	61
9.8.	PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN.....	64
9.8.1.	MATRIZ D.O.F.A.....	65
9.8.2.	RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE ORQUÍDEAS.....	67
-	INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI -IGAC	68
10.	DISCUSIÓN	70
11.	CONCLUSIONES	74
12.	RECOMENDACIONES	76
13.	GLOSARIO	77
14.	BIBLIOGRAFÍA	81
15.	ANEXOS.....	92

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Escala correlación de Spearman	49
Tabla 2. Especies de orquídeas encontradas en el estudio	51
Tabla 3. Abundancia por sitios de muestreo. Dónde: Tam (Taminanguito), Pan (Panoya), Yun (Yunga), Tab (Tablón), Mam (Mamajuana), Jua (Juanambú), Tun (Túnel), Lim (Limoncito) y Lom (Loma Tendida).....	54
Tabla 4. Análisis de correlación de Spearman para las variables de muestreo.....	60
Tabla 7. Análisis de Dificultades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas del ecosistema Bs-T.....	66
Tabla 8. Estrategias de conservación en el Bs-T	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Partes de la flor de orquídea.....	22
Figura 2: Valores mensuales de precipitación (mm), estación Viento Libre, Municipio de Taminango	32
Figura 3: Valores totales mensuales de evaporación (mm), estación Viento Libre, Municipio de Taminango	33
Figura 4: Mapa Bosque seco Tropical del Municipio de Taminango Nariño.....	42
Figura 5: Mapa de distribución de los sitios de muestreo	45
Figura 6: Hábito de las orquídeas	53
Figura 7: Grafica de riqueza por estación	55
Figura 8: Abundancia de individuos por especie.....	56
Figura 9: Histograma de abundancia	57
Figura 10: Individuos por sitios de muestreo.....	58
Figura 11: Representación de muestreo Chao 2 y Jackknife 1	59
Figura 12: Análisis clúster para los puntos de muestreo.....	60
Figura 13: Análisis de correlación sin tendencia para las variables de muestreo.	61
Figura 14: Distribución altitudinal por rangos	62
Figura 15: Diversidad por rangos altitudinales	63
Figura 16: Gráfica de dispersión Distribución altitudinal.	64

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Tabla general de datos	92
Anexo 2: Descripción de las orquídeas.....	95
Anexo 3: Exsicado Herbario AFP.....	106
Anexo 4: Modelo etiqueta empleado en la colección del Herbario AFP.....	107

RESUMEN

Se documentó la diversidad y distribución de orquídeas en relictos del ecosistema de bosque seco en el municipio de Taminango Nariño. Para el trabajo de campo se establecieron nueve zonas con presencia de especies de orquídeas con 47 transectos aleatorios de 100 x 2 metros en los dos fragmentos de bosque seco en dos temporadas (seca y de lluvia), donde, por conteo por individuo y colecta manual se tomaron registro de las especies, junto con su respectiva información de campo para documentar la riqueza y abundancia de estas especies. En cuanto, a la distribución altitudinal, se dividió cada 100 m de altitud con el fin de determinar diversidad en cada zona con rangos desde los 900 msnm hasta los 1500 msnm. Se evaluaron parámetros ecológicos mediante los índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson, además, se realizaron análisis de similitud con el índice de Sorensen (Bray-Curtis), para evaluar la relación entre la riqueza de especies. Así mismo, se empleó estadística descriptiva e inferencial para comparar la riqueza y abundancia entre los sitios de muestreo. Al final se generaron estrategias de conservación para el ecosistema y las especies de orquídeas que lo habitan. Los ejemplares se procesaron, determinaron y se almacenaron en el Herbario Álvaro Fernández Pérez de la Fundación Universitaria de Popayán. Resultados arrojaron un total de 2639 individuos colectados de orquídeas, agrupados en 11 especies y 9 géneros. La especie más abundante fue *Epidendrum melinanthum* con 1396 individuos (53%), los índices muestran una baja diversidad y riqueza y una alta dominancia. En cuanto al hábito, la mayoría fue en hábito terrestre con un 79% (7 especies – 2077 individuos), seguido de epífita y hemiepífita. La distribución se correlaciona fuerte y positiva a mayor altitud, mayor número de especies. Finalmente, basado en una matriz DOFA, se realizó las recomendaciones para la protección de las especies de orquídeas en este ecosistema, a través de la educación ambiental.

Palabras clave: Bosque Seco Tropical, Conservación, Distribución, Diversidad, Orquídeas.

ABSTRACT

The diversity and distribution of orchids in relics of dry forest ecosystem in Taminango, Nariño was documented. In the field work, nine zones were established with the presence of orchid species with 47 random transects of 100 x 2 meters in the two fragments of dry forest in two seasons (dry and wet), by individual counting and manual collection species records were taken, along with their respective field information to evaluate the species richness and abundance. As for the altitudinal distribution, it is divided every 100 meters of altitude in order to determine the diversity in each zone with ranges from 900 to 1500 meters. Ecological parameters were evaluated using the indexes of Margalef, Shannon Wiener and Simpson, in addition, analyzes of similarity with the Sorensen index (Bray-Curtis) were analyzed, In order to evaluate the relationship between species richness. Likewise, descriptive statistics were used and inferential to compare richness and abundance between sampling sites. Concluding, conservation strategies were generated for the ecosystem and the orchid species that inhabit it. The specimens were processed, determined and stored in the Herbarium Álvaro Fernández Pérez at Fundacion Universitaria of Popayán. Results gather a total of 2639 individuals collected from orchids, grouped into 11 species and 9 genera. The most abundant species was *Epidendrum melinanthum* at 1396 individuals (53%), on the other hand, indices showed low diversity and richness and high dominance. As for the habitat, the majority were terrestrial at 79% (7 species - 2077 individuals), followed by epiphyte and hemiepiphyte. The distribution is strongly and positively correlated with altitude. Finally, based on a DOFA matrix, Recommendations were made for the protection of orchid species in this ecosystem, through environmental education.

KEY WORDS: Tropical Dry Forest, Conservation, Distribution, Diversity, Orquids

1. INTRODUCCIÓN

Las orquídeas son especies que han logrado colonizar diferentes ecosistemas, convirtiéndose, en "el grupo más amplio de las plantas con flores con 24.353 especies, distribuidas en 800 géneros"¹, donde Colombia cuenta con "4.270 especies registradas, de las cuales 1.572 son endémicas"², lo que significa que existe una gran diversidad de orquídeas, la cual "se ve ampliada dado que, por ser un grupo joven en la evolución de las plantas, presenta facilidad para dar híbridos exitosos no solo entre especies del mismo género, sino también intergenéricos"³. Sin embargo, hacen falta realizar estudios sobre la composición florística en ecosistemas poco explorados como son los bosques secos tropicales.

De igual manera, las orquídeas son una gran familia que crece en amplios rangos altitudinales, desde el nivel del mar hasta las más altas cumbres andinas⁴. Según Reina⁵, las cifras de especies aumentan anualmente, debido, a nuevos hallazgos en territorios y ambientes no suficientemente explorados como el Bs-T, dando a entender, que faltan muchas áreas sin un conocimiento de la orquídeo-flora colombiana. También los Bs-T en Colombia se vienen disminuyendo por actividades antrópicas como son, ampliación de la frontera agrícola, ganadera, la deforestación y quema, que han sufrido grandes transformaciones, causando su reducción hasta remanentes de vegetación⁶.

El bosque seco (Bs-T) presenta condiciones ambientales propias, y se encuentra definido por variables como la precipitación, que es de 250 a 2.000 mm anuales con marcados periodos secos y lluviosos, la temperatura es mayor a 17 grados y la altitud es inferior a 1500 msnm (Holdridge 1967, Murphy y Lugo 1986)⁷ y con una distribución en regiones como: el Caribe, los valles interandinos de los ríos Cauca y Magdalena, la región Norandina en Santander y Norte de Santander, el Valle del Patía, Arauca y Vichada en los Llanos⁸. Los ecosistemas de Bosque Seco Tropical cumplen grandes funciones y servicios ecológicos, entre los que se encuentran la

¹ MEJÍA ROSERO, Heidy; PINO ANDRADE, Taylde y PINO BENÍTEZ, Nayive. Distribución vertical de orquídeas dentro de un bosque húmedo tropical (Bh-T). 2008. p. 165.

² MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Colombia país con el mayor número de especies de orquídeas en el mundo. 2015. p. 1

³ FREULER, María Julia. Orquídeas. 2008. Editorial Albatros. p. 8

⁴ PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA. Parque Nacional Natural Orquídeas.

⁵ REINA RODRÍGUEZ, Guillermo A. Aportaciones al conocimiento de las orquídeas del Bosque Seco Tropical y escenarios del cambio climático en Colombia. 2016. p.14

⁶ INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT (IAVH). 1998. El Bosque Seco Tropical (Bs-T) en Colombia. IAVH, Villa de Leyva, Colombia. Citado por: CABRERA OJEDA Christian. NOGUERA URBANO, Elkin A, CALDERÓN LEYTÓN, Jhon Jairo y PAÍ FLÓREZ, Cristian. Ecología de murciélagos en el bosque seco tropical de Nariño (Colombia) y algunos comentarios sobre su conservación. 2016. p. 28

⁷ REINA, Op. cit., p. 10

⁸ PIZANO, Camila; GONZÁLEZ M., Roy; GONZÁLEZ, María Fernanda; CASTRO LIMA, Francisco; LÓPEZ, Rene; RODRÍGUEZ, Nelly; IDARRAGA PIEDRAHÍTA, Álvaro; VARGAS, William; VERGARA VARELA, Hernando; CASTAÑO NARANJO, Alejandro; DEVIA, Wilson; ROJAS, Alicia; CUADROS, Hermes y TORO, Juan Lázaro. Las plantas de los bosques secos de Colombia. p.49

estabilización de suelos, aporte de nutrientes por reciclaje de nutrientes, regulación hídrica y climática, provisión de recursos como alimentos y madera, protección de cuencas hidrográficas y fuentes abastecedoras, la conservación de la biodiversidad y los bancos de información genética⁹. Ahora bien, según Gonzales *et al*¹⁰, su biodiversidad es única de plantas y animales que han logrado adaptarse a condiciones de estrés hídrico, presentando un alto grado de endemismos, principalmente en la familia Orchidaceae, la mayoría de estudios e investigaciones se han enfocado en fauna y flora dando relevancia a otras familias.

La riqueza y diversidad de orquídeas en las zonas neotropicales pueden constituir un 10% total de esta familia, según Valencia¹¹; pero los estudios de riqueza, composición y la estructura de la vegetación que se efectúan, se da mayor importancia al componente leñoso que al herbáceo, afirmando que es urgente la evaluación de la diversidad de Orchidaceae, y que, a pesar de su riqueza, están amenazadas por la reducción y fragmentación de sus hábitats naturales¹². La siguiente investigación estuvo encaminada a conocer la diversidad y distribución de orquídeas en dos fragmentos de Bosque Seco Tropical en el departamento de Nariño al sur occidente de Colombia, mediante metodología cuantitativa de transectos de muestreo y empleo de estadística descriptiva e inferencial, dando a conocer parámetros ecológicos de riqueza, abundancia y distribución de especies de esta familia botánica, además, generar recomendaciones para la conservación de estas.

⁹ ZULUAGA ZULUAGA, Liliana. Evaluación Estructural del Ecosistema Bosque Seco Tropical en el Municipio de el Carmen de Bolívar (Bolívar) y determinación de sus Beneficios Ecosistémicos. Manizales. 2016. p.14

¹⁰ GONZÁLEZ CARRANZA, Yimmi Javier y NARVÁEZ QUINTERO, Richard David. Estudio de la biodiversidad florística del bosque seco tropical del cerro la Popa en la ciudad de Valledupar. Universidad popular del cesar facultad de ingenierías y tecnológicas. Programa de ingeniería ambiental y sanitaria Valledupar Cesar. 2016. p. 9.

¹¹ VALENCIA D., Janice. Las Orquídeas de San José de Suaita (Santander, Colombia) Bogotá: Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá). Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales, 2014. p.15

¹² GIL AMAYA, Karen Sofía. Evaluación del Estado de Conocimiento y Conservación de la Familia Orchidaceae, a través de colecciones Ex Situ en el Departamento de Cundinamarca, Colombia. 2012. p. 11.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de Taminango Nariño hace parte de las zonas que poseen algunos remanentes de bosque seco tropical, que al igual que otros bosques secos del país han sido gravemente fragmentados por diferentes actividades antrópicas, entre ellas la ampliación de la frontera agrícola. Actualmente en este municipio hay algunos estudios e información sobre fauna y flora, pero no se encuentran estudios e información sobre la familia *Orchidaceae*, la cual ha generado un desconocimiento del estado actual de conservación de estas especies. Por otro lado; con el cambio climático las orquídeas se encuentran en cierto grado de amenaza y vulnerabilidad a este fenómeno, donde podría ocasionar la extinción de algunas especies susceptibles a estos tensores y cambios drásticos en su hábitat, según Soto *et al.*, habrían “problemas de disminución de sus poblaciones naturales”¹³ y según Reina¹⁴ por problemas de dispersión limitada pueden ser que la orquídeas no sean capaces de migrar con la suficiente rapidez hacia los refugios térmicos favorables, y por la disminución o la ausencia de forófitos.

La importancia de realizar estudios en estos ecosistemas es para conocer la diversidad de estas especies presentes y así determinar el estado de Conservación en que estas se encuentran, teniendo en cuenta la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), puesto que se encuentran vacíos en la información de especies, en temas de distribución y diversidad, hace imposible la evaluación del riesgo para muchas de ellas¹⁵, sin embargo; con la implementación de la educación ambiental en la comunidad, a través de los seminarios y talleres pedagógicos relacionados con la conservación del bosque seco contribuye a mantener o mejorar los hábitats que actualmente son intervenidos por actividades antrópicas, permitiendo a la vez la conservación de las orquídeas en este ecosistema.

¹³ SOTO ARENAS, *et al.* Las orquídeas de México. 2007. Citado por: EMETERIO LARA, Aucencia, PALMA LINARES, Vladimira, VÁZQUEZ GARCÍA, Luis Miguel y MEJÍA CARRANZA, Jaime. Usos y comercialización de orquídeas silvestres en la región sur del Estado de México. 2016. p. 19

¹⁴REINA, Op. Cit., p.15

¹⁵ VALENCIA. Op. Cit., p.15

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la diversidad y distribución altitudinal de orquídeas en la parte alta y baja de los relictos de Bosque Seco Tropical del municipio de Taminango departamento de Nariño?

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la diversidad y distribución altitudinal de orquídeas en la parte alta y baja en los relictos de bosque seco del municipio de Taminango, departamento de Nariño.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la riqueza y abundancia de las orquídeas de los relictos de Bosque Seco del municipio de Taminango, departamento de Nariño
- Determinar la distribución altitudinal de las orquídeas en el Bosque seco Tropical del municipio de Taminango, departamento de Nariño.
- Generar recomendaciones de educación ambiental comunitaria para la conservación de las orquídeas.

5. JUSTIFICACIÓN

En Colombia los bosques secos tropicales han sufrido grandes transformaciones y reducción de su estado natural por intervenciones antrópicas, según Pizano y García¹⁶, solo se representa el 8% en total del ecosistema natural en su mayor parte representados en relictos y bosques riparios, con poca interconexión entre ellos.

El Bs-T, por sus condiciones climáticas posee especies únicas, que se han logrado adaptar a estos ambientes y a pesar que son ambientes únicos y que queda pocas extensiones a nivel nacional, según el IAVH 1998¹⁷, los estudios en estos ecosistemas sobre biodiversidad son escasos, los pocos estudios que se han realizado ha sido de algunos grupos. En cuanto a la flora, las orquídeas han logrado colonizar varios ecosistemas, pero en estos lugares no han sido de gran relevancia y no se tiene suficiente información; y de acuerdo con Reina¹⁸, no hay muchos registros del conocimiento de orquídeas de Bs-T, en regiones como el Valle del Patía, Caribe, sur del Valle del Magdalena, y en enclaves secos perpendiculares a los Andes y de difícil acceso, principalmente en los departamentos de Cesar, Bolívar, Atlántico, Nariño, Cauca, Caldas, Córdoba, Sucre, Huila y Cundinamarca. De acuerdo a esta información, la ausencia de datos precisos de orquídeas se debe a que existe un desconocimiento del estado actual y el grado de amenaza de cada una de ellas presente en estos ecosistemas según la clasificación de la UICN, donde para Colombia es una necesidad urgente mejorar la base del conocimiento de sus orquídeas, y se deben adelantar las respectivas evaluaciones de la orquideoflora en distintas regiones, la elaboración de bases de datos y la generación de mapas de distribución de las especies¹⁹, para identificar las especies amenazadas y endemismos, y a través de la educación ambiental con la comunidad contribuir a la preservación y conservación de esta familia.

El Municipio de Taminango Departamento de Nariño, actualmente cuenta con relictos de bosque seco tropical, de los cuales hay algunos estudios de fauna y flora y actualmente no existen investigaciones relacionados con orquídeas, por lo tanto es importante realizar estudios referentes a su diversidad para conocer el estado actual de conservación, especialmente en el ecosistema del Bs-T, que a pesar de su importancia por ser uno de los ecosistemas con más alto grado de amenaza en el mundo, es también uno de los menos estudiados²⁰. Teniendo en cuenta esta información; donde Colombia está en el primer lugar del mundo con mayor diversidad en orquídeas y con un gran número de especies propias en el territorio

¹⁶ PIZANO, Camila y GARCÍA Hernando. El bosque seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). 2014. p. 19

¹⁷ INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT. El bosque seco tropical (Bs-T) en Colombia. programa de Inventario de la Biodiversidad. Grupo de Exploraciones y Monitoreo Ambiental GEMA, 1998. P. 17

¹⁸ REINA, Op. Cit., p.217

¹⁹ OREJUELA GARTNER, Jorge E. La conservación de orquídeas en Colombia y un caso en proceso en la cuenca del río Cali, municipio de Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. 2010. p.6

²⁰ ZULUAGA. Op. Cit., p.14

nacional, hace que sea importante este tipo de estudios y que a la vez permita generar recomendaciones de conservación para la protección de las orquídeas del Bs-T y de sus recursos biológicos.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. ORQUÍDEA

Según Freuler “la palabra “orquídea” (del latín *orchi*, que a su vez deriva del griego) apareció por vez primera mencionada en un manuscrito del filósofo griego Theophrastus (371-285 a.C.). El nombre significa ‘testículo` y hace alusión a los pseudobulbos de algunas especies y al uso medicinal que se le asignaba a esta flor como afrodisiaca y potencializadora de la fertilidad”²¹. Además Freuler dice que, “las orquídeas forman parte de las monocotiledóneas (uno de los grandes grupos de plantas con flor) y constituye una de las familias más numerosas”²², y “constituyen una de las familias de plantas con flores que con más facilidad reconoce la mayoría de las personas, un nombre que muchos asocian con flores grandes, bellas y exóticas, muy apreciadas como regalo sofisticado de ocasiones notables”²³. Así mismo, por lograr colonizar varios ecosistemas permite su alta riqueza siendo las más diversas. Y por sus intrincados métodos de seducción de polinizadores en las orquídeas incluyen formas que se asemejan a la pareja del insecto, alimento o lugares seguros para depositar huevos.²⁴

6.2. TAXONOMÍA

Las orquídeas pertenecen a la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Asparagales

Familia: Orchidaceae

Subfamilias: Epidendroideae, Orchidoideae, Vanilloideae, Cyripedioideae y Apostasioideae

6.3. PARTES DE LAS ORQUÍDEA

Las orquídeas se caracterizan porque su flor posee un sépalo dorsal (tépalos externo), sépalos laterales (tépalos externos), pétalos laterales (tépalos internos y labelo). Este último es un pétalo o tépalo interno que se modificó en un labelo amplio y vistoso, para favorecer el aterrizaje de los polinizadores. Por su parte, la estructura

²¹ FREULER, op. Cit., p. 8.

²² Ibíd., p.8.

²³ Orquídeas. [Autor anónimo]. p.47

²⁴ FOTOSÍNTESIS COLOMBIA. Óp., cit. P.35

reproductiva, en la mayoría de los grupos, se encuentra fusionada formando una columna o ginostemo²⁵. (Ver figura 1)

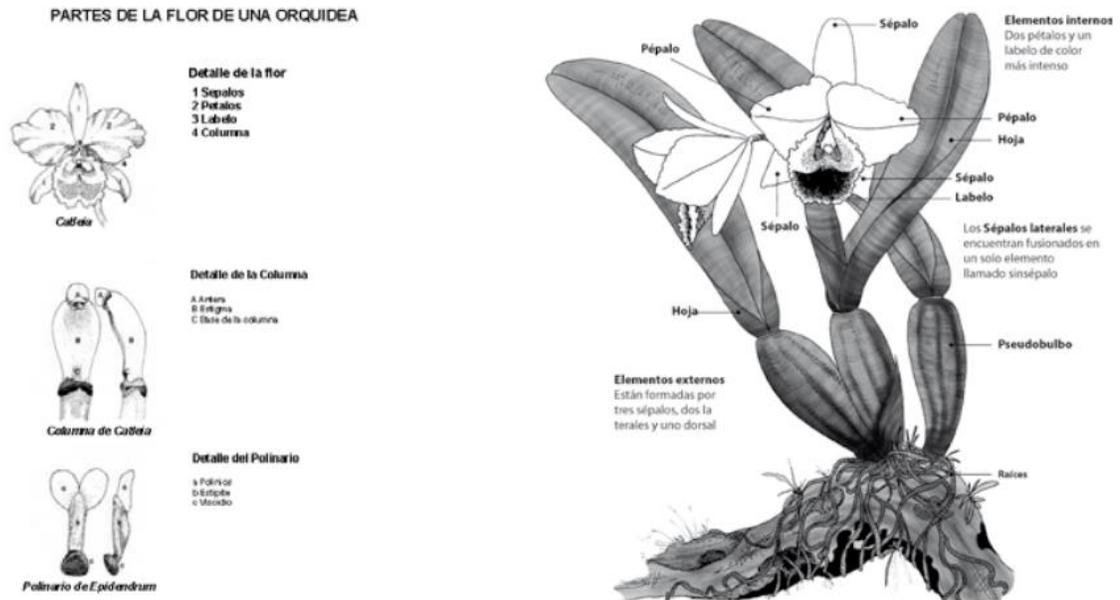


Figura 1: Partes de la flor de orquídea

Fuente: REINA y OTERO. Guía ilustrada de las orquídeas del Valle Geográfico del río Cauca y Piedemonte Andino Bajo. 2011¹.

Las flores de las orquídeas poseen una columna o ginostemo donde se encuentran tanto las estructuras reproductivas masculinas (estambres) como las femeninas (pistilos). Los estambres y pistilos pueden estar total o parcialmente unidos, y en la mayoría de las orquídeas solo un estambre es fértil²⁶.

6.3.1. Róstelo

Entre las partes femeninas y masculinas (antera y gimnospermo) de las orquídeas, se encuentra el róstelo que es de forma puntiaguda y tiene la función de actuar como barrera para evitar que se auto polinice (se cruce consigo misma), así también, segrega una sustancia pegajosa que adhiere el polen a los insectos para ser transportado y polinizar otras flores²⁷.

6.3.2. Labelo

²⁵ ASOCIACIÓN ORQUIDEOLÓGICA DE LA ORINOQUIA. Boletín de la asociación Orquideológica de la Orinoquia. Vol. 1. No. 1. marzo 2018. Villavicencio- Meta, Colombia. P.2-3.

²⁶ CASTELLANOS y TORRES, Op. Cit. p.30

²⁷ MENCHACA. Op. Cit., p.12

El pétalo mediano es mayor, frecuentemente más colorido y/u ornamentado, y en general se conoce como labelo²⁸.

6.3.3. Polen

A diferencia del de otras plantas, está empaquetado en masas llamadas polinios, dispuestos en dos, cuatro u ocho paquetes. Para algunas orquídeas sólo existen un par de especies de insectos que pueden cumplir la función de transportar su polen a otra flor, por lo que si estos se extinguen, eventualmente esas especies de orquídeas también podrían desaparecer²⁹.

6.3.4. Inflorescencia

Las orquídeas tienen una gran diversidad de formas florales y disposición, se han clasificado por estas características de la siguiente forma:

Por su inserción en la planta: Axilar, donde la vara floral sale de entre el tallo y la hoja; Basal, la vara floral surge de la base del pseudobulbo y Terminal, surge de la punta del tallo o pseudobulbo.

Por su forma: Espiga, las flores aparecen a partir de una vara central; Panícula, la vara floral presenta varias ramificaciones, produciendo gran cantidad de flores que generalmente son pequeñas; Racimo, la vara floral presenta una ramificación donde se desarrollan las flores y Umbrela, al final de la vara floral aparecen todas las flores alineadas en fila³⁰.

6.3.4. Frutos

Son nombrados botánicamente como cápsulas, divididos en tres en su interior, los hay largos y ovalados o casi redondos, y pueden tener verrugas o ser muy angulosos³¹.

6.3.5. Semillas

Están hechas de una sola pieza o cotiledón (monocotiledóneas). En la parte interior de los frutos podemos encontrar miles de semillas. Su forma general varía desde forma de hilo (filiforme) o cilíndrica con punta (fusiforme) y en ocasiones parecen alas o protuberancias. El tamaño varía desde pocas micras (muy pequeño) hasta unos 5 milímetros, y su peso varía de 1 a 22 microgramos. Consta de una cubierta

²⁸SINGER, Rodrigo B. Morfología floral y polinización de orquídeas: el segundo libro de Charles Darwin. Acta Biológica Colombiana. Bogotá Colombia. Vol. 14. 2009. P. 339

²⁹ MENCHACA. Op. Cit., p.12

³⁰ Ibíd., p. 12 - 13

³¹ Ibíd., p. 14

y un embrión, viéndose desprovista de endospermo (sirve para alimentar al embrión mientras salen sus hojas). La testa o cáscara está formada por células muertas y el embrión por un rango de entre ocho y 200 células. Su dispersión se hace generalmente con ayuda del viento³².

6.3.6. Hojas

En todas las orquídeas, las hojas son siempre simples, es decir no presentan divisiones, los márgenes son enteros y no tienen aserraduras ni espinas, por lo general son alargadas y angostas, las cuales se conservan durante muchos años. Las hojas de especies que viven en lugares muy calurosos son cilíndricas, lo que evita que se deshidraten rápido³³. Las hojas son persistentes, pero en algunas especies puede estar ausentes la mayor parte del año. Algunas presentan varios y prominentes nervios paralelos a la cual se denomina "hojas plicada", y cuando presentan un solo nervio prominente se denomina "hojas conduplicadas"³⁴.

6.3.7. Tallos

Pueden ser de tres tipos principales: tallos cilíndricos, pseudobulbos o cormos. Tallos cilíndricos, son alargados y erectos, semejantes a carrizos con entrenudos de donde salen las hojas e inflorescencias.

Pseudobulbos, son tallos aéreos, engrosados, comprimidos y abultados en forma de papa. Pueden ser enormes y de formas muy variadas. Las hojas pueden salir de la parte alta o media del pseudobulbo y la inflorescencia puede salir de la base, de la parte media o alta de él³⁵. Los cormos se presentan como tallos subterráneos gruesos, casi esféricos, generalmente con varios entrenudos; además, es un órgano que sirve para almacenar agua y reservas en forma de almidón, la planta puede perder completamente la parte aérea y volver a rebrotar gracias a estas formaciones³⁶.

6.3.8. Raíces

Las raíces de las orquídeas aéreas están forradas por un velamen. Poseen clorofila bajo esa cubierta, lo que les permite realizar la fotosíntesis, y facilita la absorción de agua y minerales, ya que estas plantas dependen para su nutrición de las lluvias periódicas, nieblas y ramas húmedas; pueden crecer en todas direcciones y sirven para la sujeción, ya que abrazan al tronco o ramas de los árboles³⁷.

³² *Ibíd.*, p. 14

³³ *Ibíd.*, p. 15

³⁴ REINA y OTERO, *Op. Cit.*, P.18.

³⁵ MENCHACA, *Op. Cit.*, p.15

³⁶ *Ibíd.*, p. 16

³⁷ *Ibíd.*, p. 17

6.4. PATRONES DE CRECIMIENTO

La mayoría de las orquídeas siguen uno o dos patrones de crecimiento, como son; monopodial y el simpodial. Las plantas monopodiales tiene un único tallo que no origina otros nuevos desde su base, pero que va añadiendo hojas nuevas hacia arriba. Los tallos florales y las raíces aéreas brotan de entre hojas, y el tallo de algunas especies se ramifica desde las 11 yemas, en la axila de la hoja. Por su parte, las plantas simpodiales son las más comunes, tienen varios tallos o pseudobulbos que brotan de un rizoma trepador, que, a su vez, es un tallo modificado. Cada año, desde la base del tallo precedente, se origina un tallo nuevo llamado guía y generalmente, sólo el pseudobulbo joven o maduro produce flores.³⁸

6.5. HÁBITOS

Las orquídeas pueden tener diferentes hábitos de crecimiento como son: terrestres (enraizadas en la tierra), otras epífitas (que crecen, no de forma parásita, sobre los tallos de otras plantas), rupícolas (que crecen en la superficie de una roca)³⁹. Todos tres hábitos ampliamente distribuidos a nivel mundial y nacional en distintos ecosistemas.

6.5.1. Epifitas

Las epifitas son plantas que germinan y crecen sobre otras plantas. Generalmente no tienen contacto alguno con el suelo y, al contrario de lo que suele pensarse, no son parásitas, ya que no se alimentan de los líquidos internos de la planta hospedera. Entre las plantas más conocidas se encuentran los musgos, líquenes, orquídeas y bromelias. Existen más de 27600 especies de epifitas, y se estima que el 9% de las plantas con flores, el 69% de las orquídeas y el 25% de las especies de helechos son epifitas⁴⁰. Las epifitas pueden según su crecimiento y desarrollo definirse de manera general en holoepifitas y hemiepífitas. Las holoepifitas o epifitas obligadas, pasan toda su vida sobre otra planta, sin contacto alguno con el suelo, las hemiepífitas llamadas nómadas o facultativas germinan sobre otra planta pero a lo largo de su vida pueden prolongar sus raíces hasta alcanzar el suelo⁴¹.

Las holoepifitas son hierbas en extremo vulnerables ya que, dependen completamente de su hospedero y sustrato de crecimiento. Cuando pierden el soporte de la planta hospedera, las holoepifitas mueren. Pueden ser plantas muy

³⁸ *Ibíd.*, p. 10 - 11

³⁹ ORDOÑEZ BLANCO, Juan Camilo. Anexo 2. Guías curso teórico – práctico de taxonomía de orquídeas y manejo de colecciones de orquídeas. Bogotá D.C., Colombia. 2016. P. 10

⁴⁰ FOTOSÍNTESIS COLOMBIA, op. Cit., p.32

⁴¹ *Ibíd.*, p. 32g

longevas cuando son llevadas a cultivos, pero en la naturaleza su sobrevivencia depende de la vida media de la rama en la que se fijan y de su árbol hospedero⁴².

6.5.2. Terrestres

Son las que se encuentran asociadas a la tierra propiamente, en zonas planas, de pendientes, como barrancos o taludes.

6.5.3. Rupícolas

Son las especies que se ubican exclusivamente en rocas.

6.6. MICORRIZAS

Es la asociación de las semillas de las orquídeas con un hongo para germinar. Una vez germinada la planta, el hongo penetra las raíces de la orquídea y la provee de agua y minerales. A su vez, el hongo se beneficia al recibir nutrientes orgánicos y vitaminas de la planta⁴³

6.7. RELACIONES ECOLÓGICAS

En las orquídeas existe especificidad para su polinización ya sea por un insecto o por un ave en especial cada especie de orquídea tiene diferentes maneras de atraer y recompensar a su polinizador, ofreciendo néctar, aceites que los insectos utilizan como perfumes, entre otras maneras de asegurar la polinización⁴⁴. Según Morales la polinización por abejas Euglossinas, las abejas masculinas buscan flores con perfumes olorosos, como las orquídeas de géneros *Stanhopea* (toritos) y *Catasetum*, y se convierten en polinizadores específicos de algunas de sus especies⁴⁵. Las orquídeas del género *Caularthron* utilizan algunas especies de hormigas para construir sus nidos y estas defienden a sus plantas hospederas⁴⁶; a lo que se denomina **Mirmecofilia** término implica una amplia gama de tipos de interacciones planta hormiga, incluyendo el cultivo de jardines epífitos y la dispersión de semillas por parte de hormigas, tradicionalmente el término se asocia con interacciones defensivas de la planta por parte de la hormiga⁴⁷. Las moscas tachínidas son conocidas por polinizar orquídeas que imitan el abdomen de las hembras de estas moscas, atrayéndolas en muchos casos por emisión de

⁴² IÑIGUEZ SALINAS, Fabián Andrés. Forófito: un ecosistema para las orquídeas epífitas. En: Boletín de la asociación orquideológica de la Orinoquia. 1 ed. Villavicencio, 2018. P. 4.

⁴³ Ibíd., p. 26

⁴⁴ REPSOL. Orquídeas y bromelias de Mapi LX y Mashira Gx. 2015. p.38

⁴⁵ MORALES, Francisco J. Orquídeas, cactus y bromelias del Bosque Seco de Costa Rica. 2 edición. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad. 2005. P.11

⁴⁶ FOTOSÍNTESIS COLOMBIA. Op. Cit., p. 26

⁴⁷ EK DEL VAL y DIRZO Rodolfo. Mirmecofilia: las Plantas con Ejército Propio. Interciencia. Vol. 29. No. 12. 2004. P. 673.

feromonas sexuales y la polinización ocurre por el proceso denominado pseudocopulación. La avispa braconídea, el escarabajo lycido y la mosca tabánida polinizadores de orquídeas que presentan este comportamiento⁴⁸. Las polillas y mariposas son polinizadoras, en el caso de la polinización por mariposas tienen generalmente colores brillantes y no tienen néctar y las polinizadas por polillas son de color blancas o verdes y emanan diversos olores durante la noche. Y las aves polinizan orquídeas que, por lo general, no tienen olores, sino, que presentan néctares que son consumidos por aves. Por estas características las orquídeas poseen una gran diversidad en el planeta⁴⁹.

6.8. IMPORTANCIA DE LAS ORQUÍDEAS

La familia Orquidaceae juega un papel clave en los esfuerzos nacionales de conservación, en virtud de su importancia como especies carismáticas, muchas con valor comercial y por ser un grupo “bandera” cuya conservación ayudará a proteger muchas otras especies y hábitats, al ser consideradas como de buena salud del ecosistema⁵⁰. Además, por su gran valor ecológico que, de acuerdo con Castellanos y Torres, afirma que estas especies cumplen funciones de vital importancia ecológica en los ecosistemas que habitan, así como también, representan importantes beneficios a la sociedad por su valor cultural, ornamental y económico. Un claro ejemplo de su importancia ecológica, es la contribución con la generación, mantenimiento y el flujo de algunos servicios ecosistémicos, como el aumento de la cantidad de masa vegetal en el dosel, sobre todo en especies que se encuentran en los extremos de este, asociada a esta, la regulación hídrica que generan⁵¹. De igual manera, muchas especies de orquídeas tienen en sus raíces una o varias capas de células muertas que le ayudan a captar y retener agua⁵²; con dicha protección de las orquídeas y otras epífitas, contribuye a mantener estables las poblaciones de polinizadores, que a su vez controlan plagas agrícolas⁵³, favoreciendo a las personas que habitan en este ecosistema en cuanto a las enfermedades de sus cultivos, obteniendo mejores producciones.

6.9. RIQUEZA DE ESPECIES

⁴⁸ COSTA, Juan F. Insectos polinizadores de Orquídeas en los Bosques Nublados del Parque Nacional del Manu (PNM) Cusco Perú. 2009. P. 1

⁴⁹ REPSOL. Op. Cit., p.38

⁵⁰ HAGSATER, E. y DUMONT, V. (1996). Orchids. Status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland. Citado por OREJUELA, Op. Cit., p. 5

⁵¹ CASTELLANOS CASTRO, C. y TORRES MORALES, G. Orquídeas de Cundinamarca conservación y aprovechamiento sostenible. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Pontificia Universidad Javeriana, Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis" Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica, Gobernación de Cundinamarca. Bogotá D.C. Colombia. 2018. P.24

⁵² FOTOSÍNTESIS COLOMBIA. Epifitario, un Jardín dentro del Bosque. Bogotá, Colombia. 2017. P.35

⁵³ *Ibid.*, p.7

La riqueza de especies según Melic es el número de especies presentes en un determinado espacio (ecosistema, biotopo o superficie) y tiempo⁵⁴. Además, la riqueza de especies es muy importante ya que con ella nos demuestra qué tan diverso es un ecosistema en especies.

6.10. DIVERSIDAD DE ESPECIES

“La diversidad se ha dividido en tres componentes esto fue acuñado por Whittaker 1960 para jerarquizar esquemáticamente la diversidad e incorporarla a escalas, las cuales son la diversidad gamma es el número de especies a nivel regional; la diversidad alfa se define como el número de especies a nivel local y la diversidad beta es, en su definición más general, la diferencia en composición de especies entre comunidades⁵⁵.

La diversidad es importante porque permite determinar si hay heterogeneidad en los ecosistemas, si hay predominancia o no de especies y también con la información obtenida se puede lograr que un ecosistema sea conservado. A pesar de la gran diversidad de especies muchas aparecen en el libro rojo ya que se encuentran amenazadas o en riesgo de desaparición o extinción.

6.11. AMENAZA DE LAS ORQUÍDEAS

La familia Orchidaceae, se encuentra presente en todos los ecosistemas del mundo, exceptuando, nevados o desiertos. Para Colombia, es de amplia distribución y la principal amenaza de las orquídeas está en la destrucción de sus ecosistemas naturales por la deforestación de los boques y la transformación de los hábitats⁵⁶. De igual manera, se encuentran en ecosistemas de bosque seco tropical (BST) que es uno de los ecosistemas de mayor amenaza, y uno de los menos estudiados⁵⁷.

6.12. LISTA ROJA DE LAS ESPECIES

Muchas de las especies de fauna y flora por diferentes factores antrópicos han provocado amenazas o riesgos de desaparición de estas, y muchas han sido llevadas hasta la extinción. Distintas organizaciones, a través de estudios han logrado evaluar y determinar su estado de conservación, y las han categorizado en la lista roja de especies amenazadas.

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (o La Lista Roja de la UICN) tiene una historia acreditada como la fuente de información más

⁵⁴ MELIC Antonio. Biodiversidad y riqueza biológica. Paradojas y problemas. Zaragoza, España. Zapateri revista. 1993. P. 98.

⁵⁵ RODRÍGUEZ, Pilar y VÁZQUEZ DOMÍNGUEZ, Ella. Escala y diversidad de especies. P.109

⁵⁶ MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Op. Cit., p. 1

⁵⁷ PIZANO y GARCÍA. Op. Cit., p.13

completa acerca del estado de conservación mundial de las especies vegetales y animales. Se basa en un sistema objetivo de evaluación del riesgo de extinción de una especie. Las especies En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerables se describen colectivamente como ‘amenazadas’⁵⁸.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), creada en 1948, se ha convertido en la red ambiental más grande y diversa del mundo, la cual, es la autoridad mundial en cuanto al estado de la naturaleza y los recursos naturales, así como las medidas necesarias para protegerlos por la categorización que hace de las especies y ecosistemas en amenaza⁵⁹. Las categorías establecidas por la UICN 2010 de especies en estado de amenaza son en estado de Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU).

6.13. CONSERVACIÓN DE ESPECIES

Según Pezoa,

La conservación es una disciplina dedicada a la preservación, rescate, mantención, estudio y utilización del patrimonio que representa la biodiversidad. La conservación puede realizarse en dos modalidades: in situ y ex situ. Estas dos modalidades son complementarias y permiten garantizar la conservación del patrimonio genético de las especies y sus poblaciones, en el mediano y largo plazo⁶⁰.

Gasca y Torres dice: “Las acciones de conservación generalmente están enfocadas en el establecimiento de áreas protegidas, protección de especies de fauna y flora amenazadas, y la recuperación de ecosistemas degradados”⁶¹.

Para realizar estrategias de conservación es importante realizar diferentes estudios de especies, determinar en qué estado de conservación se encuentra, esto se puede determinar a través de los libros rojos de especies de flora y fauna tanto a nivel nacional y de la UICN.

6.14. LISTA ROJA DE ECOSISTEMAS (LRE)

⁵⁸ UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA. Red List: La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazada. Una herramienta fundamental para la conservación. 2008. p. 1.

⁵⁹ UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA. Acerca de la UICN.

⁶⁰ PEZOA Ángela. Estrategias de Conservación de la Diversidad Biológica. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile, 2001 Vol. 18. P. 273 - 280

⁶¹ GASCA ÁLVAREZ, Héctor Jaime y TORRES RODRÍGUEZ, Diana. Conservación de la biodiversidad en Colombia, una reflexión para una meta: conocer y educar para conservar. Cuadernos de biodiversidad 42 p. 32.

La Lista Roja de Ecosistemas (LRE) proporciona un nuevo estándar unificado de carácter global, para evaluar el estado de todos los ecosistemas del mundo que se encuentran en riesgo, que puede ser aplicado a nivel global, regional, nacional o local. La LRE es una iniciativa coordinada de manera conjunta por la Comisión de Manejo Ecosistémico (CEM) y el programa Global de Manejo Ecosistémico de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Interactúa permanentemente con la Unidad de Ciencia y Conocimiento de la UICN, así como con otros grupos tales como la Comisión de Supervivencia de Especies y el Programa Global de Especies responsable de la Lista Roja de especies de la UICN⁶².

Los ecosistemas que se encuentran en peligro crítico (CR) son:

- Los del bioma de Bosque Seco Tropical.
- El bioma del Desierto tropical.
- Los ecosistemas secos intra-zonales de los Andes.
- Los ecosistemas húmedos (p.ej. los humedales de los Departamentos de Boyacá y Cundinamarca).
- Las áreas de Bosque Húmedo Tropical del Piedemonte Llanero.

6.15. APÉNDICES II DE LA CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES)

En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podría estar llegando a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de especies incluidas por motivos de conservación⁶³.

6.16. CONSERVACIÓN DE ORQUIDEOFLORA

Se entiende por conservación in situ al mantenimiento y recuperación de los ecosistemas naturales y de las poblaciones de especies en sus entornos naturales. Es el caso de especies domesticadas o cultivadas en los entornos en los que vienen desarrollando sus propiedades específicas. Conservación ex situ se refiere al mantenimiento de los componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales. Se estipula que la exigencia fundamental para la conservación de la diversidad biológica es la conservación in situ (Ley 165 de 1994)⁶⁴

⁶² ETTER, Andrés; ANDRADE, Ángela; SAAVEDRA, Kelly; AMAYA, Paula; AREVALO, Paulo; CORTES, Juliana; PACHECO, Camila y SOLER, Diego. Lista roja de Ecosistemas en Colombia. 2017. P. 1

⁶³ CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES. Clodivetes. Apéndices I, II y III de las CITES. 2017.

⁶⁴ LÓPEZ ARDILA, Margarita María. Diversidad de orquídeas en áreas silvestres y de uso antrópico de la Región de Tequendama, Cordillera Oriental de Colombia. trabajo de grado para optar el título

6.17. EDUCACIÓN AMBIENTAL

Proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, con base en el conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente⁶⁵.

La educación ambiental comunitaria parte del reconocimiento del respeto a la identidad de las distintas comunidades para promover la participación de sus integrantes. La vinculación entre la escuela y la comunidad es prioritaria en las sociedades contemporáneas, ya que facilita la retroalimentación de la EA con las necesidades de las comunidades en las que se encuentra inserta la escuela. Representa además una oportunidad para que la EA llegue a sus habitantes, colaborando en la comprensión de sus problemas y en la búsqueda de respuestas⁶⁶.

profesional de Ecóloga. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Bogotá. 2018. 68p.

⁶⁵ ARIAS, Freddy Alonso; PEDRAZA CONTRERAS, Maria Luisa y CAMPUZANO OCHOA, Claudia Patricia. Guía de Diseño e implementación de Proyectos Ambientales Escolares PRAE desde la Cultura del Agua. Bogotá D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012, p. 20

⁶⁶ FLORES, Raúl Calixto. Investigación en Educación Ambiental. Revista mexicana de investigación educativa, 17(55), p. 1030.

7. MARCO REFERENCIAL

7.1. Climatología

7.1.1. Precipitación

La precipitación media para la estación de Viento Libre que es una zona representativa para el bosque seco de Taminango es del orden de 835,4 mm anuales, con una distribución anual en forma bimodal, con dos periodos húmedos, abril, mayo y octubre, noviembre, diciembre; un periodo muy seco que comprende meses de junio, julio, agosto y septiembre y un periodo seco siendo enero, febrero, marzo. El mes de noviembre es el más lluvioso con un promedio de 121,8 mm anuales y el más seco corresponde al mes de agosto, con 13,7mm promedio⁶⁷. (Ver figura 2)

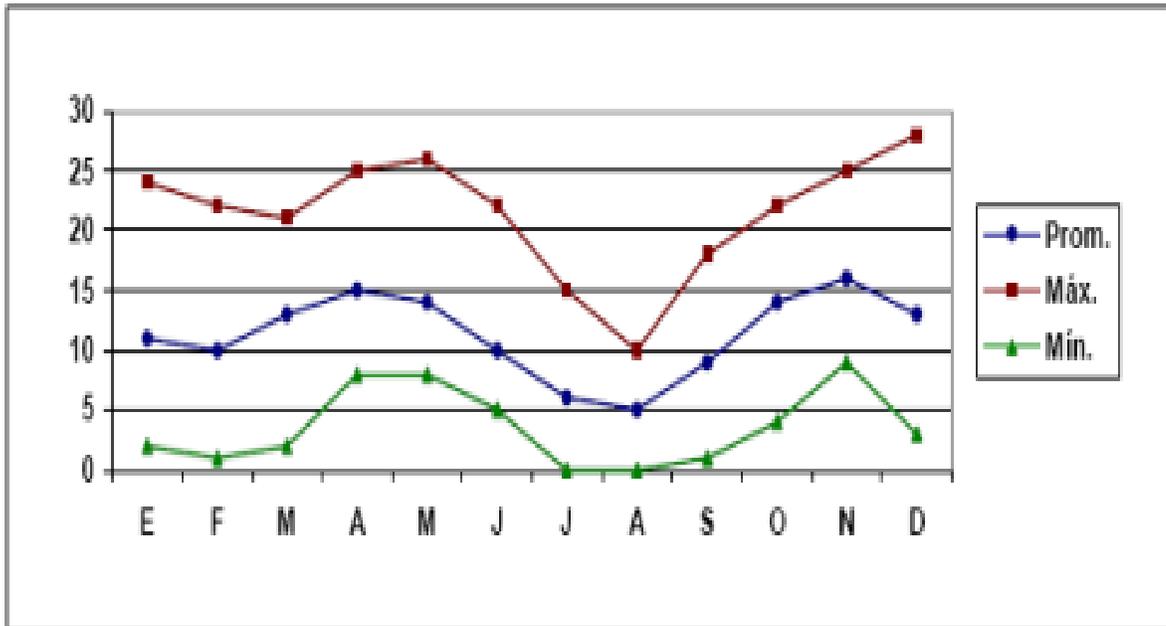


Figura 2: Valores mensuales de precipitación (mm), estación Viento Libre, Municipio de Taminango
Fuente: Corporación Autónoma Regional de Nariño

7.1.2. Temperatura

Debido a la relación directa de la temperatura con la altitud, territorialmente en el municipio de Taminango se encuentra en altitudes que van desde los 440msnm en la desembocadura del río Juanambú sobre el río Patía, hasta los 2.200 msnm en

⁶⁷ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO. CORPONARIÑO. Diagnostico biofísico y socioeconómico. Taminango Nariño. 2008. P. 9

cerros de Majuando, Platanal y Alto Don Diego, permitiendo temperaturas que oscilan espacialmente entre 15.7°C y 27°C.⁶⁸

7.1.3. Evaporación

Para la zona de influencia de la estación de Viento Libre es del orden de 1665,7 mm, los meses de Julio, Agosto, Septiembre presentan los mayores valores, el mes de Agosto presenta el mayor valor de 1741.1 mm y con menos valores medios de evaporación son Noviembre 121.0 mm y Mayo 123.0 mm, (Ver figura 3)⁶⁹

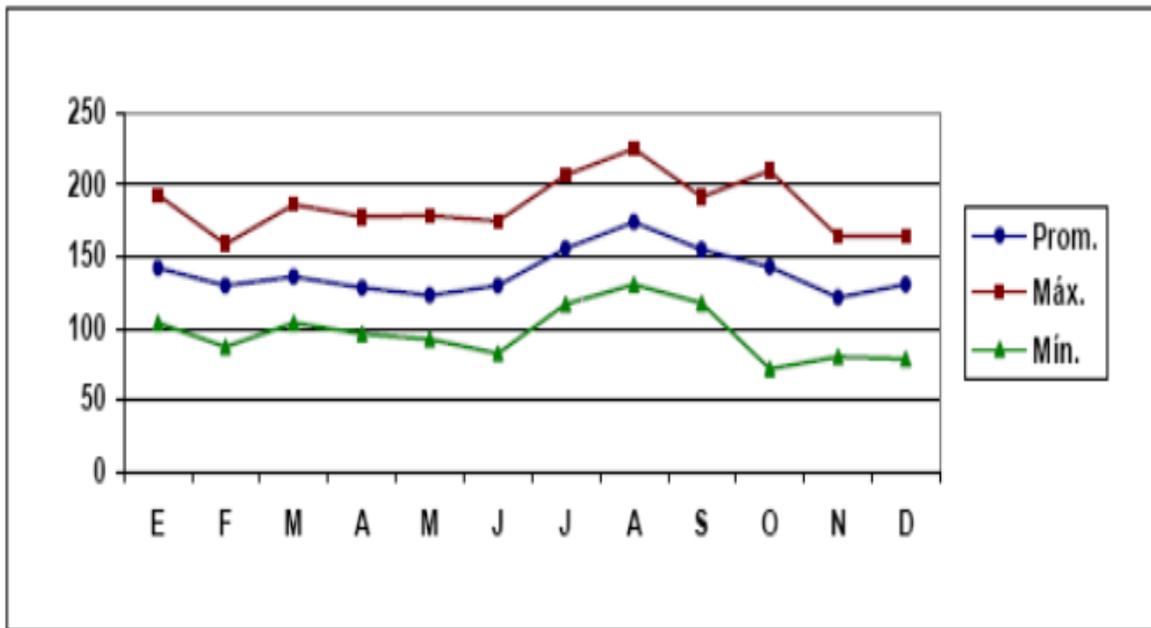


Figura 3: Valores totales mensuales de evaporación (mm), estación Viento Libre, Municipio de Taminango
Fuente: Corporación Autónoma Regional de Nariño

7.2. Geología

El municipio de Taminango con aproximadamente 23936.5 ha está ubicado en dos grandes zonas. Una de ellas es la depresión (tectónica) del Cauca- Patía. Esta depresión está definida por fallas con dirección suroeste – noreste, dispuestas en forma más o menos paralelas entre sí, las cuales afectan rocas de diferentes edades y sirven de limite tectónico y estructural entre la cordillera occidental y central. También hace parte del flanco occidental de la cordillera central, el cual se caracteriza por un conjunto de fallas geológicas, rocas metamórficas antiguas (paleozoicos), circundadas por rocas sedimentarias de edad cretácea, terciaria y cuaternaria. También se presenta secuencias vulcano- clásticas del terciario superior y cuaternario y secuencias de flujos de escombros y flujos piroclásticos del

⁶⁸ Ibid., p. 9

⁶⁹ Ibid., p.10

cuaternario, los cuales han dado origen a los diferentes cuerpos o depósitos recientes con geometría de abanicos y/o disectados)⁷⁰.

7.3. Geomorfología

El municipio de Taminango pertenece a dos provincias fisiográficas, que han determinado su proceso evolutivo, los cuales son: el eje andino de la cordillera Central, que configuran un intrincado sistema montañoso, suavizado en un alto porcentaje por mantos de cenizas volcánicas. La depresión del Patía, que presenta la mayor diversidad de unidades de paisaje, dado que en ella ocurren diferentes ambientes morfogenéticos, relacionados con los cambios de condiciones de humedad temperatura y altitud.

7.3. Suelos

El municipio de Taminango se caracteriza por tener suelos productivos, aunque presenta un factor limitante que es el agua, pero han sido degradados por la agricultura⁷¹.

7.4. Hidrología

Las principales corrientes que abastecen a la mayoría de la población, nacen en la zona estratégica del Cerro Majuando, Alto platanal y Pan de Azúcar y Cerro Chiquito, constituyéndose en la estrella Hídrica, aunque en los últimos años el municipio ha recurrido a fuentes de municipios vecinos de San Lorenzo y el Rosario para abastecer la población. Aunque en las partes bajas el municipio cuenta con el río mayo que desemboca en el río Patía y que también hace parte del municipio y además el río Juanambú que está en la parte sur del municipio⁷².

7.5. Flora

En cuanto a la vegetación, se reportan 29 familias botánicas, distribuidas en 62 géneros y 77 especies de plantas vasculares. La mayoría de las especies registradas presentan cualidades que le han dado la posibilidad de soportar las condiciones ambientales de fuertes sequias, alta radiación solar durante gran parte del año y condiciones edáficas que dificultan la absorción de agua desde el suelo⁷³. Entre las más importantes se encuentran: Coralillo (*Cojoba arborea*), Coca común (*Erythroxylum coca*), Almendro (*Terminalia catappa*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*),

⁷⁰ *Ibíd.*, p.14

⁷¹ *Ibíd.* p. 25

⁷² *Ibíd.*, p. 16

⁷³ CALDERÓN, Jhon Jairo; CALPA, Edna; RAMÍREZ, Francis; JURADO Rubén; CABRERA, Christian y RODRÍGUEZ, Mario. La naturaleza no deja de sorprendernos. Investigaciones en el Bosque Seco Nariñense. Asociación GAICA, Grupo de Investigación en Ecología Evolutiva, Departamento de Biología, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. 2014. P. .20

Guayacán amarillo (*Handroanthus chrysanthus*), Matarratón (*Gliricidia sepium*), Uña de gato (*Uncaria tomentosa*), Verde (*Capparis sp*), Tatamaco (*Bursera tomentosa*), Tuna (*Opuntia sp*), Cardo (*Pilosocereus colombianus*) y Pringamosa u ortiga (*Urtica sp.*)⁷⁴.

7.6. Fauna

De acuerdo con el estudio de realizado por Calderón *et al.* En el bosque seco de Nariño incluyendo el bosque seco de Taminango, registraron: aves 114 especies, pertenecientes a 86 géneros y 32 familias, las más representativas fueron Tyrannidae (atrapamoscas), Thraupidae (fruteros y mieleros), Accipitridae (águilas) y Parulidae (reinitas), vencejo pechiblanco (*Cypseloides lemosi*) sabanero grillo (*Ammodramus savannarum cauae*), arrendajo escarlata (*Cacicus uropygialis*), también aves migratorias latitudinales como la reinita gorginaranja (*Setophaga fusca*), la reinita amarilla (*Setophaga petechia*) y la reinita tropical (*Setophaga pitiaiyumi*), y especies de rapaces.

En herpetofauna se registraron 233 individuos entre anfibios y reptiles distribuidos en nueve especies, lagartos *Basiliscus galeritus* (iguana), *Cnemidophorus lemniscatus* (lobito), *Hemidactylus frenatus* y *Hemidactylus mabouia* (Salamandra), serpientes *Boa constrictor* (güio), *Erythrolamprus bizona* (falsa coral), *Drymarchon melanurus* (cazadora ó correlona), *Micrurus ancoralis* (Coral) y *Bothrops asper* (equis) entre los anuros *Rhinella marina* (sapo común) y *Pristimantis cf. achatinus* (rana), y se reporta una especie exótica e invasiva, el bufo *R. marina*. Mamíferos se registraron 20 especies, murciélagos frugívoros, nectarívoras *Anoura carishina* y hematófagos *Vampyrum spectrum* y murciélago orejudo diminuto. También venados *Mazama zetta*, tigrillos (*Leopardus wiedii*), lobo (*Lycalopex culpaeus*), la nutria (*Lontra longicaudis*), hormiguero arborícola (*Tamandua mexicana*) y el venado rojo y también entomofauna como los escarabajos coprófagos⁷⁵

⁷⁴ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO. Op. Cit., p.36.

⁷⁵ CALDERÓN *et al.* Op. Cit., p. 20- 21

ANTECEDENTES

A nivel internacional

MORALES⁷⁶: En este documento trata de llenar el vacío de información que hay hacia el público acerca de las orquídeas, cactus y bromelias sobre una zona determinada en el área de conservación Tempisque y el área de conservación Guanacaste e intenta transmitir la importancia de proteger las poblaciones de orquídeas en su estado natural y la necesidad de detener su comercio ilegal. Esta guía de campo incluye casi todas las especies de cactus y bromelias de la zona del río Tempisque y el norte de Guanacaste y, en menor grado, las orquídeas presentes en el extremo sur de la Península de Nicoya. En el listado de especies incluye 38 orquídeas, 10 cactus y 14 bromelias.

BOGARÍN y PUPULIN⁷⁷, este estudio se basó en las orquídeas del parque Nacional Barra Honda, donde predomina el bosque Seco Semidecíduo, el cual ha sufrido una fuerte intervención humana por la deforestación y desarrollo de actividades agropecuarias. Y han sido bosques pocos atractivos para los orquideólogos dada su baja diversidad de orquídeas en comparación con los bosques húmedos montanos y premontanos. Durante los meses de julio 2005 y febrero 2006 se realizaron la recolección de datos. En la primera etapa determinaron 26 especies en 23 géneros. Los géneros más representativos son *Epidendrum* con 3 (especies), *scaphyglottis* y *specklinia* con (2 especies), los demás géneros 88.5% se representan con 1 sola especie. El 73% de las especies son epífitas y un 27% terrestres. Y los meses de floración se concentran entre meses de noviembre a abril en estación seca.

MORA, *et al.*⁷⁸, en el bosque del valle de Agalta entre los meses de Agosto y Septiembre identificaron y caracterizaron los remanentes de Bosque Seco Tropical, que se encuentra entre los 200 y 600msnm, estableciendo 40 parcelas circulares según la apariencia y el grado de intervención sufrido por el parche y en cada una de ellas se recopiló información sobre la vegetación existente. Como resultado obtuvieron 20 parches de Bosque Seco Tropical con vegetación al menos similar a la original. En cuanto a su vegetación contabilizaron 265 especies de plantas distribuidas en 78 familias y 223 géneros, entre las que se encuentran hierbas 81 especies, árboles 69 especies; entre las familias más comunes fueron leguminosas con 36 especies, orquídeas con 17 especies y asteráceas con 13 especies.

⁷⁶ MORALES, Op. Cit., p. 1-183

⁷⁷ BOGARÍN, Diego y PUPULIN, Franco. Las orquídeas del Parque Nacional Barra Honda, Guanacaste, Costa Rica. En: Lankesteriana International Journal on Orchidology. Vol.; 7. No. 1-2. (marzo-Sin mes. 2007); p. 446-449.

⁷⁸ MORA, José Manuel; ESPINAL, Mario Roberto; LOPEZ, Lucia Isabel y QUEZADA, Banny Omar. Caracterización del Bosque Seco Tropical Remanente en el Valle de Agalta, Honduras. Ceiba. Vol., 53 No. 1(enero-junio.2012); p. 38-56.

TRUJILLO⁷⁹, Diversidad de orquídeas de las diferentes formaciones vegetales de los andes peruanos, describieron las formaciones vegetales del desierto costero, valles interandinos y zonas altoandinas del Perú; y las orquídeas que registraron en cada tipo de vegetación. Encontraron 39 especies en las diferentes formaciones vegetales de la zona altoandina y valle interandino. Área Alterada, Bofedal, Bosque de Eucalyptus, Bosque de Polylepis, Matorral, Matorral xerofítico, Pajonal, Pedregal y Roqueda.

MANZANO *et al.*⁸⁰, En dos fragmentos de bosques secos estudiaron 5 orquídeas epifitas. Uno es el bosque caducifolio de Celestún y el otro es el bosque semidecuido Kaxil-Kiuic, en los dos bosques se encontraron 6 especies de orquídeas, pero a *Brassavola appendiculata* A. Rich & Galeotti, no la incluyeron en el estudio. Las otras 5 son *Encyclia nematocaulon* (BC Rich.) Acuña, *Cohniella yucatanensis* Cetzal y Carnevali y *Laelia rubescens* Lindley estas en el bosque caducifolio de Celestun; y *E. nematocaulon*, *Cohniella ascendens* (Lindley) Christenson y *Lophiaris oerstedii* (Rchb.f.) A. Jimenez, Carnevali y Dressler en el bosque semicaducifolio de Kaxil-Kiuic. La orquídea más abundante fue *Encyclia nematocaulon*, seguida de *Laelia rubescens* y *Cohniella yucatanensis*. La abundancia de *E. nematocaulon* fue en arboles de *Gymnopodium floribundum*, la rugosidad de la corteza de este forófito se correlaciono significativamente con el número de orquídeas en diferentes alturas. En ambos bosques la mayoría de los individuos se encontraron en alturas intermedias en el árbol huésped en comparación con los estratos más bajos (1m) o más altos (6 o 7m).

MITES Y OÑA⁸¹ este estudio habla sobre la diversidad de Orquídeas de dos bosques de la costa ecuatoriana; Bosque Deciduo y Bosque Siempre Verde con alturas de 351 y 84 m.s.n.m., en donde establecieron cinco transectos cada uno, recolectando a mano todas las orquídeas fértiles observadas. Este estudio se llevó a cabo en marzo época de lluvia. En el bosque siempre verde se recolectaron 423 orquídeas siendo *Epidendrum rhizomaniacum* con 29.8% la más representativa.

Y en el bosque deciduo se encontró un total de 15 orquídeas siendo *campylocentrum sp* la más frecuente; en el Bosque Siempre Verde hubo mayor dominancia y diversidad significativamente alto más que el bosque deciduo, mientras que el índice de similitud para ambos fue bajo. Y finalmente se evaluó el estado de las orquídeas encontrándose ocho especies en algún grado de amenaza

⁷⁹TRUJILLO, Delsy. Diversidad de orquídeas de las diferentes formaciones vegetales de los andes peruanos. Facultad de ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria la Molina. 2013. p. 103-111.

⁸⁰MANZANO, Edilia de la Rosa; ANDRADE, José Luis; ZOTZ, Gerhard y REYES GARCÍA, Casandra. Orquídeas epifitas en los bosques tropicales secos de Yucatán, México – Aparición de especies, abundancia y correlaciones con las características del árbol huésped y las condiciones ambientales. ScienseDirect. Febrero 2014. Vol. 209. No. 2. 100- 109p

⁸¹MITES CADENA, Mariana de J. y OÑA, Edwin Patricio. Diversidad de orquídeas de los Bosques Deciduo y Siempre Verde Estacional en Manabí, Ecuador. En: Revista científica hallazgos. vol.; 3 No. 2. (julio-octubre 2018); p. 154-168.

por la destrucción de hábitat, ampliación de la frontera agrícola por lo cual se requieren planes de manejo para su conservación.

SÁNCHEZ y RODRÍGUEZ⁸², este estudio fue realizado para conocer las especies de orquídeas endémicas y representativas de la provincia de Manabí y determinar la importancia de estas para el turismo. La zona de estudio se extiende en la provincia de Manabí, abarcando zonas de distintas formaciones vegetales como manglar, bosque semi deciduo y deciduo de tierras bajas, matorral seco de tierras bajas, matorral seco litoral, espinar litoral, bosque siempre verde y semi deciduo piemontanos. Realizaron muestreo selectivo de especies de orquídeas, observación participativa (etnobotánica) y consultas en bases de datos e información contenida en el herbario de Quito y los jardines botánicos de Portoviejo, Guayaquil y Quito. Como resultado se obtuvieron un listado de 66 especies de orquídeas con potencial para el desarrollo turístico. El género más predominante fue *Epidendrum* con 6 especies, seguido *Oncidium* con 5 especies y *Dendrobium* con 4 especies. Y el 91% fueron epifitas, el 7% terrestre y el 3% toleran distintos hábitats.

A nivel Nacional

REINA *et al.*⁸³, Realizaron una exploración en veinte relictos boscosos pertenecientes al dominio potencial del Bosque Seco Tropical de la bioregión del Valle del río Cauca (421.000 has) al SW colombiano. Los muestreos realizados se llevaron a cabo durante septiembre de 2009 hasta octubre de 2010, comprendiendo cotas altitudinales 930-1200 msnm. Los recorridos realizados fueron de 60 Km lineales. Estas prospecciones arrojaron el listado más completo de orquídeas de este territorio con un total de 70 especies pertenecientes a 41 géneros. Cifra que supera en un 112% (37 especies) los registros existentes para esta bioregión y representa el 1,74% del total de orquídeas reportadas para Colombia, también encontraron nuevos registros para la región y al menos tres endemismos, probablemente una extinción local de *Ponthieva racemosa* y una nueva especie para la ciencia.

REINA y OTERO⁸⁴, este estudio se realizó en el Valle geográfico del río Cauca y Piedemonte Andino desde el 2009 hasta el 2011 donde realizaron salidas de campo y georreferenciación de las especies colectadas biológicas en los herbarios regionales, nacionales e internacionales. Realizaron visitas de varios herbarios del país y herbarios internacionales. Teniendo como resultados en este territorio, 71

⁸² SÁNCHEZ MACÍAS, Adrián Eduardo Y RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, Klenin Stalin. Las orquídeas y su importancia en el desarrollo turístico de la provincia de Manabí, Ecuador. *Ecovida*. Vol., 8. No. 1. (24-julio- 2018), p. 64-83

⁸³ REINA RODRÍGUEZ Guillermo A.; OSPINA CALDERÓN Nhora Helena; CASTAÑO, Alejandro; SORIANO, Ignasi y TUPAC OTERO, Joel. Catálogo de las orquídeas del valle geográfico del río Cauca y su piedemonte andino bajo. sur-occidente colombiano. *CESPEDESIA*. [En línea]. 2010. Vol. 32 Números 90 - 91 p. 7-22.

⁸⁴ REINA y OTERO. Op. Cit., p. 1-76

especies de orquídeas pertenecientes a 42 géneros representando 2.12% de la orquideoflora colombiana. Suponiendo un incremento del registro de orquídeas para la región de un 115%. En esta guía se presenta 63 de las 71 especies de orquídeas.

VARGAS⁸⁵, el autor hace un análisis sobre la aproximación de la flora actual de los Bosques Secos del Valle del Cauca a partir de la revisión de 12000 registros de herbario sobre plantas de estos bosques, teniendo en cuenta especies nativas principalmente en arbóreas, arbustivas de sotobosque, palmas. Trepadoras leñosas y grupos de hierbas más afectadas por la fragmentación y destrucción de hábitat como las Orchidaceae, Araceae, entre otras. Como resultado obtuvieron 1357 especies en todo tipo de crecimiento, pero solo tuvieron en cuenta para el análisis grupos de mayor interés para la conservación, basados en diferentes criterios que consideran hábito, ambientes, abundancia y estado de amenaza, comprendiendo así 936 especies pertenecientes a 507 géneros y 119 familias. Las familias más diversas fueron Orchidaceae con 48 géneros y 76 especies, seguida de Fabaceae con 37 géneros y 72 especies. La fragmentación causa la disminución en la lluvia de semillas, donde hay mortalidad de árboles, reducción de dispersión, alta depredación y bajo desempeño de plántulas lo cual afecta también en el potencial regenerativo de los bosques, generando que los árboles y las epifitas sean las más afectadas por la deforestación.

GARCÍA y GARCÍA⁸⁶, estudiaron, la diversidad de orquídeas en bosques altos de la Serranía de los Paraguas, Chocó Biogeográfico, donde, se efectuaron colectas a nivel de sotobosque en doce localidades en la Serranía de los Paraguas en una cota de 1500 a 2400 msnm. Con el objetivo de responder a la necesidad de análisis de endemismos de la familia Orchidaceae. Las muestras se herborizo, fotografió y preservó en etanol 70% y glicerina 10% cada flor. Teniendo hasta el momento los resultados arrojados 37 géneros y 160 especies. De éstas toman relevancia seis especies (3,75%) endémicas del Cerro El Torrá, ocho especies (5,00%) nuevas confirmadas o en proceso de descripción, sumadas a cinco especies (3,12%) endémicas de la Serranía de los Paraguas Aún faltan en el análisis 54 especies (33,75%) en proceso de identificación.

VILLANUEVA *et al.*⁸⁷, En este trabajo definieron el listado de plantas para los bosques secos en el departamento del Tolima, empleando en ello las colecciones de los Herbarios TOLI y COL. Teniendo como resultado para el Tolima y segunda vez para Colombia *Acidocroton gentryi* (Euphorbiaceae) en la Reserva El Neme en Coello; para bosque seco en Tolima, *Anthodon decussatum* (Celastraceae),

⁸⁵ VARGAS, William. Los bosques secos del Valle de Cauca, Colombia: una aproximación a su flora actual. Biota Colombiana. Vol., 13. No. 2. 2012. P. 102-164

⁸⁶ GARCÍA RAMIREZ, Duvan A. y GARCÍA REVELÓ, Santiago. Diversidad de orquídeas de los bosques altos de la Serranía de los Paraguas, Chocó Biogeográfico, Colombia. Lankesteriana. Vol., 13. No. 1-2. (Agosto 2013). p. 132.

⁸⁷ VILLANUEVA Boris; MELO Omar y RINCÓN Milton. Estado del conocimiento y aportes a la flora vascular del bosque seco del Tolima. Colombia Forestal. 2015, 18 (enero-junio). P. 20

Gustavia santanderiensis (Lecythidaceae), el género *Palmorchis* de la familia Orchidaceae y *Simira rubescens* (Rubiaceae). En este estudio para Tolima, se reportan 1048 especies agrupadas en 112 familias, siendo Leguminosae con 156 especies la más diversa y al mismo tiempo la más abundante con 347 registros para el Tolima, seguida por Compositae con 75 especies y 168 registros, mientras que la familia Orchidaceae cuenta con doce registros y nueve especies evidenciando bajo el trabajo de colección en especial en epifitas. Entre las orquídeas encontradas en este estudio se registró una liana ascendente *Vanilla trigonocarpa* Hoehne. Solamente se encontraron dos especies de crecimiento epifito *Scaphyglottis prolifera* (R.Br.) Cogn., y *Brassavola nodosa* (L.) Lindl., debido a que las condiciones climáticas de este tipo de ecosistemas no son favorables para el crecimiento de la flora orquideológica y que solo algunas pocas especies han podido adaptarse a la vida epifita, encontrándose casi siempre en los bosques de galería. La mayor cantidad de especies de orquídeas halladas en este estudio son de crecimiento terrestre.

LONDOÑO y TORRES⁸⁸, estudiaron la estructura y composición vegetal de un Bosque Seco Tropical en dos estrategias de regeneración, una natural con barreras de bambú y la otra regeneración natural sin bambú, estableciendo parcelas permanentes de 500 m² en total 6 parcelas. En cada parcela censaron individuos de plantas de todos los hábitos; teniendo como resultados que la composición florística en las dos estrategias presentó una distribución parecida en cuanto a riqueza de familias. En regeneración natural sin bambú se encontró una especie de orquídea *Epidendrum melinanthum*. El bajo número de epifitas se puede dar por sus condiciones microclimáticas, con altas intensidad lumínica, humedad relativa baja y altas temperaturas lo cual afecta la riqueza y distribución de estas.

GUTIÉRREZ, y MOSQUERA⁸⁹. En el departamento del Chocó realizaron un estudio sobre la diversidad y distribución de orquídeas en cinco (5) de las ocho (8) regiones fitogeográficas con el fin de determinar las especies de orquídeas existentes y precisar su ubicación en el departamento. En este estudio se realizó una colección de especímenes donde se tuvieron en cuenta las diferentes condiciones ambientales y ecológicas o hábitat natural de cada especie, para posteriormente ubicarlas creándoles condiciones similares para la multiplicación de las plantas. Para su identificación se realizó a través de claves y confrontación de literatura y catálogos publicados por la Sociedad Colombiana de Orquideología. Como resultados hasta el momento tiene una colección de 1053 individuos de la familia Orchidaceae, de los cuales solamente se han identificado a especie 120, hasta género 860 y sin identificar 73 individuos. Los géneros más representativos en

⁸⁸ LONDOÑO LEMOS, Viviana y TORRES, Alba Marina, Estructura y composición vegetal de un Bosque Seco Tropical en regeneración en Bataclán (Cali, Colombia). Colombia Forestal. Vol., 18. No. 1., 2015. P.71-85

⁸⁹ GUTIÉRREZ y MOSQUERA. Diversidad y distribución de orquídeas en el departamento del Chocó. P. 1-7.

número de individuos son: *Huntleya* (140), *Stelis* (109), *Oncidium* (100), *Stanhopea* (59), *Pescatoria* (56) y *Miltoniopsis* (46). 51 de las especies identificadas no han sido reportadas para el departamento del Chocó y 4 géneros se constituyen en nuevos reportes. Ratificando a través de esta investigación que en el departamento del Chocó hay una gran diversidad de esta familia siendo la más dominante.

REINA⁹⁰, realiza un estudio sobre, Aportaciones al conocimiento de las orquídeas del Bosque Seco Tropical y escenarios del cambio climático en Colombia. Desde el 2009 hasta el 2015 realizaron salidas en áreas con vacíos geográficos del valle del río Cauca, Patía, Magdalena, la Región Caribe y la Región de los Santanderes, además efectuaron consultas en herbarios nacionales e internacionales. Registrando así 741 registros constituyéndose como la mayor base de datos de orquídeas del Bs- T colombiano. El autor con estos datos recolectados crea un modelamiento para detectar posibles cambios en la distribución de 7 especies de orquídeas de este bosque a mediano plazo (periodo 2081-2100) como respuesta al cambio climático, y como resultado se tiene 71 especies de orquídeas pertenecientes a 41 géneros. En cuanto al modelamiento muestra un incremento altitudinal bajo el futuro de cambio climático; la idoneidad en áreas de montaña media incrementara en detrimento de las áreas basales, donde se encuentra actualmente las orquídeas de bosque seco. Como estrategia frente a la pérdida de biodiversidad es el establecimiento de corredores de Migración altitudinal conectando así los relictos de bosque.

A nivel local no se registran estudios en la zona de orquídeas, sin embargo, se encuentra el Trabajo de grado de CALVACHE⁹¹ siendo el estudio más cercano en la zona. En este estudio, se realizó una caracterización morfológica de orquídeas en un bosque húmedo en el Centro Ambiental Chimayoy, este estudio se llevó a cabo durante nueve meses desde julio 2004 hasta marzo 2005, trazando 14 parcelas de 100m², y como resultado obtuvo 15 especies distribuidas en 8 géneros de la familia Orchidaceae.

⁹⁰ REINA, Op cit., p. 5- 284.

⁹¹ CALVACHE REVELO, Marlen Milena. Caracterización morfológica y ecológica de las orquídeas presentes en el Centro Ambiental Chimayoy, Jardín Botánico de Nariño, Pasto, Nariño. Trabajo de grado Ecóloga. Popayán: Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología. 2005. 24-75p.

8. METODOLOGÍA

8.1. Área de estudio

El Municipio de Taminango se encuentra localizado al norte del departamento de Nariño, en región limítrofe con el departamento del Cauca, haciendo parte del nudo de los pastos y sobre vertiente de los ríos Patía, mayo y Juanambú. Con las siguientes coordenadas geográficas, Latitud: 1° 30' 00" N (Desembocadura río mayo en el río Patía), 1° 41' 05" N (Desembocadura del río Pasto en el río Juanambú), Longitud: 77° 14' 35" W (Cerro Chiquito, límites con San Lorenzo) y 77° 22' 58" W (Desembocadura río Juanambú en el río Patía). Y de acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdridge, se presentan las siguientes zonas de vida, bosque húmedo montano bajo Bh-MB con precipitaciones de 1.000-2.000mm con temperaturas (T) de 12- 17 °C y bosque Húmedo Pre montano con precipitaciones de 1.000-2.000mm y T. de 17-24°C, Bosque Seco Pre montano de 500- 1.000 mm con T de 17 -24°C, Bosque muy seco Tropical y vegetación Subxerofítica 500- 1.000mm con T > 24°C.⁹².

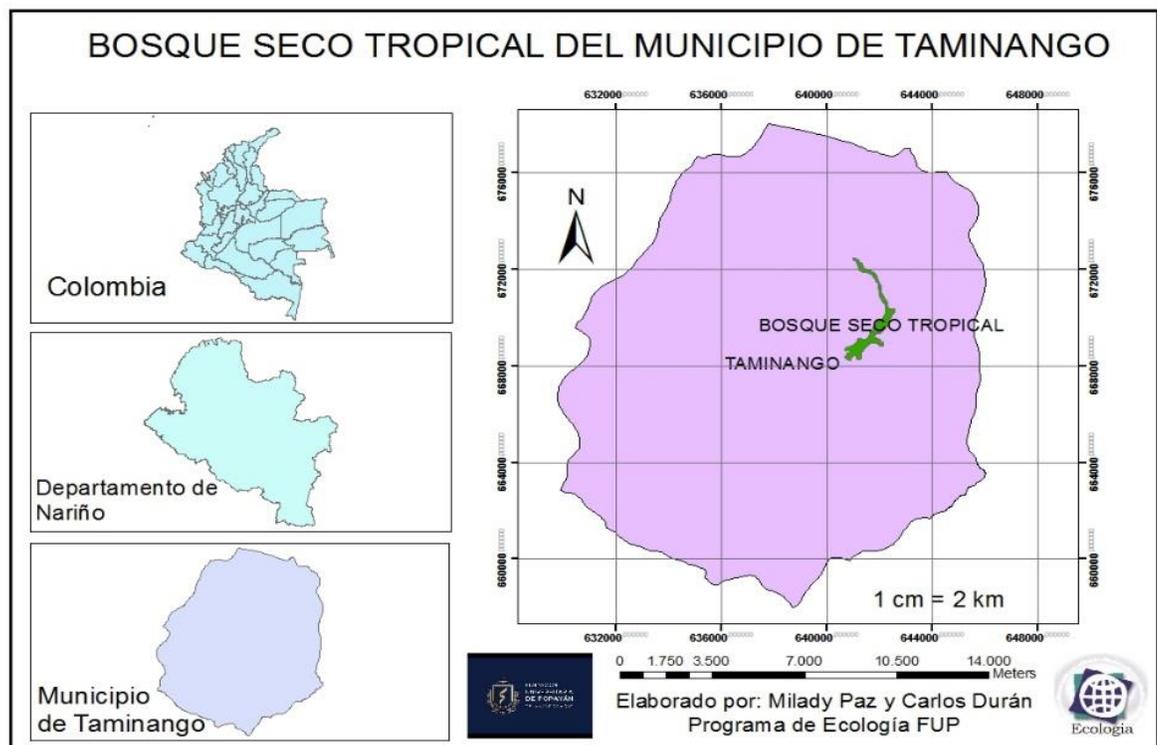


Figura 4: Mapa Bosque seco Tropical del Municipio de Taminango Nariño
Fuente: Elaborado por Carlos Duran y Milady Paz

⁹² ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAMINANGO. Esquema de Ordenamiento Territorial 2006- 2015. p.33

El Bosque seco se encuentra limitado por el bosque muy seco tropical, formando parte de regiones secas como las que se presentan en Nariño, haciendo parte de las cuencas de los ríos Juanambú, Patía Mayo y Guaitara. Los sectores de Granada, el Tablón, Panoya, Platanal, la Cocha, el Pantano, el Salado, Palobobo, Limoncito y Yunga, zonas de Bs-T se localiza entre los 1.000 y 1.500 m.s.n.m.⁹³.

Esta investigación fue de tipo cuantitativa donde se obtuvieron índices de diversidad, de la población de orquídeas que se encontraron en la zona de estudio, la cual se desarrolló en diferentes fases que se describe a continuación.

8.2. Revisión bibliográfica

Durante la formulación y redacción del proyecto se hizo una minuciosa consulta de libros digitales e impresos, también de artículos de revistas científicas relacionados con la diversidad de especies de orquídeas, con la distribución altitudinal y alternativas de conservación de especies e información del ecosistema de Bosque Seco.

8.3. Premuestreo

El premuestreo se llevó a cabo durante un mes donde se efectuaron recorridos preliminares en la parte alta y baja del bosque seco para observar y determinar los sitios más idóneos para la realización de los muestreos, teniendo en cuenta áreas boscosas, que esta familia de plantas requiere para su desarrollo. Para este estudio se determinó dividir el bosque seco en dos zonas para realizar los muestreos, esto debido a que el área del bosque era extensa de acuerdo a los datos del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio y además porque según el mapa del bosque seco la parte alta y baja se observa solo relictos por lo cual merecían prioridad para el estudio. De la parte alta, se eligió el corregimiento el Páramo (específicamente Yunga y Loma Tendida), Taminanguito, La Cocha, Limoncito, el Salado y en la parte baja Juanambú, Túnel Llana, Tablón, Panoya, el Diviso, Manzano, Mamajuana, Viento Libre y Remolino.

8.4. Muestreo

En los relictos de Bosque Seco Tropical del municipio de Taminango Nariño se establecieron 9 zonas que fueron, Taminanguito, Panoya, Yunga, Tablón, Mamajuana, Juanambú, Túnel la Llana, Limoncito y Loma Tendida (Ver Figura 5), donde hubo presencia de especies de orquídeas de las 15 zonas inicialmente escogidas en el premuestreo, tanto de la zona baja y alta, teniendo en total 47

⁹³ *Ibíd.*, p. 33

transectos con medidas de “100 metros de largo por 2 metros de ancho”⁹⁴. En este estudio el número de transectos por zonas fueron desbalanceados ya que en algunas zonas se encontraban pocas orquídeas y en otras zonas había muchas. Los muestreos fueron aleatorios, y la toma de datos se llevó a cabo en dos temporadas; la primera en los meses de Julio, Agosto y Septiembre y la segunda en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre del año 2018, teniendo en cuenta la periodicidad del estado del tiempo, siendo, los primeros en temporada seca y los tres últimos periodos húmedos, esto teniendo en cuenta la información del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del Municipio (2005). El esfuerzo de muestreo fue de 5 días, durante 3 semanas de cada mes durante 6 meses, donde se recogió la información de campo, tomando fotografías y recolectando muestras para la colección en el herbario, las cuales se rotularon con el nombre del lugar, transectos, número de colecta, forófito, hábito y fecha. Durante la colecta las muestras botánicas colectadas fueron depositadas en papel periódico y las flores se introdujeron en frascos de vidrio y plásticos con alcohol al 75%, se realizó el prensado de las orquídeas en una prensa botánica para evitar daños de las especies y para su conservación se humedeció con alcohol al 75% y posteriormente se transportaron a las instalaciones Herbario Álvaro Fernández Pérez (HAFP) de la Fundación Universitaria de Popayán sede los Robles. Para el secado o deshidratación se realizó en el horno de secado que se encuentra en estas instalaciones, las muestras se colocaron en papel periódico, rotuladas y marcadas con el nombre del colector.

⁹⁴ PALACIOS LEAL Herber León inventario taxonómico de especies de la familia *Orchidaceae* en un área de Bosque Andino del predio la Sierra, Santuario de Fauna y Flora Guanentá Alto Rio Fonce 2014. p.27

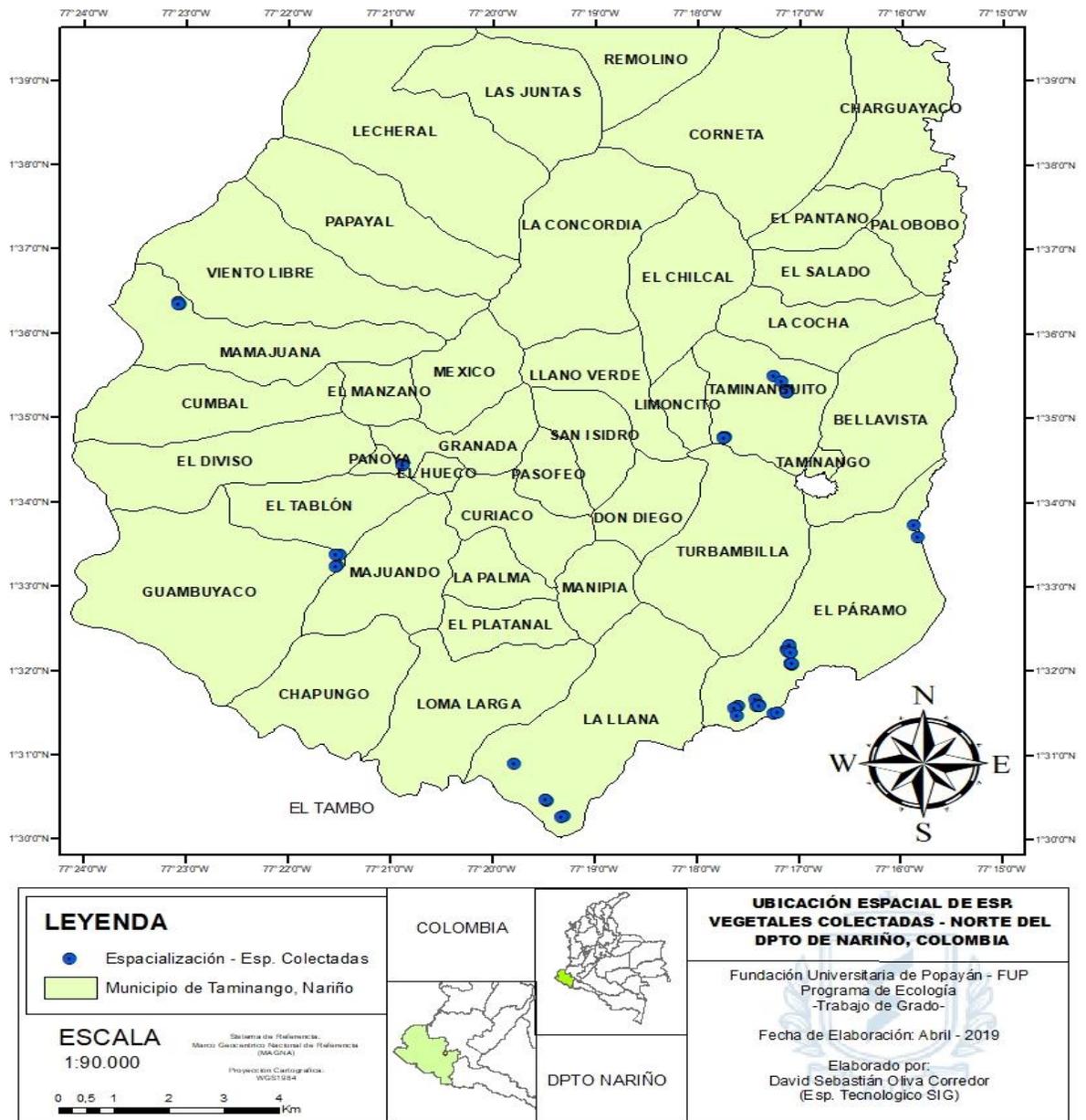


Figura 5: Mapa de distribución de los sitios de muestreo
Elaborado por: David Sebastián Oliva

8.5. Distribución altitudinal

Como parte del desarrollo del segundo objetivo específico, para la determinación y la distribución altitudinal de las orquídeas en el bosque seco tropical, se tuvo en cuenta la metodología utilizada por Parrales⁹⁵, en la que dividió la distribución altitudinal cada 100 m de altitud con el fin de determinar diversidad en cada zona. Para este estudio se tomó la altitud utilizando el equipo (*Global Positioning System* por su sigla en inglés) GPS Garmin Extrex 10, con rangos 900 msnm, 1000 msnm, 1100 msnm, 1200msnm, 1300 msnm, 1400 msnm y1500 msnm, esto con el fin de analizar la diversidad de especies de orquídeas en estos ecosistemas de muestreo donde se presentan diferentes cotas altitudinales.

8.6. Fase de laboratorio y descripción morfológica

Para la identificación de las especies fue importante la colecta en campo, donde sus flores y demás partes de la orquídea contribuyeron al acercamiento taxonómico, corroborándolo con las guías ilustradas, como la de Reina-Rodríguez, Ospina-Calderón, Castaño, Soriano y Otero "*Catálogo de las orquídeas del Valle del río Cauca y su piedemonte andino bajo, Suroccidente Colombiano*", Reina-Rodríguez & Otero, "*Guía ilustrada de las orquídeas del valle geográfico del río Cauca*", entre otras guías que incluyan claves taxonómicas libros digitales e impresos y también se solicitó la colaboración a socios de la Asociación Payanesa de Orquideología (APO). Para la actualización y corroboración de los nombres científicos de las especies se realizó a través de la base virtual de botánica ColPlantA del Royal Botanic Gardens, Kew Londres Inglaterra colplanta.org⁹⁶ Finalmente, las muestras colectadas se etiquetaron y se depositaron en la colección del Herbario AFP de la Fundación Universitaria de Popayán-sede los Robles. Igualmente, se realizó una breve descripción de cada especie encontrada en el estudio, con las correspondientes fotografías.

8.7. Recomendaciones de educación ambiental Para la conservación de orquídeas

Para generar las recomendaciones de educación ambiental comunitaria para la conservación de las especies de orquídeas primero se determinó que especies de orquídeas presentaban alguna categoría de amenaza, con revisión del libro rojo de orquídeas volumen 6 de Calderón Sáenz⁹⁷, las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el catálogo de plantas y líquenes

⁹⁵ PARRALES HERNÁNDEZ, María Fernanda. Diversidad y distribución altitudinal de orquídeas terrestres del cerro Uyuca. Trabajo de grado Ingeniería en Ambiente y Desarrollo en el Grado Académico de Licenciatura. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 2015 p.7

⁹⁶ Díazgranados M et al. (2019). ColPlantA: *Colombian resources for Plnats made Accessible*. Royal Botanic Gardens, Kew.

⁹⁷ CALDERÓN. Op. Cit., p. 828

de Colombia⁹⁸ y también con el Apéndice II de las CITES., posteriormente se realizó la matriz D.O.F.A. la cual permite identificar las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, del ecosistema y finalmente las recomendaciones teniendo en cuenta la línea de educación ambiental comunitaria.

8.8. Análisis y sistematización de los datos

Después de su identificación se tabularon los datos los cuales se procesaron para determinar los datos de diversidad mediante el uso de índices ecológicos, estadística descriptiva que partieron de gráficos como histogramas, y gráficos de dispersión y estadística inferencial, para comparar la riqueza y abundancia entre los sitios de muestreo. A continuación, se describe cada uno realizado en los programas escogidos:

8.8.1. Índices Ecológicos

8.8.1.1. Índice de Margalef

Se trabajó mediante el índice de Margalef el cual indica que tan diversa es una muestra a partir de la riqueza (S) de especies, basado en el número de individuos por especie (ni) y el número total de especies (N). Supone que hay una relación funcional entre la riqueza y el número total de individuos⁹⁹. Los Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad¹⁰⁰. Está dada con la siguiente formula:

$$DMg = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde:

S: número de especies.

N: número total de individuos

Ln: Logaritmo natural

8.8.1.2. Índices de Shannon y Wiener

Se trabajó en base a toda la comunidad de orquídeas, determinando la que tan diversa es el área del estudio trabajada, basado en el número de individuos por especie (ni) y el número total de especies (N). El índice de Shannon-Wiener, que se fundamenta en el concepto de Equidad, y se basa en los tres componentes de la estructura de la comunidad, a saber: riqueza, uniformidad y abundancia. Se

⁹⁸ UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia

⁹⁹ MORENO, C. E. Métodos para medir la biodiversidad., M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 2001, p. 26

¹⁰⁰ LARA JHOSMAR, Orellana. Determinación de índices de diversidad florística arbórea en las parcelas permanentes de muestreo del valle de Sacta., Universidad mayor de San Simón. p.18

implementa para hallar la diversidad. Este refleja que tan uniformes están representadas las especies (abundancia), teniendo en cuenta todas las especies muestreadas¹⁰¹. Los siguientes valores de diversidad: 0.0-1.5 baja diversidad; 1.6-3.0 mediana diversidad y de 3.1-5.0 alta diversidad (Shannon & Weaver, 1949).

Está dada con la siguiente formula:

$$H = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Dónde:

Ni: es el número de individuos en el sistema (o muestra) que pertenece a la especie "i".

N: número total de individuos

Ln: Logaritmo natural

8.8.1.3. Índice se Simpson

Se tomó en cuenta el número de individuos por especie (ni) y el número total de especies (N). Este índice de dominancia se basa en parámetros inversos a los conceptos de equidad, puesto que, toman en cuenta la dominancia de las especies con mayor representatividad¹⁰². El incremento del valor de este índice se relaciona con una baja diversidad, por ello se le denomina como una medida de dominancia. El rango de medición de este índice va de 0 a 1, entonces entre más aumente el valor a uno, la diversidad disminuye¹⁰³

Está dado por la siguiente formula:

$$D = \sum p_i * p_i$$

Donde:

D: dominancia

Pi: es la proporción del número de individuos de la especie i con respecto a N.

8.8.2. Representatividad del muestreo

Se realizó una curva de acumulación de especies, para evaluar la eficiencia del muestreo, donde se empleó estimadores no paramétricos basados en la presencia

¹⁰¹ MORENO, Métodos para medir la biodiversidad., M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 2001, citado por CHILITO, distribución y abundancia de líquenes corticícolas bajo influencia de condiciones microclimáticas en el jardín botánico de Popayán, departamento del Cauca. 2015, p.38.

¹⁰² *Ibid.*, p.39.

¹⁰³ PIELOU E.C. An Introduction to Mathematical Ecology. Wiley Interscience. New York, EE.UU. 1969, p. 98, citado por: LARA, Op.Cit. 17

o ausencia de especies siguiendo el estimador Jackknife de primer orden¹⁰⁴ y el CHAO2¹⁰⁵ utilizando el programa StimateS 9.1.0¹⁰⁶.

8.8.3. Similitud

Se empleó un análisis de ordenación de conglomerados – Clúster, y mostró la afinidad presente entre los distintos puntos de muestreo, mediante el índice de Sørensen (Bray-Curtis) determinando que tan similares o disímiles son las muestras de acuerdo a la composición de especies de orquídeas¹⁰⁷.

8.8.4. Análisis de correlación de Spearman

Se evaluó teniendo en cuenta la abundancia de las orquídeas en los sitios de muestreo en el programa estadístico, para mostrar que tan significativas son las correlaciones en dichos puntos que se establecieron en el muestreo¹⁰⁸. La correlación de Spearman (Rho) es una medida de relación lineal entre dos variables. Se presentan varias escalas para su interpretación:

Tabla 1. Escala correlación de Spearman

Interpretación	Coefficiente
Correlación negativa perfecta	-1
Correlación negativa fuerte moderada débil	-0,5
Ninguna correlación	0
Correlación positiva moderada Fuerte	0,5
Correlación positiva perfecta	1

Fuente: Martínez *et al*¹⁰⁹.

La interpretación del coeficiente Rho de Spearman en valores próximos a 1; indican una correlación fuerte y positiva; valores próximos a -1 indican una correlación fuerte y negativa; valores próximos a cero indican que no hay correlación lineal, de igual forma, puede que exista otro tipo de correlación, pero no lineal. Los signos

¹⁰⁴ GOTELLI, N.J. y COLWELL, R.K. Estimating species richness. In MAGURRAN, A.E. & MCGILL, B.J. (Eds.): *Frontiers in measuring biodiversity*. – Oxford University Press, New York, 2010, pp. 39-54.

¹⁰⁵ INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. *Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad*, p. 191

¹⁰⁶ COLWELL, Robert K. *Stimates 9.1.0. Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples*. 2019

¹⁰⁷ MCALEECE, N. *Biodiversity Professional Versión 2.0*. In: Lamshead, P.J.D., Paterson, G.L.J. y Gage, J.D. 1997. *The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science*.

¹⁰⁸ STATSOFT, Inc. *STATISTICA (data analysis software system)*, version 10. 2011. www.statsoft.com

¹⁰⁹ MARTINEZ, Rosa, TUYA, Leonel, MARTINEZ, Mercedes, PÉREZ, Alberto y CÁNOVAS, Ana. *El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización*. 2009, p. 10

positivos o negativos indican la dirección de la relación; un signo negativo indica que una variable aumenta a medida que la otra disminuye o viceversa, y uno positivo que una variable aumenta conforme la otra también lo haga; disminuye, si la otra también lo hace¹¹⁰ .

8.8.5. Análisis de correspondencia sin tendencia (DCA)

Con los datos de abundancia y los rangos altitudinales, se empleó este test para evaluar la distribución de las especies entre las cotas altitudinales. El test de Análisis de Correspondencia sin tendencia (DCA por sus siglas en inglés), permite tener una ordenación espacial de las especies en función de los hábitats estudiados, con el fin, de evaluar la influencia de los hábitats en la distribución de las especies según su presencia y abundancia¹¹¹ este análisis se realizó con el programa PAST 3.26¹¹²

¹¹⁰ Ibid., p.11

¹¹¹ VERGARA, José, BALLESTEROS, Jesús, GONZÁLEZ, Carlos y LINARES, Juan. Diversidad de aves en fragmentos de bosque seco tropical en paisajes ganaderos del Departamento de Córdoba, Colombia. Rev. Biol. Trop. 2017. Vol. 65 (4): 1625-1634

¹¹² HAMMER, Oyvind, Past **3.26**. Museo de Historia Natural, Universidad de Oslo [ohammer (at) nhm.uio.no] 2019:

9. RESULTADOS

9.1. Composición de especies

Los resultados arrojaron un total de 2639 individuos colectados de orquídeas, agrupados en 11 especies y 9 géneros (Ver Tabla 2). En los muestreos de temporada seca se encontraron 4 especies abundantes con 391 individuos en total, las cuales fueron *Sarcoglottis sp* (31), *Epidendrum melinanthum schltr* (230), *Prosthechea livida* (Lindl.) W.E. Higgins (12) y *Cyrtopodium paniculatum* Ruiz & Pav (118). De estas 4 especies *Sarcoglottis sp* y *Prosthechea livida*, fueron encontradas en hábitats sombreados.

De igual manera se encontró *Epidendrum melinanthum* en espacios con alta exposición lumínica en conglomerados creciendo junto con *Cyrtopodium paniculatum* Ruiz & Pav, especies que por el contrario de las umbrófilas son especies que se denominan como heliófilas, que; debido a su co-adaptación en ecosistemas con presencia de incendios forestales que se presentan, ya sea, por altas temperaturas como por acciones antrópicas, han logrado adaptarse al medio, creando comportamientos fisiológicos y de resiliencia a estos tensores ambientales y que al contrario de las umbrófilas requieren de más presencia de luz solar.

Ahora bien, en temporada de lluvia, se encontraron 7 especies con 2.248 individuos las cuales son *Bletia purpurea* Lam (210), *Epidendrum ruizianum* Steud (385), *Elleanthus capitatus* (70) y *Maxillaria sp.* (48), estas dos últimas especies no fueron encontrada en su estado de floración. También se encontró *Vanilla calyculata* Schltr (7), *Liparis loeselii* (35) y *Liparis nervosa* (Thunb.) Lindl (11). En esta temporada se registró nuevamente a *Epidendrum melinanthum* (1,166) y *Prosthechea livida* (110) y *Cyrtopodium paniculatum* (206).

Tabla 2. Especies de orquídeas encontradas en el estudio

GENERO	EPÍTETO ESPECÍFICO	AUTOR	TEMPORADA	HÁBITO	ABUNDANCIA
Bletia	<i>purpurea</i>	Lam.	Lluvia	Terrestre	210
Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	Ruiz & Pav.	Lluvia y seca	Terrestre	324
Elleanthus	<i>capitatus</i>	Poepp. & Endl	Lluvia	Terrestre	70
Epidendrum	<i>melinanthum</i>	Schltr	Lluvia y seca	Terrestre	1396
Epidendrum	<i>ruizianum</i>	Steud	Lluvia	Epífita	385
Liparis	<i>loeselii</i>	(L.) Rich.	Lluvia	Terrestre	35
Liparis	<i>nervosa</i>	(Thunb.) Lindl	Lluvia	Terrestre	11

Maxillaria	sp.		Lluvia	Epífita	48
Prosthechea	<i>livida</i>	(Lindl.) W.E. Higgins	Lluvia y seca	Epífita	122
Sarcoglottis	sp.		Seca	Terrestre	31
Vanilla	<i>calyculata</i>	Schltr	Lluvia	Hemiepífita	7
TOTAL					2639

Fuente: Este estudio.

En cuanto al hábito de las especies encontradas, la mayoría fue en hábito terrestre con un 79% (7 especies – 2077 individuos), esto explica en gran medida la pérdida de los ecosistemas o relictos donde se pueden hospedar las especies de hábito epífita, estas en su mayoría se encontraron en conglomerados en sistema de lomeríos. Seguidamente epífita con 21% (3 especies - individuos) y hemiepífita que fue la más baja con un 0.3% (1 especie – 7 individuos), que fueron encontrados en los relictos o bosques de galería. (Ver figura 6).

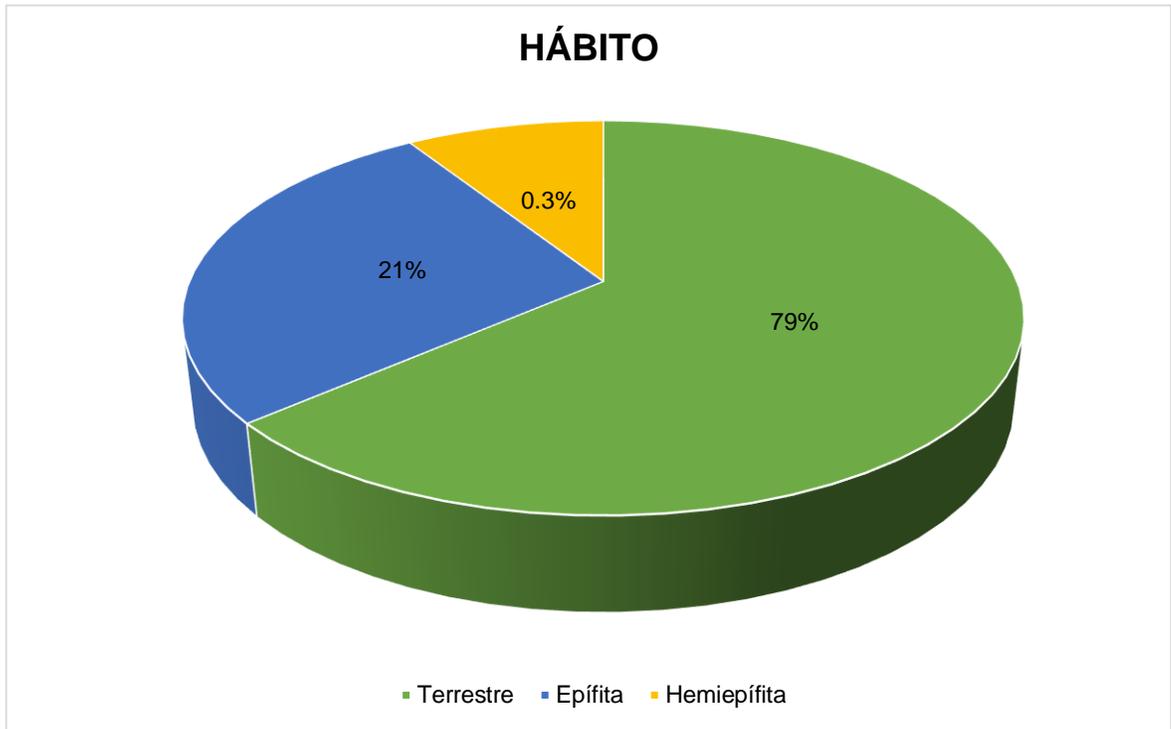


Figura 6: Hábito de las orquídeas
Fuente: Este estudio

9.2. Índices de diversidad

9.2.1. Índice de Margalef

El índice de Margalef arrojó como resultado **1,26**, por debajo de 5.0 puntos lo cual se considera la comunidad de orquídeas presentes en los relictos de bosque seco en el Municipio de Taminango Nariño, como no diversa por su baja riqueza.

9.2.2. Índice de Shannon-Weaver

En este índice se obtuvo como resultado **1,535**, a partir de este valor y considerando los rangos establecidos que presenta el índice, que está por debajo de 3 puntos, se considera como no diversa la comunidad de orquídeas.

9.2.3. Índice de Simpson

El resultado de este índice es de **0,326** lo que significa que teniendo en cuenta los valores planteados por Simpson, la diversidad de orquídeas es baja ya que tiende a 1 y por lo contrario presenta una alta dominancia.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la abundancia de las especies de orquídeas en los sitios de muestreo, siendo la estación Yunga la zona que contiene

mayor número de individuos, seguido de la vereda el Mamajuana y Limoncito. De igual manera, la especie más abundante fue *E. melinanthum*, seguido de *E. ruizianum* y *C. paniculatum* (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Abundancia por sitios de muestreo. Dónde: Tam (Taminanguito), Pan (Panoya), Yun (Yunga), Tab (Tablón), Mam (Mamajuana), Jua (Juanambú), Tun (Túnel), Lim (Limoncito) y Lom (Loma Tendida)

ESPECIES	TAM	PAN	YUN	TAB	MAM	JUA	TUN	LIM	LOM	TOTAL
<i>Bletia purpurea</i>	0	0	210	0	0	0	0	0	0	210
<i>Cyrtopodium paniculatum</i>	0	0	140	116	0	31	0	7	30	324
<i>Elleanthus capitatus</i>	0	0	40	0	0	0	0	30	0	70
<i>Epidendrum melinanthum</i>	30	0	680	51	540	35	60	0	0	1396
<i>Epidendrum ruizianum</i>	0	0	245	0	0	0	0	140	0	385
<i>Liparis loeselii</i>	15	0	0	0	0	0	0	0	20	35
<i>Liparis nervosa</i>	11	0	0	0	0	0	0	0	0	11
<i>Maxillaria</i> sp.	0	0	28	0	0	0	0	20	0	48
<i>Prosthechea livida</i>	12	0	110	0	0	0	0	0	0	122
<i>Sarcoglottis</i> sp.	8	23	0	0	0	0	0	0	0	31
<i>Vanilla calyculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7
TOTAL	76	23	1453	167	540	66	60	204	50	2639

Fuente: Este estudio.

En la riqueza de especies, la gran mayoría de especies se concentran en Yunga con 7 especies, seguidamente Taminanguito y Limoncito con 5 especies, en cambio, las demás zonas de muestreo albergan entre 1 y 2 especies (Ver figura 7). En los dos sitios donde se encontró la mayor riqueza de especies son zonas que albergan bosque maduro y zonas poco insecables por la comunidad lo que permite que no haya perturbación para el crecimiento de las orquídeas.

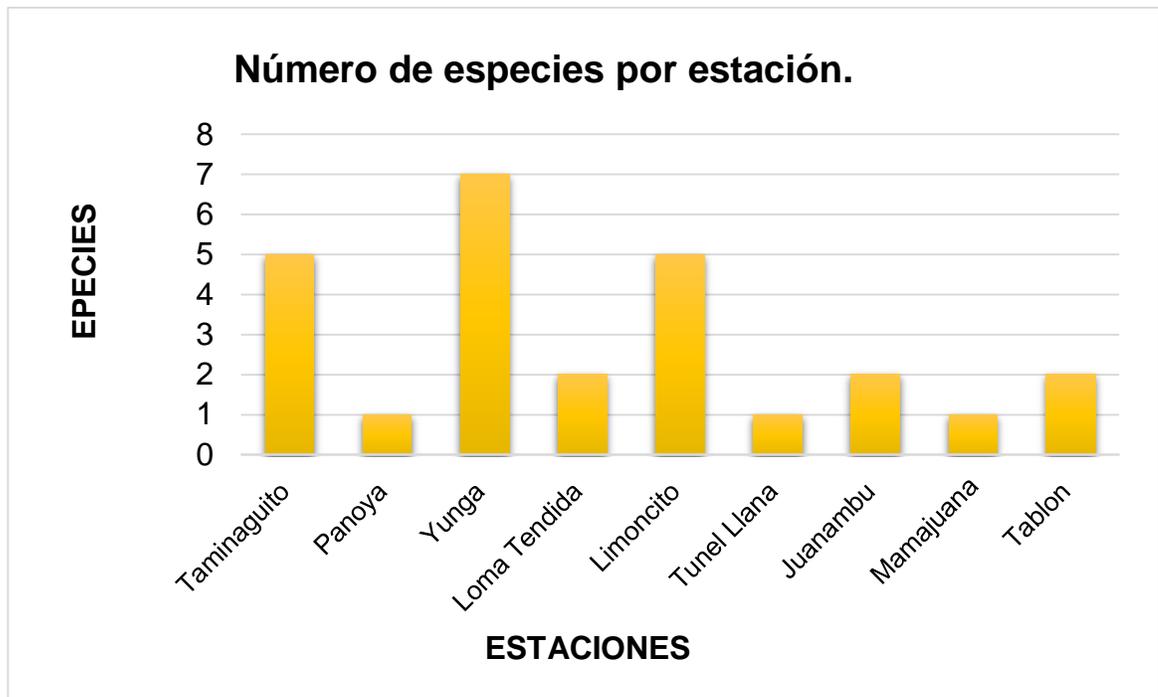


Figura 7: Grafica de riqueza por estación
Fuente: Este estudio

La abundancia se encontró de la siguiente manera: la especie con el mayor número de individuos es *E. melinanthum*, con 1396 (53%), seguidamente *E. ruizianum* con 385, *C. paniculatum* con 324, *B. purpurea* con 210, *P. livida* 122 individuos, *E. capitatus* con 70 individuos, *Maxillaria sp* 48, *L. loeselii* 35, *Sarcoglottis sp*, 31 *Liparis nervosa* 11 y *Vanilla calyculata* con 7 individuos estas últimas fueron las especies con menos representatividad. (Ver figura 8).

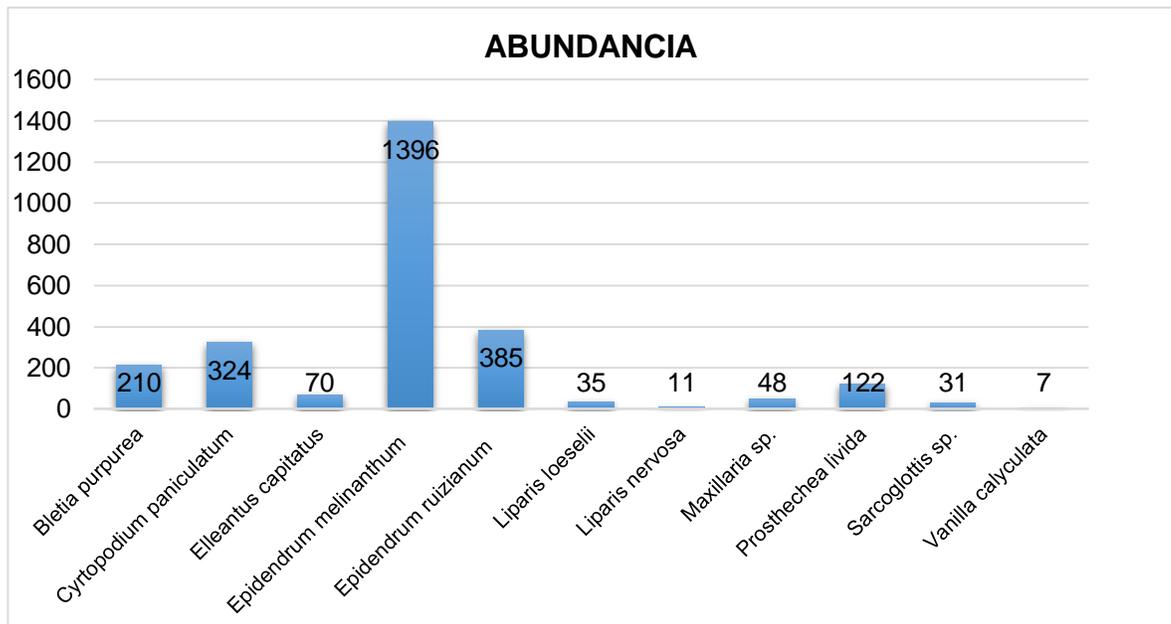


Figura 8: Abundancia de individuos por especie
Fuente: Este estudio

Entre tanto, la abundancia de orquídeas se concentra el 45% en ocho sitios de muestreo con cerca de 1186 individuos. Por su parte el 55% restante se concentra en un solo punto de muestreo (Yunga) con 1453 individuos (Ver figura 9). Una explicación posible, es que, al presentar rangos amplios de altitud conlleva a presentar distintas condiciones microclimáticas, albergando una gran cantidad de especies (7 de las 11 registradas) y por ende una gran cantidad de individuos.

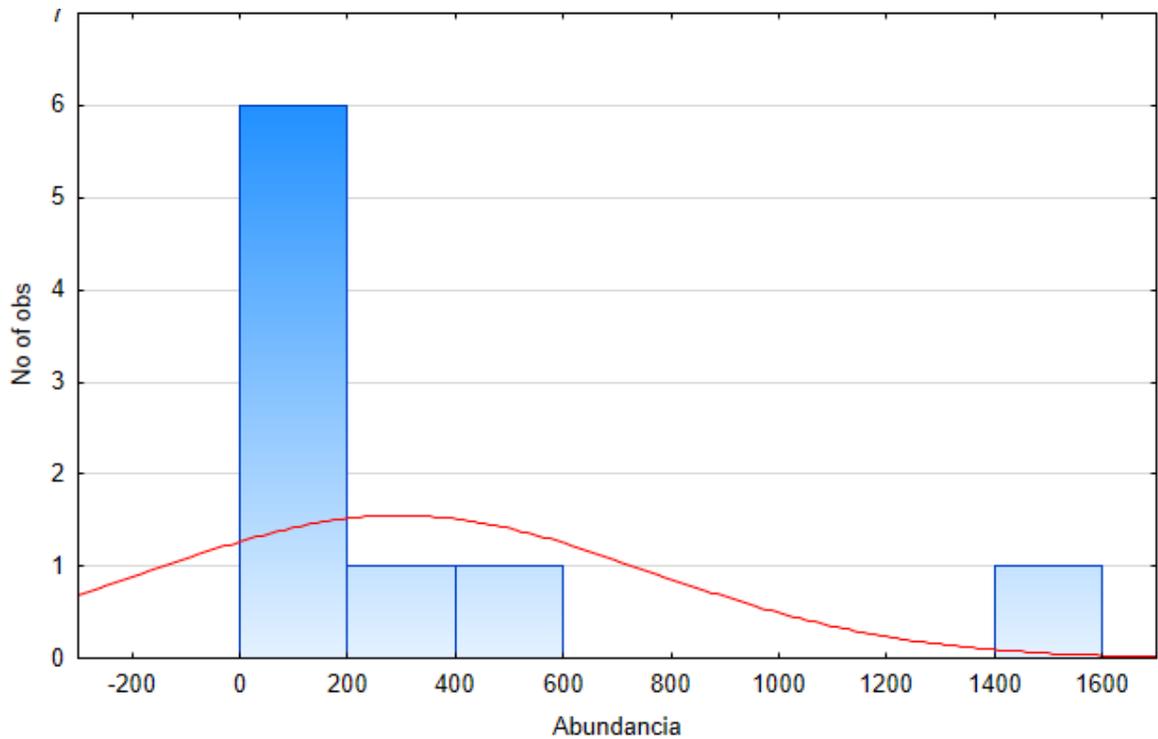


Figura 9: Histograma de abundancia
Fuente: Este estudio

Complementando el histograma de abundancia (Ver Gráfica 4), las estaciones con mayor riqueza de especies fueron Taminanguito y Yunga con 6 especies y Limoncito con 4 especies, Por su parte, la abundancia fue representada en su mayoría por la estación de Yunga y Mamajuana, aunque esta última estación solo se registró 1 especie (Ver figura 10).

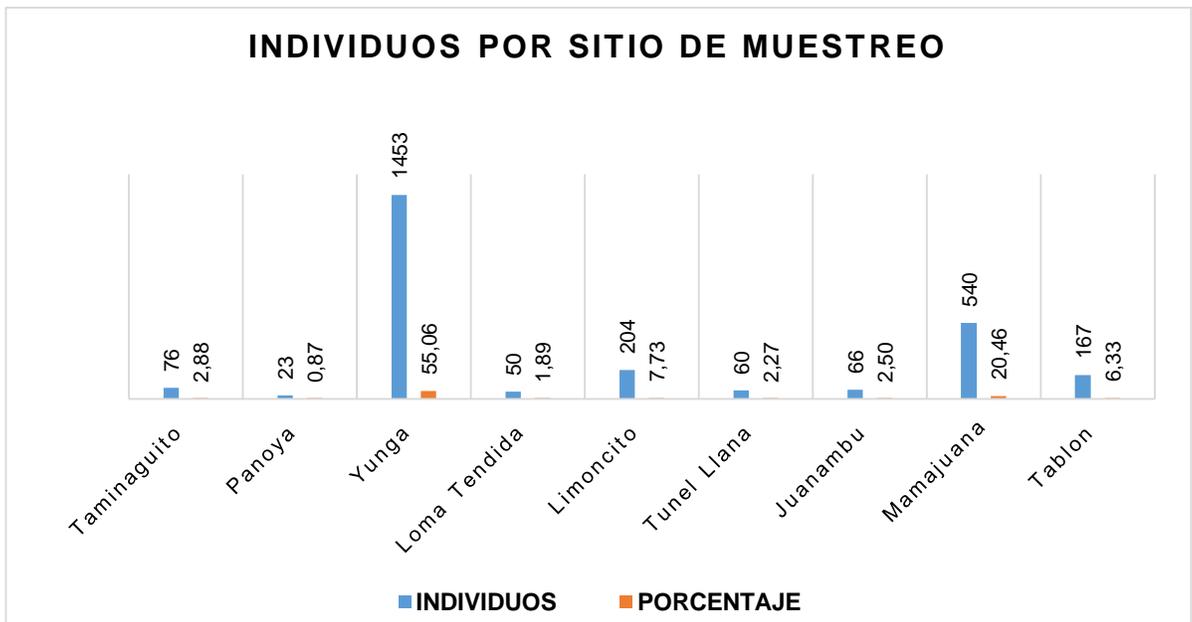


Figura 10: Individuos por sitios de muestreo
Fuente: Este estudio

9.3. REPRESENTATIVIDAD DEL MUESTREO

En la representación de muestreo de acuerdo con los análisis estadísticos de Chao 2 la riqueza de especies es de 11 indicando que la eficiencia de muestreo es del 100% indicando que el muestreo fue eficiente y según Jackknife 1 las especies esperadas es de 11,98 teniendo como resultado el 92% lo que significa que faltó más muestreo, más sin embargo significa que el esfuerzo de muestreo es bueno. (Ver gráfica 11).

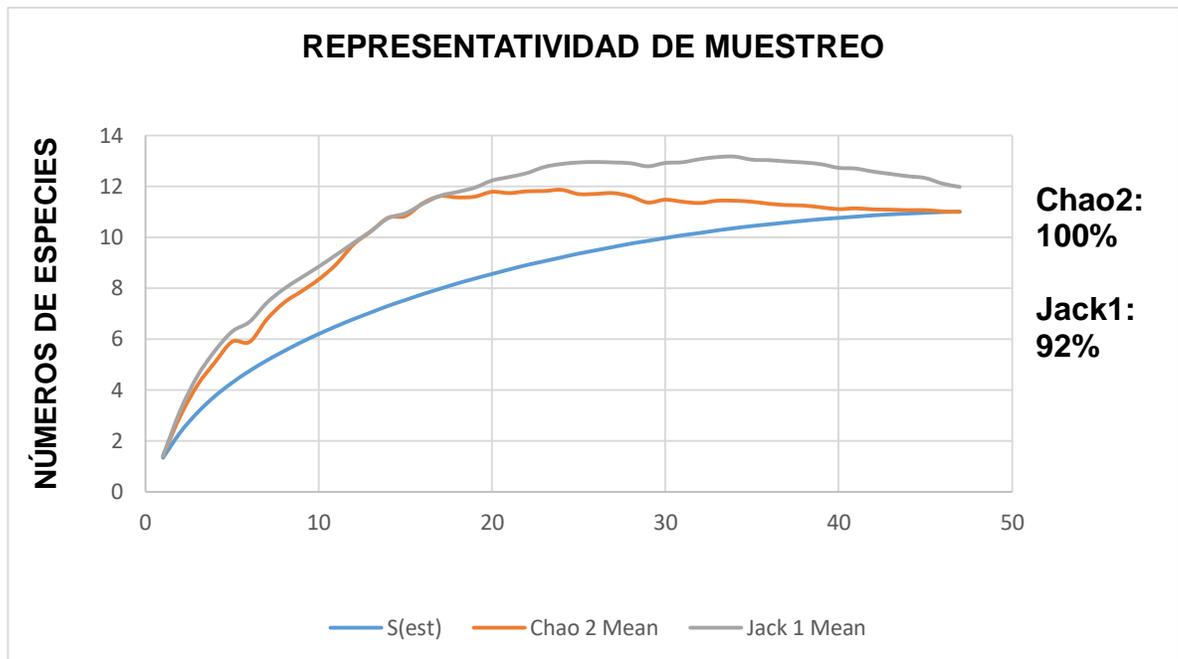


Figura 11: Representación de muestreo Chao 2 y Jackknife 1
Fuente: este estudio.

9.4. Similitud

En el análisis de clúster con el índice de Sorensen (Bray-Curtis), se muestra que entre Juanambú y Tablón hay más similitud lo que significa que se comparte especies en estas zonas, porque son lugares con características geológicas y ambientales similares entre ellas. (Ver grafica 12)

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)

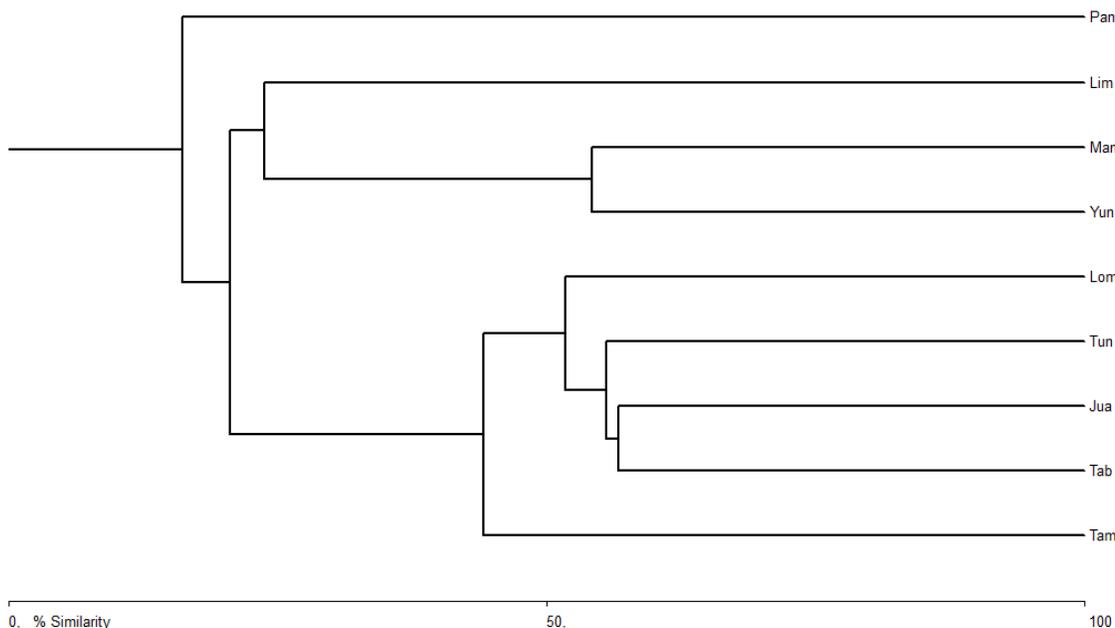


Figura 12: Análisis clúster para los puntos de muestreo
Fuente: Este estudio

9.5. Análisis de correlación de Spearman

Se aplicó un análisis de correlación de Spearman, presentando correlaciones significativas de tipo positivo y negativo, en rangos fuertes y débiles (Ver Tabla 4). Los resultados obtenidos en los análisis estadísticos, muestran que las variables de altitud en comparación con la riqueza presentan correlación fuerte y positiva (Valor 0,941124). Las variables de abundancia y altitud de muestreo presentaron correlaciones positivas moderadas. (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis de correlación de Spearman para las variables de muestreo

Análisis de correlación de Spearman				
Correlación son significativos a $p < 0,05000$				
Variable	Sitios	Riqueza (S)	Abundancia	Altitud
Sitios	1,000000	-0,127802	-0,333333	1,000000
Riqueza (S)	-0,127802	1,000000	0,565980	0,941124
Abundancia	-0,333333	0,565980	1,000000	0,542857
Altitud	1,000000	0,941124	0,542857	1,000000

Fuente: este estudio.

9.6. Análisis de Correspondencia Sin Tendencia (DCA)

El Análisis de Correspondencia sin tendencia (DCA), se realizó con los rangos de altitud y las especies de orquídeas, obteniendo como resultado que a los 1.200-1.300 msnm, se aleja más de las otras cotas y es dominante hacia el resto de los puntos representando un 67%, en cotas desde los 1.000-1.100 msnm representa el 25%, y las demás cotas presenta solo un 8%, (Ver figura 13)

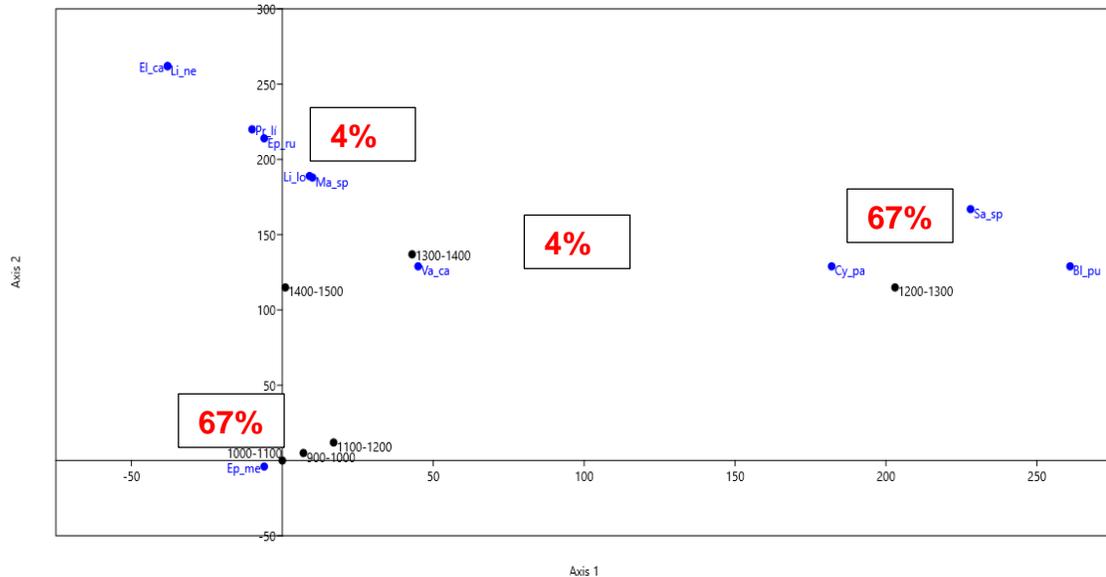


Figura 13: Análisis de correlación sin tendencia para las variables de muestreo. Donde *Epidendrum melinanthum* (Ep-me), *Cyrtopodium paniculatum* (Cy-pa), *Bletia purpurea* (Bl-pu), *Maxillaria sp* (Ma-sp), *Elleantus capitatus* (Cy-pa), *Epidendrum ruizianum* (Ep-ru), *Liparis loeselii* (Li-lo), *Liparis nervosa* (Li-ne), *Prosthechea livida* (Pr-li), *Sarcoglottis sp.* (Sa-sp) y *Vanilla calyculata* (Va-ca)

Fuente: Este estudio

9.7. Distribución Altitudinal

En la distribución altitudinal el rango de altitud con más especies que se encontró fue entre los 1400 y 1500 msnm con 9 especies, seguidamente entre los 1300 y 1400m se obtuvieron 7 especies y desde los 1300 en forma descendente hasta los 900 m solo se encontró de 2 especies cada 100m. De igual modo, las especies *E. melinanthum* y *C. paniculatum* se encontraron en los 6 gradientes altitudinales, por lo cual, se puede determinar que estas especies tienen una alta distribución espacial y adaptación a diferentes hábitats (Ver figura 14).

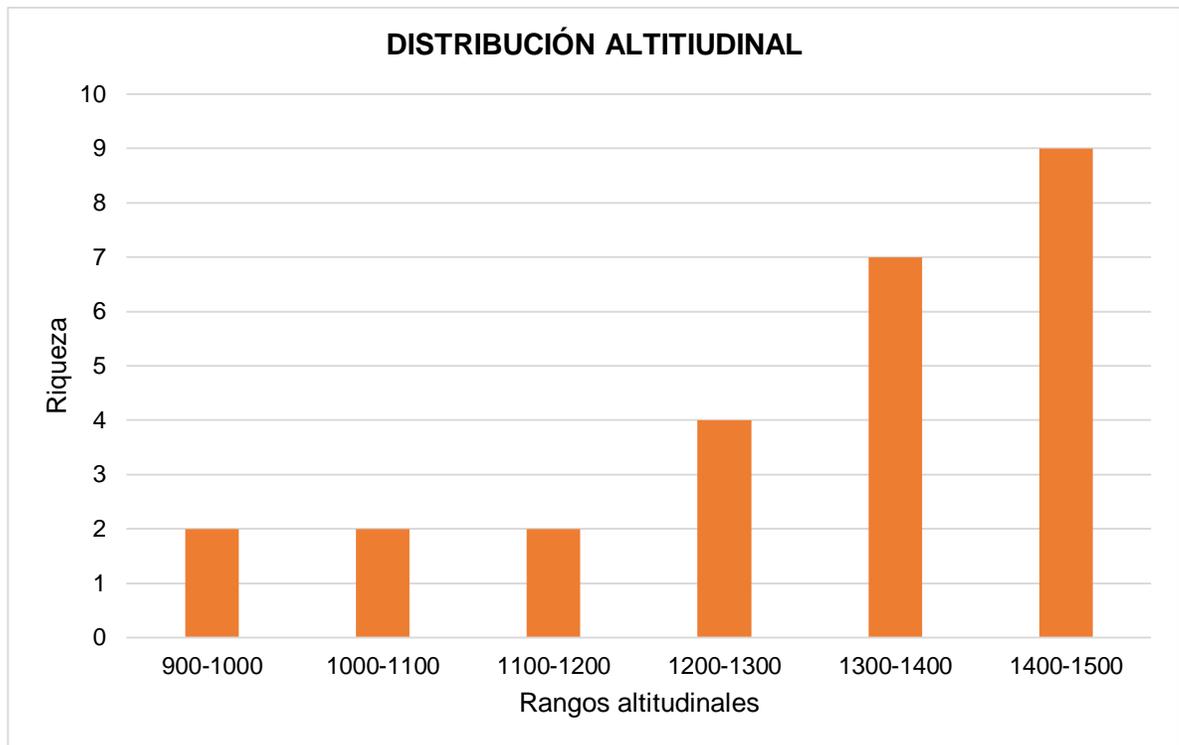


Figura 14: Distribución altitudinal por rangos
Fuente: Este estudio.

De acuerdo a los índices ecológicos de diversidad por rangos altitudinales según los rangos de Margalef es baja ya que son menores a 2. Según los valores de Shannon & Weaver la diversidad es baja porque los rangos se encuentran entre 0.0 y 1.5 y según Simpson los valores que se obtuvieron se acercan a 0 lo que significa que hay diversidad y baja dominancia. (Ver Tabla 5 y Figura 15)

Tabla 5. Índices de diversidad por rango 1

ALTITUD	MARGALEF	SHANNON & WEAVER	SIMPSON
900 -1000	0,19904932	0,16439931	0,003317481
1000 -1100	0,156529763	0,33585009	0,050834101
1100 -1200	0,203555923	0,15282609	0,002655822
1200 - 1300	0,500921577	0,28563409	0,022859515
1300 -1400	0,974839697	0,3075684	0,031853931
1400 - 1500	1,178773192	0,36643214	0,112716803

Fuente: este estudio.

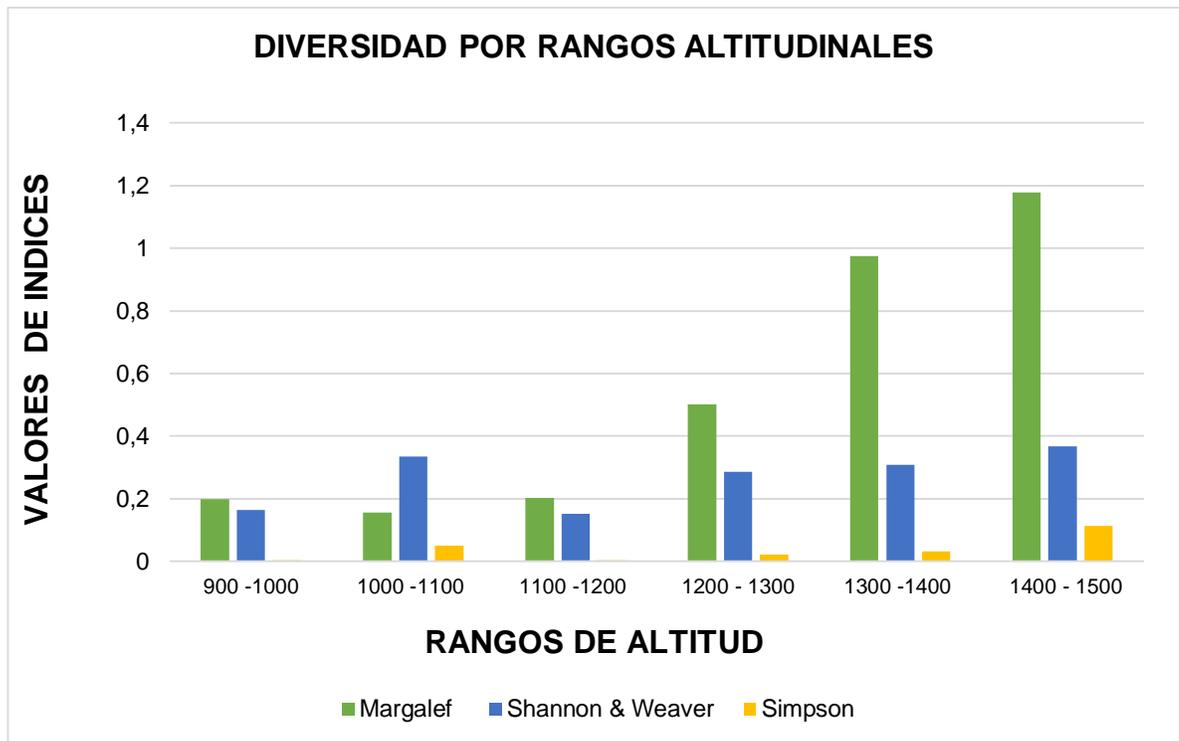


Figura 15: Diversidad por rangos altitudinales
Fuente: este estudio

Ahora bien, la abundancia de orquídeas respecto de la altitud presenta una relación directamente proporcional, donde a mayor altitud un mayor número individuos de orquídeas. Además, entre estos rangos se encontró bosques maduros y bosques riparios, generando hábitat para estas (Ver figura 16)

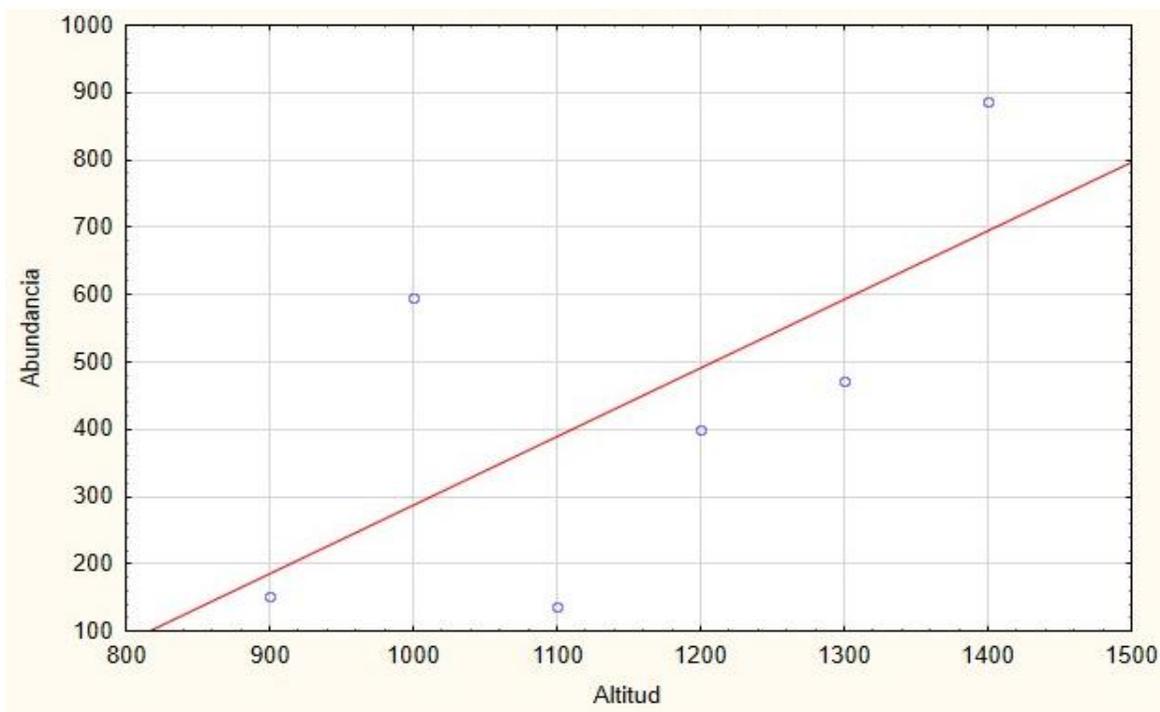


Figura 16: Gráfica de dispersión Distribución altitudinal.

Fuente: Este estudio

9.8. PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN.

Las orquídeas encontradas en el estudio, solo la especie *P. livida* presenta Preocupación Menor que significa según la UICN que son especies que se consideran con mucho hábitat, y en un estado de conservación bueno o aceptable. Y las demás especies se encuentran en No Evaluadas, que significa que aún no han sido evaluadas según los criterios de la UICN por lo que la población aparece con un buen número poblacional y de hábitat.

Tabla 5 especies y estado de amenaza

ESPECIE	CATEGORÍA DE AMENAZA	CITES
<i>Epidendrum melinanthum</i>	NE	Apéndice II
<i>Prosthechea livida</i>	LC	Apéndice II
<i>Sarcoglottis</i> sp.		
<i>Cyrtopodium paniculatum</i> .	NE	Apéndice II
<i>Bletia purpurea</i>	NE	Apéndice II
<i>Epidendrum ruizianum</i>	NE	Apéndice II
<i>Elleanthus capitatus</i>	NE	Apéndice II
<i>Maxillaria</i> sp.		
<i>Vanilla calyculata</i>	NE	Apéndice II
<i>Liparis nervosa</i>	NE	Apéndice II
<i>Liparis loeselii</i>		Apéndice II

Fuente: Este estudio.

NE: No evaluado y **LC:** Preocupación menor.

De acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), todas las especies aparecen en el apéndice II lo que significa que no están altamente amenazadas, pero podrían llegar a estarlo.

9.8.1. Matriz D.O.F.A.

Identificación de las principales Dificultades, Oportunidades, Fortalezas y Debilidades (D.O.F.A.), que presenta el Ecosistema del Bosque seco Tropical.

Tabla 5. Análisis de Dificultades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas del ecosistema Bs-T

MATRIZ D.O.F.A		
	FORTALEZA	DEBILIDAD
Análisis interno	<ul style="list-style-type: none"> -El bosque seco es un ecosistema regulador del clima. - Posee una alta diversidad de especies de flora y fauna que se han adaptado al estrés hídrico, generando endemismos. - Diversidad genética. - Presencia de orquídeas que pueden ser utilizadas como "especie sombrilla" - Algunos estudios en cuanto a fauna y flora. - 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de información y divulgación sobre la diversidad e importancia que tiene el bosque seco. - Desconocimiento de las orquídeas de bosque seco, que puede ser de interés por ser especies carismáticas para la población. - Acciones antrópicas como la agricultura, que genera degradación en el Bs-T. - Quemadas del Bs-T para ganadería. -Alternativas económicas, ya que las personas principalmente viven de la agricultura y la ganadería. - Falta de apoyo e interés administrativo por este ecosistema, en esta región. -Déficit de agua.
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Análisis externo	<ul style="list-style-type: none"> - Se puede generar trabajos de investigación. - Con resultados de estudios que se hagan abordando la flora y fauna se puede realizar trabajos con la comunidad para la conservación del ecosistema. - Se puede realizar proyectos para la protección, generando empleo (ejemplo guardabosques). - Estudio ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> -Pérdida de biodiversidad del bosque seco. -Degradación del bosque seco. -Ecosistema amenazado -Las zonas de Bosque seco la mayor parte es de propiedad privada. -Incendio forestales.

Fuente: Este estudio.

9.8.2. Recomendaciones de educación ambiental comunitaria para la conservación de orquídeas

Tabla 6. Recomendaciones de educación ambiental comunitaria para la conservación de orquídeas

criterio	¿Quién lidera?	¿Qué temas principales se deben abordar?	¿A qué público se dirige?	¿Cuáles son los objetivos?	¿Cuáles son las pautas metodológicas a aplicar?	¿Qué logros principales se buscan alcanzar?	¿Qué posibilidades de réplica tiene?
Participación de las comunidades interculturalidad	-Presidentes Juntas de acción comunal. - Líderes de la comunidad y comunidad en general. - Profesionales medioambientales.	- Conocer la visión de la comunidad sobre el ecosistema del bosque seco. - Plantear la posibilidad de formular Proyectos de restauración basada en normas tradicionales de manejo.	- Comunidad	- Conservar el ecosistema de bosque seco. - Implementar técnicas tradicionales de manejo para la recuperación del Bs-T	- Trabajar con la comunidad la investigación acción participativa (IAP). - Elaboración de Cartografía social para identificar puntos estratégicos para restaurar.	- Intercambio de conocimiento - Obtención de mapas parlantes	- 2 conversatorios - 5 mapas parlantes.
Métodos participativos innovadores	- Profesionales ambientales	- Zonificación ambiental para caracterización de flora del Bs-T. - Rescate de flora nativa de Bs-T para restauración de estos ecosistemas. - Protección del bosque seco.	- Estudiantes - Comunidad	- Caracterizar la flora del bosque seco del municipio de Taminango. - Restaurar el Bs-T con Flora silvestre de estos ecosistemas.	- Implementar estudios de biodiversidad integrando a los habitantes de la comunidad. - Realizar viveros con especies forestales nativas del Bs-T.	- Registros botánicos integrando el conocimiento tradicional. - Siembra de árboles forestales nativos en sitios estratégicos del Bs-T.	- 10 estudios botánicos. - 50% de siembra de árboles en sitios estratégicos.

Criterio	¿Quién lidera?	¿Qué temas principales se deben abordar?	¿A qué público se dirige?	¿Cuáles son los objetivos?	¿Cuáles son las pautas metodológicas a aplicar?	¿Qué logros principales se buscan alcanzar?	¿Qué posibilidades de réplica tiene?
Construcción de ciudadanía ambiental	- Profesionales ambientales. - Docentes	- Conocimiento ambiental. - Conservación del medio ambiente - Leyes y normas ambientales -	- Comunidad Estudiantes	- Crear grupos capacitados para toma decisiones en lo concernientes a la parte ambiental.	- Pedagogía ambiental. - Propuestas de innovación pedagógicas ambientales. - Articulación de la pedagogía con las normas y saberes tradicionales - Información sobre las leyes del Medio Ambiente	- Ciudadanos comprometidos y capaces de abordar temas, decisiones, problemáticas y soluciones relacionados con lo ambiental.	- 6 de la comunidad.
Enfoques territoriales rurales y urbanos	- Juntas de acción comunal. - Juntas Administrativas Locales. - Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)	- Aprobación del territorio con enfoque de conservación del Bs- y las orquídeas. - Educación ambiental basado en Proyectos ambientales escolares (PRAES) y los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDAS)	- Comunidad general - Estudiantes - Docentes	- Aprobación del territorio con enfoque de conservación del Bs- y las orquídeas. - Implementación de los PRAES y PROCEDAS en la educación escolar	- Seminarios, talleres	- Influencia de los PRAES en las instituciones locales - Claridad en toma de decisiones de proyectos relacionados en la área ambiental	- 4 seminarios
Propuestas de investigación	- Profesionales ambientales	- Estudios de problemas socio-ambientales del	- Estudiantes	- Generar proyectos de investigación	- Generar lluvia de ideas	- Estudios de investigación	- 3 estudios relacionados con la

Criterio	¿Quién lidera?	¿Qué temas principales se deben abordar?	¿A qué público se dirige?	¿Cuáles son los objetivos?	¿Cuáles son las pautas metodológicas a aplicar?	¿Qué logros principales se buscan alcanzar?	¿Qué posibilidades de réplica tiene?
n acción participativa	- Alcaldía - Presidentes de juntas de acción comunal -Corponariño - Instituciones educativas	municipio de Taminango	- profesional es.	vinculando problemas socio-ambientales que presenta la comunidad	- implementar investigación de acción participativa (IAP)		problemáticas socio-ambientales de las comunidades.
Tratamiento de temas referidos a la biodiversidad, con enfoque participativo	-Alcaldía - Corponariño - Comunidad - Profesionales ambientales	- Intercambio de conocimiento con la comunidad sobre la biodiversidad presente en el ecosistema	- Comunidad en general	- Determinar la biodiversidad en conjunto con el conocimiento local de las comunidades.	- Implementar investigación de acción participativa (IAP) - Juegos didácticos - Métodos audiovisuales.	-Conocer la biodiversidad del bosque seco de Taminango	-4 encuentros participativos
Diálogos de saberes: cosmovisiones, saberes ancestrales.	- Profesionales	- Uso, Manejo y conservación del Bs-T.	- A Líderes Mayores	- Analizar el uso y manejo que se le da a los recursos naturales y su conservación.	- Entrevistas y diálogos de saberes.	- Obtención de herramientas metodológicas que permita generar estrategias de conservación	6 diálogos de saberes

10. DISCUSIÓN

La baja diversidad de orquídeas en el Bosque seco Tropical del Municipio de Taminango departamento de Nariño, reflejada en los índices de diversidad y la dominancia de una de las especies, se debe posiblemente, a que es una zona bastante intervenida por los habitantes de la zona con fines de producción agrícola y Pecuaria específicamente para la siembra de maní, frijol y maíz e igualmente la práctica de ganadería extensiva; la cual, es una de las principales fuentes de economía de la región. De igual manera, todos los años se presentan incendios forestales, algunos no controlados por malas prácticas agrícolas de los campesinos de la zona, generando así gran pérdida del bosque original, de tal manera que en la actualidad existen pocos relictos de bosque quedando pequeños parches aislados entre ellos y algunos bosques riparios homogéneos, con baja riqueza de forófitos y en su mayoría solo se encuentran matorrales, pajonales o sistema de lomeríos, disminuyendo el hábitat para las epifitas, principalmente para la familia Orchidaceae. Según Tejeda *et al.*, “sin el bosque, la diversidad de orquídeas tiende a agotarse”¹¹³. En este caso se puede relacionar a las especies que han logrado soportar tensiones y cambios climáticos en sus ecosistemas y que de alguna u otra manera han logrado crear una resiliencia para adaptarse con facilidad a los cambios agresivos de sus hábitats.

En cuanto a las especies umbrófilas y heliófilas, estas características se pueden dar debido a sus comportamientos de adaptación y resiliencia, donde algunas prefieren ambientes con presencia de sombra y otras no, sin embargo; las especies umbrófilas son vulnerables a los cambios drásticos de sus hábitats y se ven amenazados por la expansión de la agricultura, incendios provocados y demás actividades antrópicas¹¹⁴. Así mismo se pudo evidenciar algunas especies heliófilas donde se encontraron con mayor presencia en pajonales donde había indicios de incendios en meses anteriores y que según su buen desarrollo fisiológico explica su coadaptación y fácil asimilación de nutrientes producto de quemadas de este sistema de lomeríos. Lo anterior es muy probable, ya que las dos especies son de hábito terrestre y son menos vulnerables a estos cambios a diferencia de las especies

¹¹³ TEJEDA SARTORIUS, O. TELLEZ VELASCO, M.A.A. y ESCOBAR AGUAYO, J.J. Agroproductividad: Estado de conservación de orquídeas silvestres (Orchidaceae). Vol. 10. No., 6. 2017., p.10

¹¹⁴ TREJO I. y DIRZO R. Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. *Biological Conservation* 2000. 94:133-142. Citado por: ROSA MANZANO, Edilia ANDRADE, José Luis; ZOTZ, Gerhard y REYES GARCIA, Casandra. Respuestas fisiológicas a la sequía, de cinco especies de orquídeas epífitas, en dos selvas secas de la península de Yucatán. *Bot. sci* [en línea]. 2014, Vol.92. No.4.

epífitas, que son más sensibles al perder sus árboles hospederos y les impide su proceso de diversificación¹¹⁵

Por otra parte, la alta dominancia que presentan las orquídeas se debe a que muchas de ellas, son heliófitas; lo que significa que han logrado coadaptarse y coevolucionar a este ecosistema seco, además, su distribución es en algunas zonas inaccesibles como son grandes taludes, y las umbrófilas dependen de la estructura de la vegetación y en el área de estudio solo hay algunos pequeños fragmentos de bosque con dominancia de algunas especies arbóreas. García¹¹⁶, afirma que la fragmentación del hábitat se genera cambios de microclima que son desfavorable para muchas especies lo que conlleva a su reducción, además la fragmentación es considerada la principal causa de pérdida de biodiversidad y en este caso las orquídeas que son muy susceptibles y vulnerables a las transformaciones, explicando la problemática ambiental existente en estos ecosistemas de bosque seco tropical.

En el tema, de la diferencia de composición de especies e individuos en épocas de alta y baja pluviosidad, pudo ser dado posiblemente, porque la mayoría de las especies presentes en estos ecosistemas tienen un periodo de latencia en periodos secos y con presencia de precipitaciones responden al desarrollo vegetativo a través de su proceso de adaptación, además de presentar un mucílago que ayuda a almacenar agua y así evitar la deshidratación¹¹⁷.

En cuanto al recambio de especies, Dryflor reporta que los bosques secos del neotropico se caracterizan por una alta diversidad beta, es decir, que comparten pocas especies, y en cada región hay una composición florística única¹¹⁸. A pesar de que los bosques secos del Valle del Patía presenten una baja diversidad florística, su composición es única y requiere de generar e implementar prácticas de conservación de los relictos que existen, esto a través de la educación ambiental para generar sensibilización a la población sobre la importancia de proteger estos ecosistemas. Igualmente se requiere de más presencia de entes gubernamentales competentes y relacionados con la parte agrícola y pecuaria, para mejorar en gran medida las buenas prácticas agrícolas, aumentando la productividad a partir de la técnica en los cultivos, mejorando así el buen desarrollo y bienestar de la población

¹¹⁵ CAMPO PARRA, Álvaro y BERNAL TORO, Francia Helena. Incendios de cobertura vegetal y biodiversidad: una mirada a los impactos y efectos ecológicos potenciales sobre la diversidad vegetal El Hombre y la Máquina, núm. 35, julio-diciembre, 2010, pp. 67-81.

¹¹⁶ GARCÍA FRANCO, J.G. la fragmentación del boque niebla y su efecto en la comunidad de orquídeas (Orchidaceae). Vol. 10. No., 6. 2017., p. 14

¹¹⁷ SALAZAR, Gerardo. Orquídeas. Diversidad Biológica e Inventarios. Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 2005. Citado por: FIGUEROA, C., G. A. SALAZAR, A. ZAVALETA y M. ENGLEMAN. Root character evolution and systematics in Cranichidinae, Prescottiinae and Spiranthinae (Orchidaceae, Cranichideae). *Annals of Botany* 2008101: 509-520.

¹¹⁸ Dryflor 2016. Citado por Museo de historia natural. Bosque Seco Tropical. Universidad. del Cauca Vol. 2. No. 1., 2017, p.9.

y por ende aportar de esta manera a la conservación y preservación de estos ecosistemas en Colombia.

El hábito que más predominó fue terrestre, encontrándose pocas epifitas y hemiepifitas en pequeñas áreas de Bosque maduro y en bosques riparios, predominado por *Clusia minor*, y de acuerdo con Villanueva *et al.*¹¹⁹, "un bajo crecimiento epifito es debido a que las condiciones climáticas de este tipo de ecosistemas muy pocas logran adaptarse encontrándose casi siempre en los bosques de galería y que la mayor cantidad de especies de orquídeas halladas son de crecimiento terrestre". Esto coincide con los resultados encontrados en campo y que se relaciona con las especies heliófilas que han logrado adaptarse a los nuevos cambios en el ambiente y que han sido resilientes a todos los tenses provocados por acciones antrópicas de los habitantes de la zona. Además, según Ramírez *et al.*¹²⁰ El estrato arbóreo no es el dominante en los ecosistemas de esta zona del País, comparado con especies de árboles registradas para otros bosques secos en el territorio nacional. Por lo tanto, con esta característica importante en el bosque seco tropical de esta zona, permiten corroborar la información sobre la baja diversidad de orquídeas en estos ecosistemas, y de acuerdo con Granados, *et al.*, la gran mayoría de epifitas dependen del forófito, especialmente de su presencia, y arquitectura, además, de las condiciones ambientales y la distribución espacial de la comunidad de epifitas que se hospeda¹²¹.

De acuerdo con el análisis de correspondencia sin tendencia (DCA), entre los rangos altitudinales de 1200-1300 se encontró una alta dominancia de 67% y se aleja más de los otros rangos, esto puede suceder ya que se encuentran 3 especies de orquídeas que son: *Sarcoglottis sp*, *C. paniculatum* y *B. purpurea*, con alta abundancia aunque las dos primeras especies se comparte con otras altitudes aquí son más abundantes y además *B. purpurea* solo aparece en esta altura su presencia puede estar influida por que se encuentra en lugares de difícil acceso de personas y animales y está en una zona de sucesión ecológica y con alta exposición solar

La distribución y abundancia de las especies de orquídeas en los sitios de muestreo, es debido, a que las dos especies más frecuentes, son fuertemente resilientes a los diferentes tenses generados por actividades antrópicas de la zona y a diferencia de las demás se puede afirmar que de acuerdo a sus procesos de adaptación fisiológico son especies que ahora prefieren estos hábitats sin presencia de sombrero. De igual manera, se puede explicar esto como las zonas donde hay ausencia de relictos y bosques riparios por lo que las especies que se encontraron

¹¹⁹ VILLANUEVA. Op. Cit., p.20.

¹²⁰ RAMÍREZ PADILLA, Bernardo R., MACÍAS PINTO, Diego J. y VARONA BALCAZAR, Giovanni. Lista comentada de plantas vasculares del Valle Seco del río Patía, suroccidente de Colombia. BIOTA COLOMBIANA. Vol. 16. No. 2., 2015. p. 8.

¹²¹ GRANADOS SÁNCHEZ, D., LÓPEZ RÍOS G.F., HERNÁNDEZ GARCÍA, M. A. y SÁNCHEZ GONZÁLEZ, A. Ecología de las plantas epifitas. Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. Vol. 9. No., 2. 2004, p.108

fueron en sistema de lomerío, ecosistemas intervenidos y antropizados, predominando la ganadería extensiva, razón por la cual estas especies se evidenciaron en las peñas de difícil acceso para la ganadería pero que al igual que el resto de potreros sufre quemadas permanentemente.

La distribución altitudinal entre los rangos 1400-1500 se encontraron el mayor número de especies de orquídeas, lo anterior, posiblemente de acuerdo Morales¹²², fue que un factor decisivo en la diversidad es por la humedad y el clima, que por regla general, a medida que aumenta la humedad en el ambiente también lo hace el número de especies. Del mismo modo, la distribución altitudinal en este estudio se encontró un Ecotono o zona donde confluyen diferentes condiciones bioclimáticas que permiten encontrar gran diversidad de especies de orquídeas. Lo anterior, es comparable con los resultados de la prueba del análisis de correlación de Spearman, donde se muestra una relación fuerte y significativa entre la riqueza y la altitud, siendo posiblemente, porque entre estos rangos se encontró bosques maduros y bosques riparios, generando hábitat para estas.

De igual manera, para la distribución altitudinal se encontró algunas especies que comparten diferentes gradientes altitudinales, desde los 900 hasta los 1500 msnm como es el caso de *E. melinanthum* y *C. paniculatum* la cual se considera que han sido organismos que han tenido la capacidad de evolucionar y adaptarse a los nuevos hábitats que les brinda cada ecosistema.

De acuerdo, a Álvarez *et al.*¹²³, en la investigación realizada sobre distribución del género *Epidendrum* en el Herbario PSO de la Universidad de Nariño, los mayores registros se presentaron entre 1300 y 1800 metros de altitud, dando a entender la razón del alto número en la abundancia en este sitio de muestreo, que presenta rangos entre 1200 y 1500 msnm.

Para la conservación de las orquídeas en el bosque seco de Taminango Nariño se requiere fortalecer la educación ambiental en centros educativos para que se genere cierta información sobre la importancia de estas especies, se debe conservar los forofitos donde se hospedan las orquídeas epifitas ya que con la pérdida del forofito tienden el riesgo a desaparecer, y por ende también proteger las especies terrestres que necesitan de su sombrío, implementando acciones ambientales que permitan mitigar y disminuir diferentes impactos ambientales negativos para los hábitats de estas especies, donde algunas son susceptibles y no soportan estos cambios en su ambiente tendiendo a desaparecer.

¹²² MORALES Op. Cit. 186p.

¹²³ ÁLVAREZ, Ángela, JIMÉNEZ, Diego, ORTÍZ, Fedra, SOLARTE, María y BACCA, Aida. Revisión del género *Epidendrum* (familia - Orchidaceae) presente en el herbario PSO de la Universidad de Nariño; distribución geográfica, rangos altitudinales y hábitat de crecimiento. Congreso Nacional de Ciencias Biológicas, 2015. Vol. 37., p.14 .

11. CONCLUSIONES

La baja diversidad de especies de orquídeas en el bosque seco de Taminango Nariño puede estar influenciado porque las áreas designadas para el muestreo se encuentran en su mayoría intervenidas, tanto en la parte alta como en la baja de bosque seco, aclarando que para este estudio se tomó como prioridad estas zonas porque en el mapa de Colombia actualizado donde se muestran los bosques secos, para este Municipio solo quedaban pequeñas porciones o relictos del ecosistema, por lo cual era importante su estudio para evaluar el estado actual de las orquídeas. En el área de estudio se evidenció mayor riqueza de especies umbrófilas, pero las heliófilas tuvieron más dominancia. Este factor puede estar influenciado porque solo hay pequeños relictos de bosques que albergan humedad, además las epifitas encontradas bajo sombrío tenían preferencia por un solo forófito.

El análisis de parámetros ecológicos, específicamente la aplicación del índice de Margalef da como resultado menor a 5.0 puntos, que está por debajo del rango establecido, al igual que el índice de Shannon con un valor de 1,53, muy por debajo del rango promedio para considerarse diversa la comunidad de orquídeas.

Con la aplicación del índice de Simpson se encontró como resultado que estos ecosistemas de Bs-T en el municipio de Taminango, presentan c y como resultado se tiene plantas heliófilas de la familia Orchidaceae con buena densidad poblacional.

De acuerdo a la distribución altitudinal, en este estudio se encontró que los gradientes altitudinales desde los 1300 hasta los 1500 msnm albergaron la mayor cantidad de especie, debido a que a medida que empieza a aumentar la altura, también aumenta la riqueza, la cual generando condiciones favorables para el desarrollo y crecimiento de las orquídeas.

Los criterios de la Unión Internacional Para la conservación de la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), indican que las especies colectadas en este ecosistema no presenta amenaza alguna, ya sea por falta de estudios o por que no han sido evaluadas, sin embargo, es importante implementar estrategias de conservación para estos ecosistemas complejos e únicos de gran importancia ecológica para la humanidad.

Con la elaboración de la matriz DOFA, se analizó los posibles factores socio-económicos que influyen en la pérdida de gran parte de estos ecosistemas, donde por falta de información y la ausencia de políticas agrarias y apoyo gubernamental no se está implementando las buenas prácticas agrícolas y existe un mal manejo

sobre uso actual y uso potencial de los suelos por parte de los campesinos; de igual manera se analizan las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas donde las prioridades de conservación de estos ecosistemas son urgentes ya que uno de los factores que más afecta esta zona es un déficit de agua potable para los habitantes y para la parte agropecuaria.

Para la protección de las orquídeas se debe implementar las recomendaciones de educación ambiental de conservación de las orquídeas que se planteó en los resultados de esta investigación, para protección de sus forófitos, que permite su fácil desarrollo y la obtención de los nutrientes necesarios para poder cumplir su ciclo reproductivo y por ende mantener la estabilidad de su especie y las demás especies vegetales y animales. Además, teniendo en cuenta que junto a estas especies emblemáticas se encuentra una gran diversidad de especies de flora y fauna, que, a través de las interrelaciones entre sí, hacen que estos ecosistemas sean complejos e importantes en la prestación de servicios Ecosistémicos para las comunidades que viven junto o cercanos a él.

12. RECOMENDACIONES

- Es importante realizar estudios en la parte media del bosque seco de Taminango, debido a que esta zona no fue caracterizada para el muestreo y recolección de orquídeas en este estudio.
- Realizar un estudio en estos ecosistemas donde se implementen metodologías que puedan involucrar la parte social para conocer cuál es el conocimiento, uso y manejo local que las comunidades dan a estos relictos del Bs-T, como aporte para su conservación.
- Tener en cuenta la matriz DOFA propuesta en esta investigación para otros estudios e implementación de proyectos encaminados a la conservación de estos ecosistemas de bosque seco y en lo posible trabajar estas ideas y problemáticas socio económicas con la comunidad quienes son los principales concedores de su territorio.
- Generar investigaciones puntuales en fauna y flora de estos ecosistemas donde permita conocer más la diversidad biológica presente en estos hábitats y así darle mayor importancia de conservación al Bs-T del Municipio de Taminango Nariño.
- Realizar publicaciones de los estudios que se hagan en estos ecosistemas para contribuir con la actualización de datos específicos que permitan a las organizaciones encargadas verificar el estado actual de conservación de estas especies para el país.

13. GLOSARIO

Antera: parte fértil del estambre. Contiene los sacos polínicos donde se produce el polen.

Basal: en la parte debajo de un órgano.

Bosque ripario: son bosques también llamados de galería o de cañada, se encuentra ubicados en las zonas aledañas a los cursos de agua, desempeña un papel importante en la preservación del recurso hídrico.

Bulbo: órgano de almacenamiento de las angiospermas, compuesto por un tallo muy corto, aplanado o con forma de disco, y hojas carnosas.

Cormos: tallo subterráneo corto y grueso, de posición vertical que acumula reservas.

Cotiledón: hoja seminal embrionaria, producida por el embrión de una planta con semilla. Sirve para reservar y absorber nutrientes ubicados en las semilla hasta que la plántula puede producir sus hojas verdaderas y realizar la fotosíntesis. Su número sirve para la identificación de los grandes grupos de planta con flor, son dos en las Dicotiledóneas y uno en las Monocotiledóneas.

Decurrente: dicho de un órgano laminar, generalmente de una hoja sésil, que se prolonga hacia abajo sobre su tallo, formando como una especie de ala que le abraza.

Embrión: rudimento del esporofito, primordial de la planta, contenido dentro de una semilla y originado a partir del cigoto.

Endémico: Sólo se encuentra en una región del planeta.

Endospermo: es el tejido nutricional formado en el saco embrionario de las plantas con semilla.

Epífita: Plantas que viven sobre otras plantas sin alimentarse de ellas, que usan su hospedero especialmente para el soporte, donde encuentran condiciones microambientales favorables para su desarrollo óptimo.

Estambre: cada uno de los órganos que forman parte masculina de la flor; con los que llevan los sacos polínicos y en su interior los granos de polen. Por lo general consta de un filamento y antera.

Especie: grupo de poblaciones que actual o potencialmente se reproducen entre si y que están reproductivamente aisladas de otros grupos similares.

Fragmentación: proceso de división de un hábitat continuo en secciones.

Filiforme: que tiene forma o apariencia de hilo muy fino y sutil, como los segmentos de la hoja de hinojo.

Forófito: Plantas leñosas o arboles portadores de otras plantas, entre ellas, las orquídeas. Los forófitos tienen la capacidad de mantener plantas en su corteza, por lo que sirven de sostén para las plantas epífitas. En los forófitos se reconocen dos partes principales donde se hospedan las orquídeas: a) tronco y b) las ramas

Gimnosperma: generalmente una planta con semilla que no produce flores. En estas plantas los óvulos no están encerrados en un ovario. El término puede o no excluir las pteridospermas.

Género: género puede ser común a varias especies que estén estrechamente emparentadas y que se diferenciaran entre sí por el epíteto específico.

Ginostemo: columna formada por la concrecencia del androceo con el estilo y estigma. Orchidaceae.

Hábito: patrón general de desarrollo de una planta. El hábito de una planta puede ser descrito como trepador, arbustivo, arborescente, etc.

Heliófila: vegetal que requiere sol directo para su desarrollo. Con la luz del sol su metabolismo, crecimiento o actividad son mayores, en su mayoría son plantas que requieren mayor tiempo u horas de luz solar para alcanzar un mejor metabolismo y desarrollo.

Hemiepífita: plantas que se caracterizan porque en una fase de su ciclo de vida se desarrollan sobre otra planta. Se denomina hemiepífitas primarias si germinan sobre el hospedero y bajan al suelo y secundarias si germinan en el suelo y posteriormente suben al hospedero.

Híbrido: descendencia del cruce entre especies distintas.

Hoja conduplicada: Cuando las hojas presentan un solo nervio prominente por el envés y presenta una lámina suculenta

Hoja plicada: Algunas presentan varios y prominentes nervios paralelos que hacen que la lámina se pliegue dando la apariencia de un acordeón

Holoepífitas: son plantas que dependen obligatoriamente del hospedero.

Inflorescencia: aparición de pequeñas flores con apariencia de unidad.

Intergenericos: dicho de un híbrido, que es resultante de un cruzamiento entre dos especies de género distinto.

Labelo: pétalo inferior muy modificado en las Orchidaceae

Micorriza: Asociación simbiótica entre las hifas de un hongo y las raíces y/o rizoma de un vegetal superior. Puede ser interna o superficial.

Panícula: inflorescencia muy ramificada consistente en un racimo de racimos.

Pétalo: cada uno de los apéndices de una flor que forman la corola. Se ubican entre los sépalos y los estambres. Frecuentemente presentan colores brillantes que atraen a los polinizadores.

Pistilo: conjunto central de órganos en una flor, está compuesto de uno o más carpelos.

Polinios: se encuentran en la parte superior de la flor, agrupados en dos masas que contienen el polen y que a menudo se prolongan por la caudícula que termina en un corpúsculo pegajoso.

Polinización: proceso de transferencia del polen desde el lugar en donde se produce hasta el lugar de donde se encuentra la óosfera. Se puede producir con ayuda del viento, agua, insectos, pájaros murciélagos u otros medios. La polinización generalmente es seguida por la fertilización.

Rizoma: tallo subterráneo grueso y horizontal que sirve como órgano de almacenamiento. Presenta nudos, entrenudos hojas escamosas y raíces adventicias. Aparece en los hechos donde solo se produce hojas hacia arriba.

Róstelo: una prolongación del eje de la flor.

Rupícolas: plantas que crecen sobre rocas.

Sépalo: estructura más externa de una flor, generalmente verdes.

Simpodial: tipo de crecimiento donde la yema axilar reemplaza a la yema terminal que muere cada año.

Testa: cubierta externa de una semilla.

Umbela: inflorescencia con los pedicelos de las flores del mismo tamaño, saliendo del mismo punto y quedando flores de la misma altura, tiene forma de parasol.

Umbrófila: especie vegetal adaptada a los ambientes sombríos a la que perjudica el exceso de luz solar. Término que se aplica a las plantas que viven o se adaptan a medios que, durante un tiempo prolongado, debido a su orientación, permanecen en la sombra.

Velamen: Capa protectora de las raíces de las orquídeas aéreas semejantes a unas fundas de células muertas y esponjosas

14. BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAMINANGO. Esquema de Ordenamiento Territorial 2006-2015. p. 33. Disponible en: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/taminango%20-%20nari%C3%B1o%20-%20eot%20-%202006%20-%202015.pdf>

ÁLVAREZ, Ángela, JIMÉNEZ, Diego, ORTÍZ, Fedra, SOLARTE, María y BACCA, Aida. Revisión del género *Epidendrum* (familia - Orchidaceae) presente en el herbario PSO de la Universidad de Nariño; distribución geográfica, rangos altitudinales y hábitat de crecimiento. Congreso Nacional de Ciencias Biológicas, 2015. Vol. 37. P. 14.

ARIAS, Freddy Alonso; PEDRAZA CONTRERAS, Maria Luisa y CAMPUZANO OCHOA, Claudia Patricia. Guía de Diseño e implementación de Proyectos Ambientales Escolares PRAE desde la Cultura del Agua. Bogotá D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012, p. 20. Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/cultura-del-agua/Guia-de-diseno-e-implementacion-de-PRAE-desde-la-cultura-del-agua.pdf>

ASOCIACIÓN BOGOTANA DE ORQUIDEOLOGÍA (ABO). *Sarcoglottis*. Disponible en: <http://asoabo.com/index.php/enciclopedia/itemlist/category/216-sarcoglottis>

ASOCIACIÓN ORQUIDEOLOGICA DE LA ORINOQUIA. Boletín de la asociación Orquideologica de la Orinoquia. Vol. 1. No. 1. Villavicencio- Meta, Colombia marzo 2018. P.2-3.

BOGARÍN, Diego y PUPULIN, Franco. Las orquídeas del Parque Nacional Barra Honda, Guanacaste, Costa Rica. En: *Lankesteriana International Journal on Orchidology*. Vol.; 7. No. 1-2. (Marzo-Sin mes. 2007); p. 446-449. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/443/44339813092.pdf>

CALDERÓN SÁENZ E. (ed.). Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 6: Orquídeas, Primera Parte. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. [En línea]. 2006. P. 828. Disponible en: <http://www.humboldt.org.co/es/test/item/280-libro-rojo-de-plantas-de-colombia-vol-6-orquideas-primera-parte-serie-libros-rojos-de-especies-amenazadas>

CALDERÓN, Jhon Jairo; CALPA Edna; RAMÍREZ, Francis; JURADO Rubén; CABRERA, Christian y RODRÍGUEZ, Mario. La naturaleza no deja de sorprendernos. Investigaciones en el Bosque Seco Nariñense. Asociación GAICA, Grupo de Investigación en Ecología Evolutiva, Departamento de Biología,

Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. 2014. P. 19-22 Disponible en: www.gaica.org.co/index.php/actividades/.../2_cec67528be5ac8b99f11ef3689a05ba6

FLORES, Raúl Calixto. Investigación en Educación Ambiental. Revista mexicana de investigación educativa, 17(55), p. 1030. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v17n55/v17n55a2.pdf>

CALVACHE REVELO, Marlen Milena. Caracterización morfológica y ecológica de las orquídeas presentes en el Centro Ambiental Chimayoy, Jardín Botánico de Nariño, Pasto, Nariño. Trabajo de grado Ecóloga. Popayán: Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología. 2005. 75p.

CAMARGO CELIS, Carolina y DELGADO CÁRDENAS, Carlos Alberto. Flora Orchidaceae de la Mesa de los Santos (Piedecuesta -Santander). Trabajo de grado Biólogo. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. 2006. p.111

CAMPO PARRA, Álvaro y BERNAL TORO, Francia Helena. Incendios de cobertura vegetal y biodiversidad: una mirada a los impactos y efectos ecológicos potenciales sobre la diversidad vegetal El Hombre y la Máquina, núm. 35, julio-diciembre, 2010, pp. 67-81. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/478/47817140008.pdf>

CASTELLANOS CASTRO, C. y TORRES MORALES, G. Orquídeas de Cundinamarca conservación y aprovechamiento sostenible. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Pontificia Universidad Javeriana, Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis" Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica, Gobernación de Cundinamarca. Bogotá D.C. Colombia 2018. P.24. Disponible en: <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/34287>

CHILITO LÓPEZ, Luis Gerardo. Distribución y abundancia de líquenes corticícolas bajo influencia de condiciones microclimáticas en el Jardín Botánico de Popayán, Departamento del Cauca. Tesis de pregrado en Ecología. Popayán: 2015. Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES. CITES. Apéndices I, II y III de las CITES. [En línea] 2017. Disponible en: <https://www.cites.org/esp/app/index.php>

COLWELL, Robert K. Estimates 9.1.0. Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. 2019. Disponible en: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO. CORPONARIÑO. Diagnostico biofísico y socioeconómico. Taminango Nariño. 2008. Disponible en: <http://corponarino.gov.co/expedientes/intervencion/DIAGNOSTICO%20BIOFISICO%20SOCIO%20ECONOMICO%20DE%20TAMINANGO.pdf>

COSTA, Juan F. Insectos polinizadores de Orquídeas en los Bosques Nublados del Parque Nacional del Manu (PNM) Cusco Perú. 2009. P. 1. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/295010183_INSECTOS_POLINIZADORES_DE_ORQUIDEAS_EN_LOS_BOSQUES_NUBLADOS_DEL_PARQUE_NACIONAL_DEL_MANU_PNM_CUSCO_PERU

DÍAZ GRANADOS M. et al. (2019). ColPlantA: *Colombian resources for Plnats made Accessible*. Royal Botanic Gardens, Kew.

DRYFLOR 2016. Citado por Museo de historia natural. Bosque Seco Tropical. Universidad. del Cauca Vol. 2. No. 1., 2017, p.9

EK DEL VAL y DIRZO Rodolfo. Mirmecofilia: las Plantas con Ejército Propio. Interciencia. Vol. 29. No. 12. 2004. P. 673 Disponible en: <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Del-val-y-Dirzo-2004.pdf>

ETTER, Andrés; ANDRADE, Ángela; SAAVEDRA, Kelly; AMAYA, Paula; AREVALO, Paulo; CORTES, Juliana; PACHECO, Camila y SOLER, Diego. Lista roja de Ecosistemas en Colombia. 2017. P. 1 – 4. Disponible en: https://iucnrl.org/static/media/uploads/references/published-assessments/Brochures/brochure_lre_colombia_v_2.0.pdf

FIGUEROA, C., G. A. SALAZAR, A. ZAVALA Y M. ENGLEMAN. 2008. Root character evolution and systematics in Cranichidinae, Prescottiinae and Spiranthinae (Orchidaceae, Cranichideae). *Annals of Botany* 101: 509-520.

FLORA DEL BAJÍO Y DE REGIONES ADYACENTES. [Anónimo} Fascículo 67. Familia Orchidaceae. 1998. p.25. Disponible en: <http://inecolbajio.inecol.mx/floradelbajio/documentos/fasciculos/ordinarios/Orchidaceae%2067.pdf>

FOTOSÍNTESIS COLOMBIA (2017). Epifitario, un jardín dentro del bosque. Bogotá, Colombia. P.32

FREULER, María Julia. Orquídeas. Editorial Albatros. [En línea]. 2008. p. 8. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=SjFbL4qd9-MC&printsec=frontcover&dq=orquideas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiJxcmf4oHUAhUBZSYKHUHvCKwQ6AEIIDA#v=onepage&q=orquideas&f=true>

GASCA ÁLVAREZ, Héctor Jaime y TORRES RODRÍGUEZ, Diana. Conservación de la biodiversidad en Colombia, una reflexión para una meta: conocer y educar

para conservar. Cuadernos de biodiversidad 42. 2013. p. 31-37. Disponible en: <http://cibio.ua.es/Cuadernos/42/42-3.pdf>

GARCÍA RAMÍREZ, Duvan A. y GARCÍA REVELÓ, Santiago. Diversidad de orquídeas de los bosques altos de la Serranía de los Paraguas, Chocó Biogeográfico, Colombia. Lankesteriana. [En línea]. Agosto 2013. Vol., 13. Vol. 1–2, p. 132. Disponible en: [http://www.lankesteriana.org/Lankesteriana/Vol.%2013/Lankesteriana%2013\(1-2\)%202013/21_POSTER_GarciaRamirez_and_GarciaRevelo.pdf](http://www.lankesteriana.org/Lankesteriana/Vol.%2013/Lankesteriana%2013(1-2)%202013/21_POSTER_GarciaRamirez_and_GarciaRevelo.pdf)

GIL AMAYA, Karen Sofía. Evaluación del Estado de Conocimiento y Conservación de la Familia Orchidaceae, a través de colecciones Ex Situ en el departamento de Cundinamarca, Colombia. Trabajo de grado Ecóloga. Bogotá, D.C.: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de estudios ambientales y rurales. [En línea]. 2012. p. 11. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8984/GilAmayaKarenSofia2012.pdf?sequence=1>

GIRALDO Giovanny Y BETANCUR Julio. Guía de Campo de las Orquídeas de Santa María. (Boyacá, Colombia). Series Guías de Campo del Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. No. 9. 2011. p. 89-90.

GLIESSMAN, Stephen R. Agroecología: Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible. {En línea}. Turrialba Costa Rica. 2002. {Citado 22 de abril 2019}. P. 242. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=rnqan8BOVNAC&pg=PA242&dq=indices+de+shannon+y+simpson&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjNhsHyruThAhViRN8KHd8kDOAQ6AEIKDAA#v=onepage&q=indices%20de%20shannon%20y%20simpson&f=false>

GONZÁLEZ CARRANZA, Yimmi Javier y NARVÁEZ QUINTERO, Richard David. Estudio de la biodiversidad florística del bosque seco tropical del cerro la Popa en la ciudad de Valledupar. Cesar: Universidad Popular del Cesar. Facultad de ingenierías y tecnológicas. Programa de ingeniería ambiental y sanitaria. [En línea]. 2016. p. 9. Disponible en: <http://hemeroteca.unicesar.edu.co/IMG/pdf/t-628-ia-396-ano-2016-2.pdf>

GOTELLI, N.J. & COLWELL, R.K. Estimating species richness. In MAGURRAN, A.E. & MCGILL, B.J. (Eds.): *Frontiers in measuring biodiversity*. – Oxford University Press, New York, 2010, pp. 39-54.

GRANADOS SÁNCHEZ, D.; LÓPEZ RÍOS G.F.; HERNÁNDEZ GARCÍA, M. A. y SÁNCHEZ GONZÁLEZ, A. Ecología de las plantas epifitas. Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. Vol. 9. No., 2. 2004, p.108. Disponible en: <https://chapingo.mx/revistas/phpscript/download.php?file=completo&id=NTcy>

GUTIÉRREZ, Rafael Geovo y MOSQUERA, Hilda Rocío. Diversidad y distribución de orquídeas en el departamento del Chocó. P. 1-7. Disponible en: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articulos-96728_archivo.pdf

HÁGSATER, E. y DUMONT, V. (1996). Orchids. Status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland. Citado por OREJUELA, Op. Cit., p. 5

HÁGSATER, Eric y SANTIAGO, Elizabeth. El Grupo Epidanthus, Subgrupo *Selaginella* de *Epidendrum*. 2014. *Lankesteriana* 13(3): 283—290.

HAMMER, Oyvind Past 3.26. Museo de Historia Natural, Universidad de Oslo [ohammer (at) nhm.uio.no] 2019. Disponible en: <https://folk.uio.no/ohammer/past/>:

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT (IAVH). 1998. El Bosque Seco Tropical (Bs-T) en Colombia. IAVH, Villa de Leyva, Colombia. Citado por: CABRERA OJEDA Christian; NOGUERA URBANO, Elkin A.; CALDERÓN LEYTÓN, Jhon Jairo y PAÍ, Cristian Flórez. Ecología de murciélagos en el bosque seco tropical de Nariño (Colombia) y algunos comentarios sobre su conservación. Facultad de Ciencias Naturales. Revista peruana de biología. [En línea]. Mayo 2016. Vol. 23(1): p. 27-34. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/article/view/11830/10561>

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT. El bosque seco tropical (Bs-T) en Colombia. Programa de Inventario de la Biodiversidad. Grupo de Exploraciones y Monitoreo Ambiental GEMA, 1998. P. 17. [En línea]. Disponible en <http://media.utp.edu.co/ciebreg/archivos/bosque-seco-tropical/el-bosque-seco-tropical-en-colombia.pdf>

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. Bosques secos tropicales en Colombia. [En línea] Disponible en: <http://www.humboldt.org.co/es/investigacion/proyectos/en-desarrollo/item/158-bosques-secos-tropicales-en-colombia>

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad, p. 19. . [En línea]. Disponible en: <http://www.bio-nica.info/biblioteca/HumboldtAnálisisDatos.pdf>

ÑÍGUEZ SALINAS, Fabián Andrés. Forófito: un ecosistema para las orquídeas epifitas. En: Boletín de la asociación orquideológica de la Orinoquia. 1 ed. Villavicencio, 2018. P. 4. Disponible en: http://corporquidea.com/sites/default/files/publicaciones/1_AOO_Marzo_2018_CorpOrqu%C3%ADdea.pdf

LARA JHOSMAR, Orellana. Determinación de índices de diversidad florística arbórea en las parcelas permanentes de muestreo del valle de Sacta., Universidad mayor de San Simón. Facultad De Ciencias Agrícolas, Forestales Y Veterinarias. Escuela de ciencias Forestales, Cochabamba, Bolivia. 2009, p.1-49. Disponible en: <http://www.posgradosfor.umss.edu.bo/boletin/umss/05%20PASANTIAS/6%20pasantia.pdf>

LONDOÑO LEMOS, Viviana y TORRES, Alba Marina, Estructura y composición vegetal de un Bosque Seco Tropical en regeneración en Bataclán (Cali, Colombia). Colombia Forestal. Vol., 18. No. 1., 2015. P.71-85. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/colfor/article/view/7765>

LÓPEZ ARDILA, Margarita María. Diversidad de orquídeas en áreas silvestres y de uso antrópico de la Región de Tequendama, Cordillera Oriental de Colombia. Trabajo de grado Ecóloga. Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. 2018. 68p. Disponible en: https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/35166/Versi%C3%B3n_Javeriana_Lopez_Margarita.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MANZANO, Edilia de la Rosa; ANDRADE, José Luis; ZOTZ, Gerhard y REYES GARCÍA, Casandra. Orquídeas epifitas en los bosques tropicales secos de Yucatán, México – Aparición de especies, abundancia y correlaciones con las características del árbol huésped y las condiciones ambientales. ScienceDirect. Febrero 2014. Vol. 209. No. 2. 100- 109p. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036725301400005X>

MARTINEZ, Rosa, TUYA, Leonel, MARTINEZ, Mercedes, PÉREZ, Alberto y CÁNOVAS, Ana. El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización. En: *Rev. Haban. Cienc. Medic.*, 8(2), 2009, p. 1-20. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180414044017>.

MCALEECE, N. Biodiversity Professional Versión 2.0. In: Lamshead, P.J.D., Paterson, G.L.J. y Gage, J.D. 1997. The Natural History Museum & The Scottish Assosiation for Marine Science.

MEJÍA ROSERO, Heidy; PINO ANDRADE Taylde y PINO BENÍTEZ, Nayive. Distribución vertical de orquídeas dentro de un bosque húmedo tropical (Bh-T). Revista Institucional Universidad Tecnológica del Choco: investigación, Biodiversidad y Desarrollo. [En línea]. 2008. Vol. 27 (2). p. 165. Disponible en: <http://revistas.utch.edu.co/ojs5/index.php/revinvestigacion/article/view/448/463>

MELIC Antonio. Biodiversidad y riqueza biológica. Paradojas y problemas. Zaragoza, España. Zapateri revista. [En línea]. 1993. P. 98. Disponible en: http://sea-entomologia.org/PDF/ZAPATERI_3/Z03-015-097.pdf

MENCHACA GARCÍA, Rebeca Alicia. Manual para la propagación de orquídeas. [En línea]. 2011. P.8- 17. Disponible en: https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_PROPA_GACION_DE_ORQUIDEAS.PDF

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE COLOMBIA. Colombia país con el mayor número de especies de orquídeas en el mundo. 2015. Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/1772-colombia-pais-con-mayor-numero-de-especies-de-orquideas-en-el-mundo>

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES REPÚBLICA DOMINICANA. Lista de especies en peligro de extinción, amenazadas o protegidas de la Republica Dominicana Lista Roja. [En línea]. 2011. p.2 Disponible en: http://www.grupojaragua.org.do/documents/Lista_rojaRD.pdf

MITES CADENA, Mariana de J. y OÑA, Edwin Patricio. Diversidad de orquídeas de los Bosques Deciduo y Siempre Verde Estacional en Manabí, Ecuador. En: Revista científica hallazgos. Vol.; 3 No. 2. (julio-octubre 2018); p. 154-168. Disponible en: <https://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/article/view/278/196>

MORA, José Manuel; ESPINAL, Mario Roberto; LOPEZ, Lucia Isabel y QUEZADA, Banny Omar. Caracterización del Bosque Seco Tropical Remanente en el Valle de Agalta, Honduras. Ceiba. Vol., 53 No. 1(enero-junio.2012); p. 38-56. Disponible en: <https://revistas.zamorano.edu/index.php/CEIBA/article/view/1111/1048>

MORENO C. E. Métodos para medir la biodiversidad. 2001, M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

MORALES, Francisco J. Orquídeas, cactus y bromelias del Bosque Seco de Costa Rica. 2 edición. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad. [En línea]. 2005. 186p. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/J_Morales6/publication/273945105_Morales_J_F_2000_Orquideas_Cactus_y_Bromelias_del_Bosque_seco_Orchids_cacti_and_Bromeliads_from_the_Dry_Forest_Editorial_Instituto_Nacional_de_Biodiversidad_INBio_Santo_Domingo_de_Heredia_Costa_Rica_1/links/574c020a08ae0f6abe83300f/Morales-J-F-2000-Orquideas-Cactus-y-Bromelias-del-Bosque-seco-Orchids-cacti-and-Bromeliads-from-the-Dry-Forest-Editorial-Instituto-Nacional-de-Biodiversidad-INBio-Santo-Domingo-de-Heredia-Costa.pdf

ORDOÑEZ BLANCO, Juan Camilo. Anexo 2. Guías curso teórico – práctico de taxonomía de orquídeas y manejo de colecciones de orquídeas. Bogotá D.C., Colombia. [En línea]. Abril 2016. P.10 disponible en: <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32665/2016-Ordenez-Tallerorquideas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

OREJUELA GARTNER, Jorge E. La conservación de orquídeas en Colombia y un caso en proceso en la cuenca del río Cali, municipio de Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. *El Hombre y la Máquina*, Universidad Autónoma de Occidente Cali, Colombia. [En línea]. 2010. Núm. 35, p.53-66. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/478/47817140007.pdf>

ORQUÍDEAS. [Autor anónimo]. p. 47. [En línea] Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Patrimonio_Natural_Usos_Gestion/Espacios_Protegidos/publicaciones_renpa/orquideas_grazalema/03_orquideas.pdf

PALACIOS LEAL Herber Leon. Inventario taxonómico de especies de la familia *orchidaceae* en un área de bosque andino del predio la Sierra, Santuario de Fauna y Flora Guanentá Alto Rio Fonce. Trabajo para optar Técnico Agroforestal. Duitama: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (Unad). Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA. [En línea].2014. p.27 Disponible en: <http://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/2539/3/7229166.pdf>

PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA. Parque Nacional Natural Orquídeas.

PARRALES HERNÁNDEZ, María Fernanda. Diversidad y distribución altitudinal de orquídeas terrestres del cerro Uyuca. Trabajo de grado Ingeniería en Ambiente y Desarrollo en el Grado Académico de Licenciatura. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, 2015. 7 p. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4519/1/IAD-2015-027.pdf>

PEZOA Ángela. Estrategias de Conservación de la Diversidad Biológica. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile, 2001 Vol. 18. P. 273 – 280. Disponible en: <http://www.biouls.cl/Irojo/Manuscrito/Capitulo%2018%20Conservacion.PDF>

PIZANO, Camila y GARCÍA Hernando (Editores). El bosque seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). 2014. Bogotá, D.C., Colombia. [En línea]. P.13. Disponible en: http://uniciencia.ambientalex.info/infoCT/El_bosque_seco_tropical_en_Colombia.pdf

PIZANO, Camila; GONZÁLEZ M., Roy; GONZÁLEZ, María Fernanda; CASTRO LIMA, Francisco; LÓPEZ, Rene; RODRÍGUEZ, Nelly; IDARRAGA PIEDRAHÍTA, Álvaro; VARGAS, William; VERGARA VARELA, Hernando; CASTAÑO NARANJO, Alejandro; DEVIA, Wilson; ROJAS, Alicia; CUADROS, Hermes y TORO, Juan Lázaro. Las plantas de los bosques secos de Colombia. [En línea].p.49. Disponible en:

https://www.researchgate.net/profile/Camila_Pizano3/publication/283307704_Las_plantas_de_los_bosques_secos_de_Colombia/links/5632291b08ae506cea69ea98.pdf

RAMÍREZ PADILLA, Bernardo R., MACÍAS PINTO, Diego J. y VARONA BALCAZAR, Giovanni. Lista comentada de plantas vasculares del Valle Seco del río Patía, suroccidente de Colombia. BIOTA COLOMBIANA. Vol. 16. No. 2., 2015. p. 8. Disponible en: http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9433/Biota_162_2_015-baja_1_p3-52.pdf?sequence=1&isAllowed=y

REINA RODRÍGUEZ, Guillermo A. y OTERO, Joel Tupac. Guía ilustrada de las orquídeas del Valle Geográfico del río Cauca y Piedemonte Andino Bajo. Sociedad Vallecaucana de Orquideología. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Santiago de Cali. 2011. 94p. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/306169113_Guia_ilustrada_de_orquideas_del_Valle_geografico_del_rio_Cauca_y_piedemonte_andino_bajo

REINA RODRÍGUEZ Guillermo A.; OSPINA CALDERÓN Nhora Helena; CASTAÑO, Alejandro; SORIANO, Ignasi y TUPAC OTERO, Joel. Catálogo de las orquídeas del valle geográfico del río Cauca y su piedemonte andino bajo. suroccidente colombiano. CESPEDESIA. [En línea]. 2010. Vol. 32 Números 90 - 91 p. 7-22. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/267923603_Catalogo_de_las_orquideas_del_Valle_Geografico_del_Rio_Cauca_y_su_piedemonte_andino_bajo_suroccidente_colombiano

REINA RODRÍGUEZ, Guillermo A. Aportaciones al conocimiento de las orquídeas del Bosque Seco Tropical y escenarios del cambio climático en Colombia. Trabajo de grado doctor en Biología Vegetal. Barcelona: Universidad de Barcelona. Facultad de Biología. Departamento de Biología Evolutiva, ecología y Ciencias Ambientales. 2016, p. 1-281. Disponible en: <http://www.tesisenred.net/handle/10803/398962>

REPSOL. Orquídeas y bromelias de Mapi LX y Mashira Gx. 2015. p.38 https://www.repsol.pe/imagenes/repsolporpe/es/orquideas_bromelias_tcm76-121332.pdf

RODRÍGUEZ, Pilar y VÁZQUEZ DOMÍNGUEZ, Ella. Escala y diversidad de especies. P.109. [En línea]. Disponible en: <http://web.ecologia.unam.mx/laboratorios/evazquez/publications/rodriguezvazquez.pdf>

SALAZAR, Gerardo. Orquídeas. Diversidad Biológica e Inventarios. Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 2005.

Disponible en: http://www.ibiologia.unam.mx/pdf/directorio/s/salazar/orquideas_pedregal.pdf

SÁNCHEZ MACÍAS, Adrián Eduardo Y RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, Klenin Stalin. Las orquídeas y su importancia en el desarrollo turístico de la provincia de Manabí, Ecuador. *Ecovida*. Vol., 8. No. 1. (24-julio- 2018), p. 64-83. Disponible en: <http://revistaecovida.upr.edu.cu/index.php/ecovida/article/view/127/255>

SHANNON, Claude; Weaver, Warren. *The Mathematical Theory of Communication*. Illinois: Editorial University Illinois Press, Urbana, IL, 1949. 132 pp. ISBN 978-0-252-72548-7.

SINGER, Rodrigo B. Morfología floral y polinización de orquídeas: el segundo libro de Charles Darwin. *Acta Biológica Colombiana*. Bogotá Colombia. Vol. 14. 2009. p. 339. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3190/319028030009.pdf>

SOTO ARENAS, *et al.* Las orquídeas de México. 2007. Citado por: EMETERIO LARA, Aucencia, PALMA LINARES, Vladimira, VÁZQUEZ GARCÍA, Luis Miguel y MEJÍA CARRANZA, Jaime. Usos y comercialización de orquídeas silvestres en la región sur del Estado de México. 2016. p. 19

STATSOFT, Inc. STATISTICA (data analysis software system), version 10. 2011. Disponible en: www.statsoft.com

TEJEDA SARTORIUS, O.; TELLEZ VELASCO, M.A.A. y ESCOBAR AGUAYO, J.J. Agroproductividad: Estado de conservación de orquídeas silvestres (Orchidaceae). Vol. 10. No., 6. 2017, p.10

TREJO I. y DIRZO R. Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. *Biological Conservation* 2000. 94:133-142. ROSA MANZANO, Edilia; ANDRADE, José Luis; ZOTZ, Gerhard y REYES-GARCIA, Casandra. Respuestas fisiológicas a la sequía, de cinco especies de orquídeas epífitas, en dos selvas secas de la península de Yucatán. *Bot. sci* [en línea]. 2014, Vol.92, No., 4. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-42982014000400012

TRUJILLO, Deisy. Diversidad de orquídeas de las diferentes formaciones vegetales de los andes peruanos. Facultad de ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria la Molina. 2013. *Lankesteriana*. 13 (1-2), p. 103-111. Disponible en: [http://www.lankesteriana.org/Lankesteriana/Vol.%2013/Lankesteriana%2013\(1-2\)%202013/16_trujillo_diversidad_en_los_andes_peruvianos.pdf](http://www.lankesteriana.org/Lankesteriana/Vol.%2013/Lankesteriana%2013(1-2)%202013/16_trujillo_diversidad_en_los_andes_peruvianos.pdf)

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA. Red List: La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas. Una herramienta

fundamental para la conservación. [En línea]. 2008. p. 1. Disponible en: https://cmsdata.iucn.org/downloads/the_2008_review_of_the_red_list___the_iucn_red_list_a_key_conservation_tool_factsheet.pdf

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Disponible en: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/>

VALENCIA D., Janice. Las Orquídeas de San José de Suaita (Santander, Colombia) Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá). Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales. 2014. p. 307 [En línea]. Disponible en: http://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/content/icn/publicaciones/bibliotecajjt/orquideas_e-book.pdf

VARGAS, Jesús. Estructura y composición de la comunidad de aves (Passeriformes y Apodiformes) pertenecientes al piso climático sub-andino en la Fundación Universitaria de Popayán sede Los Robles, Popayán, Cauca. Tesis de pregrado en Ecología. Popayán: 2014. Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

VARGAS, William. Los bosques secos del Valle de Cauca, Colombia: una aproximación a su flora actual. Biota Colombiana. Vol., 13. No. 2. 2012. P. 102-164. Disponible en: [http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/Biota13\(2\)-Bosque_Seco.pdf](http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/Biota13(2)-Bosque_Seco.pdf)

VERGARA, José, BALLESTEROS, Jesús, GONZÁLEZ, Carlos y LINARES, Juan. Diversidad de aves en fragmentos de bosque seco tropical en paisajes ganaderos del Departamento de Córdoba, Colombia. Rev. Biol. Trop. 2017. Vol. 65 (4): 1625-1634

VILLANUEVA, Boris; MELO, Omar y RINCÓN, Milton. Estado del conocimiento y aportes a la flora vascular del bosque seco del Tolima. [En línea]. Colombia Forestal., vol. 18 (enero-junio. 2015). P. 20. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423939622003> ISSN 0120-0739

ZULUAGA ZULUAGA, Liliana. Evaluación Estructural del Ecosistema Bosque Seco Tropical en el Municipio de el Carmen de Bolívar (Bolívar) y determinación de sus Beneficios Ecosistémicos. Manizales. Tesis para optar al título de Magister Scientiae en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. 2016. p.14 disponible en: http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2576/Zuluaga-Zuluaga_Liliana_2016.pdf?sequence=1

15. ANEXOS

Anexo 1: Tabla general de datos

Mes	Lugar	Transecto	Altura	Genero	Especie	Binomial	Individuos	Habito
Julio	Taminaguito	1	1.488 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	30	Terrestre
Julio	Taminaguito	2	1.420 msnm	Prosthechea	<i>lívida</i>	<i>P. lívida</i>	12	Epífita
Julio	Taminaguito	3	1.400 msnm	Sarcoglottis	<i>sp</i>	<i>Sarcoglottis sp</i>	8	Terrestre
Agosto	Panoya	4	1.271 msnm	Sarcoglottis	<i>sp</i>	<i>Sarcoglottis sp</i>	10	Terrestre
Agosto	Panoya	5	1.276 msnm	Sarcoglottis	<i>sp</i>	<i>Sarcoglottis sp</i>	13	Terrestre
Agosto	Yunga	6	996 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	45	Terrestre
Agosto	Yunga	7	988 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	96	Terrestre
Agosto	Yunga	8	1.167 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	42	Terrestre
Agosto	Yunga	9	1.265 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	4	Terrestre
Agosto	Yunga	10	1.160 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	17	Terrestre
Agosto	Yunga	10	1.160 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	2	Terrestre
Septiembre	Yunga	11	1.288 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	27	Terrestre
Septiembre	Yunga	12	1.259 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	3	Terrestre
Septiembre	Yunga	13	1.263 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	24	Terrestre
Septiembre	Yunga	14	1.295 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	30	Terrestre
Septiembre	Yunga	15	1.292 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	10	Terrestre
Septiembre	Yunga	16	1.260 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	18	Terrestre
Octubre	Tablón	17	1.400 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	10	Terrestre
Octubre	Tablón	18	1.333 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	50	Terrestre
Octubre	Tablón	18	1.333 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	51	Terrestre
Octubre	Tablón	19	1.351 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	44	Terrestre
Octubre	Tablón	20	1.336 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	12	Terrestre
Octubre	Mamajuana	21	1.092 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	300	Terrestre
Octubre	Mamajuana	22	1.065 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	220	Terrestre
Octubre	Mamajuana	23	1.081 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	20	Terrestre

Octubre	Yunga	24	1.210 msnm	Bletia	<i>purpurea</i>	<i>Bletia purpurea</i>	10	Terrestre
Octubre	Yunga	25	1.200 msnm	Bletia	<i>purpurea</i>	<i>Bletia purpurea</i>	200	Terrestre
Octubre	Yunga	25	1.200 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	50	Terrestre
Octubre	Yunga	26	1.195 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	15	Terrestre
Octubre	Juanambu	27	987 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	6	Terrestre
Octubre	Juanambu	28	973 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	5	Terrestre
Octubre	Juanambu	29	1.029 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	25	Terrestre
Octubre	Juanambu	30	1.052 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	10	Terrestre
Octubre	Juanambu	30	1.052 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	20	Terrestre
Octubre	Túnel Llana	31	1.102 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	60	Terrestre
Octubre	Limoncito	32	1.371 msnm	Epidendrum	<i>ruizianum</i>	<i>E. ruizianum</i>	40	Epífita
Octubre	Limoncito	32	1.371 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	7	Terrestre
Octubre	Limoncito	33	1.427 msnm	Epidendrum	<i>ruizianum</i>	<i>E. ruizianum</i>	40	Epífita
Octubre	Limoncito	33	1.427 msnm	Elleantus	<i>capitatus</i>	<i>E. capitatus</i>	30	Terrestre
Octubre	Limoncito	33	1.427 msnm	Maxillaria	<i>sp</i>	<i>Maxillaria sp</i>	20	Epífita
Octubre	Limoncito	34	1.396 msnm	Vanilla	<i>calyculata</i>	<i>V. calyculata</i>	7	Hemiepífita
Octubre	Limoncito	34	1.396 msnm	Epidendrum	<i>ruizianum</i>	<i>E. ruizianum</i>	60	Epífita
Noviembre	Loma tendida	35	1.471 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	30	Terrestre
Noviembre	Loma tendida	36	1.387 msnm	Liparis	<i>loeselii</i>	<i>Liparis loeselii</i>	20	Terrestre
Noviembre	yunga	37	1.438 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	100	Terrestre
Noviembre	yunga	38	1.408 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	130	Terrestre
Noviembre	yunga	39	1.414 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	140	Terrestre
Noviembre	yunga	39	1.414 msnm	Prosthechea	<i>lívida</i>	<i>P. lívida</i>	10	Epífita
Noviembre	yunga	39	1.414 msnm	Elleantus	<i>capitatus</i>	<i>E. capitatus</i>	40	Terrestre
Noviembre	yunga	40	1.394 msnm	Epidendrum	<i>ruizianum</i>	<i>E. ruizianum</i>	12	Epífita
Noviembre	yunga	41	1.419 msnm	Epidendrum	<i>ruizianum</i>	<i>E. ruizianum</i>	200	Epífita
Noviembre	yunga	41	1.419 msnm	Prosthechea	<i>lívida</i>	<i>P. lívida</i>	60	Epífita
Noviembre	yunga	42	1.345 msnm	Prosthechea	<i>lívida</i>	<i>P. lívida</i>	4	Epífita
Noviembre	yunga	42	1.345 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	3	Terrestre
Noviembre	yunga	42	1.345 msnm	Epidendrum	<i>ruizianum</i>	<i>E. ruizianum</i>	10	Epífita
Noviembre	yunga	42	1.345 msnm	Maxillaria	<i>sp</i>	<i>Maxillaria sp</i>	28	Epífita

Noviembre	yunga	43	1.364 msnm	Epidendrum	<i>melinanthum</i>	<i>E. melinanthum</i>	60	Terrestre
Noviembre	yunga	43	1.364 msnm	Prosthechea	<i>lívida</i>	<i>P. lívida</i>	36	Epífita
Noviembre	yunga	43	1.364 msnm	Cyrtopodium	<i>paniculatum</i>	<i>C. paniculatum</i>	4	Terrestre
Noviembre	yunga	44	1.348 msnm	Epidendrum	<i>ruizianum</i>	<i>E. ruizianum</i>	23	Epífita
Diciembre	Taminanguit o	45	1.447msnm	Liparis	<i>nervosa</i>	<i>Liparis nervosa</i>	5	Terrestre
Diciembre	Taminanguit o	46	1.468msnm	Liparis	<i>nervosa</i>	<i>Liparis nervosa</i>	6	Terrestre
Diciembre	Taminanguit o	47	1.458 msnm	Liparis	<i>loeselii</i>	<i>Liparis loeselii</i>	15	Terrestre

Anexo 2: Descripción de las orquídeas

***Sarcoglottis* sp.**

Este género está formado por unas 45 especies de plantas terrestres, medianas en tamaño, carentes de pseudobulbos, con hojas en roseta. Inflorescencia terminal en espiga desde pocas a muchas flores medianas. Sépalos laterales decurrentes sobre el ovario. Pétalos adheridos al sépalo dorsal. Labelo unguiculado, sagitado en la base, con los bordes laterales adheridos a los lados de la columna. Columna con pie largo empotrado en el ovario, formando con la base de los sépalos laterales un nectario interno. Estigma bilobulado; róstelo laminar, más o menos truncado. Polinios suaves¹²⁴. Esta orquídea se encontró en sitios sombríos, distribuidas al azar, y puede medir hasta 52 cm, sus flores miden 1.2cm, se considera esta especie como Umbrófila, pues se encontró en ecosistemas sombreados como relictos densos y hábitats sombreados.



Figura 18. *Sarcoglottis* sp.

Fuente: Víctor Hugo Quinto Huetocué

Su distribución presente desde regiones tropicales y subtropicales de las Américas¹²⁵. En el bosque seco de Taminango se encontró a la altura de 1.271 y 1.400 msnm.

¹²⁴ ASOCIACIÓN BOGOTANA DE ORQUIDEOLOGÍA (ABO). *Sarcoglottis*.

¹²⁵ *Ibid.*, p.

***Epidendrum melinanthum* Schltr.**

Esta especie sus sépalos y pétalos son de color amarillo. El labelo dividido en tres lóbulos lacciniados. Columna y callo de color naranja cuando madura y sus raíces son de color blanco¹²⁶; el tamaño de flor es de 2 – 2.5 cm, habito terrestre, los meses de floración que se encontró fueron julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.



Figura 19. *Epidendrum melinanthum*
Fuente: Víctor Hugo Quinto Huetocué

Su distribución está presente en Colombia y Ecuador. Probablemente en Venezuela¹²⁷. En el Bs- T de Taminango se encontró en rangos altitudinales de 1029 hasta 1488 msnm. Es una especie muy diversa y se encuentran en potreros, al lado de caminos y carreteras, expuesta a la radiación solar y casi en todo el año permanece con flores. Muchos individuos de esta especie se encontraron juntos con la especie *Cyrtopodium paniculatum*.

¹²⁶ REINA y OTERO, op. Cit., p.48

¹²⁷ *Ibíd.*, p.48

***Prosthechea livida* (Lindl.) W.E. Higgins**

P. Livida poseen flores color verde con manchas color vinotinto, sus sépalos miden 1.3 cm y pétalos 0.8 cm, sus raíces son de color blanco, delgadas. Sus frutos miden 3.5 cm. Sus hojas son conduplicadas, alargadas. Los pseudobulbos, hinchados, lisos y alargados rematados en por dos hojas. Labelo con borde undulado¹²⁸. El tamaño de sus flores es 1.3cm, de hábito epífita, los meses de floración que se encontró fueron julio y diciembre.



Figura 20. *Prosthechea livida*

Fuente: Este estudio.

Está presente, desde el sur de México, hasta Colombia, Ecuador y Venezuela al oriente¹²⁹, en el área de estudio se encuentra a los 1364 y 1419 msnm; en forófitos de *Clusia minor* (Cucharo), asociada a musgos y líquenes.

¹²⁸ *Ibíd.*, p. 75.

¹²⁹ *Ibíd.*, p. 75.

***Cyrtopodium paniculatum.* (Ruiz & Pav.) Garay**

Las flores poseen sépalos y pétalos amarillos con manchas de color café, el labelo de color amarillo más encendido. Columna verde amarillenta. Sus hojas plicadas¹³⁰. pseudobulbos hasta 60 cm de longitud. El tamaño de la flor es de 5cm, son de hábito terrestre. Los meses de floración que se encontró fueron: septiembre octubre y noviembre. De acuerdo a los puntos donde se encontró, que fue en los sistemas de lomerío y con presencia de quemados o incendios de sus hábitats, se puede considerar que es una especie resiliente a estos tensores que se generan por malas prácticas agrícolas de los habitantes del municipio de Taminango Nariño.



Figura 21. *Cyrtopodium paniculatum*
Fuente: Este estudio

Esta especie es de amplia distribución latitudinal está presente desde Bolivia hasta México¹³¹. En el bosque seco de Taminango se encontró desde los 973 msnm hasta 1.471 msnm, expuesta a la intemperie solar, en peñascos y en potreros inclinados.

¹³⁰ *Ibíd.*, p. 40

¹³¹ *Ibíd.*, p. 40

***Bletia Purpurea* (Lam.) A.DC.**

Sus flores son de color purpura, axilar, posee pseudobulbos subterráneos de 6 cm, con raíces de color blanco, sus pétalos tienen 5cm. Sus frutos son largos. Sus hojas son largas y plicadas. El tamaño de flor es de 2.5 cm son de hábito terrestre, los meses de floración que se encontró fueron octubre. Presentes desde Bolivia y Brasil hasta México, La Florida y el Caribe insular.



Figura 22. *Bletia purpurea*
Fuente: Víctor Hugo Quinto Huetocué

Es una especie con un amplio rango de distribución que abarca las tierras bajas del pacífico, Centroamérica, el caribe insular los Andes y Amazonas¹³². En el bosque seco de Taminango se encontró a 1200 -1210 Msnm, se encontró en espacios abiertos, ecosistemas intervenidos, rastrojos y en potreros.

¹³² Reina, Op. Cit., p. 62.

***Epidendrum ruizianum* (Steud).**

Esta especie sus flores son de color blancas y cuando esta pasada su floración son de color amarillento, distinguible vegetativamente por sus ramicaules “cañas” de un metro. Inflorescencia en panículas sucesivas densamente florecidas que hace que se curven las inflorescencias. Pétalos laterales muy estrechos. Labelo con tres lóbulos apicales. Columna blanca con base verdosa¹³³. El tamaño de flor es de 1 cm, d habito epifita, los meses de floración que se encontró fueron en octubre.



Figura 23. *Epidendrum ruizianum*
Fuente: Este estudio.

Su distribución presente desde Venezuela hasta Bolivia. Crece en bosques xéricos, áreas de Puna y Páramo. En Colombia presente Valle del río Cauca, Valle del río Magdalena y Macizo colombiano¹³⁴. En el bosque seco de Taminango se encontró entre los 1345 y 1427 msnm con una gran distribución de individuos. Esta orquídea se encontró en el forófitos de *Clusia minor* L. (Cucharo), en algunas partes se encontró con especies de *Prosthechea livida* y *Maxillaria* sp., en espacios con sombríos.

¹³³ *Ibíd.*, p. 52

¹³⁴ *Ibíd.*, p. 52

***Maxillaria* sp.**

Plantas epifitas o litófitas perennes; tallos cortos, cubiertos por vainas papiráceas, pseudobulbos generalmente separados por un rizoma, en ocasiones agrupados, de tamaño mediano, conspicuos, de un solo entrenudo, lateralmente aplanados, arrugados con la edad, unifoliados; hoja 1, apical, angosta, decidua; inflorescencias una a 26 numerosas por pseudobulbo, unifloras, erectas a arqueadas, originándose en el tallo antes de que se forme el pseudobulbo correspondiente, dando la apariencia de ser basal en los pseudobulbos; flores medianas a chicas, solitarias, entreabiertas, resupinadas; sépalos entreabiertos, libres; pétalos similares a los sépalos, más angostos; labelo ligeramente trilobado, soldado en la base formando un pie de columna, carnoso, callo laminar evidente en la mitad basal del labelo; columna generalmente arqueada, sin alas o rara vez alada; antera terminal, operculada, incumbente, polinios 4, cerosos; cápsula trígona¹³⁵.



Figura 24. *Maxillaria* sp.

Fuente: Este estudio

En el bosque seco de Taminango, se encontró en áreas de poca exposición solar, en habito epífita junto con líquenes y musgo en las primeras ramas del forófito sobre un *Clusia minor* (Cucharo).

¹³⁵ FLORA DEL BAJÍO Y DE REGIONES ADYACENTES. [Anónimo} Fascículo 67. Familia orchidaceae. 1998. p.25

***Vanilla calyculata* Schltr.**

Posee flores blancas, con labelo de color crema con mancha amarilla en su parte central, de mayor longitud que el resto de la corola, borde undulado. Callo con cresta plumosa¹³⁶. El tamaño de flor es de 8cm, sus sépalos miden 6.5cm y sus pétalos 7.4 cm. Hábito hemiepífita, se encontró en los meses de octubre.



Figura 25. *Vanilla calyculata*

Fuente: Este estudio

Se distribuyen desde el sur de México, hasta Colombia¹³⁷. En el bosque seco de Taminango se encontró 1.396 msnm. Esta especie se encontró creciendo desde el suelo en forma ascendente sobre un árbol *Clusia minor* (Cucharero), con sombrío en bosque ripario.

¹³⁶ REINA y OTERO. Op. Cit., p. 86

¹³⁷ *Ibíd.*, p.86.

***Liparis loeselii* (L.) Rich.**

Planta terrestre, litófitas o epifitas. Rizomas rastreros o tallos pseudobulbosos. Hojas terminales, conduplicadas, envainadoras, pseudopeciolas, dísticas o subopuestas. Inflorescencia terminal, racimo. Flores resupinadas, de diferentes colores. Sépalos, libres, reflexos, los laterales oblicuos, revolutos. Pétalos filiformes. Labelo libre o adnado a la columna, 1-3 lobulado, laciniado o dentado, plano o convexo. Dos callos. Columna semiterete, arqueada con alas apicales. Antera terminal, incumbente. Polonios, dos pares, cerosos¹³⁸.



Figura 26. *Liparis loeselii*
Fuente: Este estudio

Se distribuye en regiones tropicales y templadas de todo el mundo, con una mayor concentración de especies en Asia tropical y Oceanía; en América se encuentra en Estados Unidos (Florida), Sur de México, Centroamérica, Antillas, Colombia, Venezuela, Guyana, Surinam, Guayana Francesa; Ecuador, Perú, Brasil, Bolivia, Paraguay y N Argentina¹³⁹. En el área de estudio se encontró a 1387 y 1458 msnm en espacios con baja luminosidad al azar.

¹³⁸ CAMARGO CELIS, Carolina y DELGADO CÁRDENAS, Carlos Alberto. Flora Orchidaceae de la Mesa de los Santos (Piedecuesta -Santander). Trabajo de grado Biólogo. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. 2006. p.111

¹³⁹ VALENCIA. Op., Cit., p. 156

***Elleanthus capitatus* (Poepp. & Endl.) Rchb.f**

Sus flores son de color púrpura, vegetativamente posee ramicaules alargados, rematados por capítulos terminales por capítulos terminales de 4cm de diámetro y brácteas externas puntiagudas¹⁴⁰.



Figura 27. *Elleanthus capitatus*

Fuente: Este estudio

Su distribución se extiende desde Centroamérica y el Caribe hasta Bolivia, por el oriente hasta Brasil y Surinam. Crece desde zonas de páramo hasta las tierras bajas amazónicas y el Choco biogeográfico. También reportada en la llanura aluvial del río Cauca y la Vieja aunque pobremente representada¹⁴¹. En la zona de estudio se encontró en habito terrestre, con alturas de 1.427 y 1.414 msnm en espacio con sombrío y de forma agrupada junto a *E. melinanthum*.

¹⁴⁰ REINA. Op., Cit., p. 78

¹⁴¹ *Ibíd.*, p. 78

***Liparis nervosa* (Thunb.) Lindl.**

Sus flores son de color púrpura, de 4-20, distribuidas regularmente en el escapo, ascendentes a descendentes, resupinadas. Sépalos con base angostamente truncada, ápice obtuso, venas, 5, sépalo dorsal oblongo, 9.0-9.5 x 1.5 mm, sépalos laterales libres, elípticos, oblicuos, lobo externo más desarrollado. Pétalos oblongos, ca. 9 x 1 mm, ápice bilobado. Labelo adnato en la base al ginostemo, obovado con dos lóbulos basales pequeños dirigidos hacia el hipanto, 5-6 x 5 mm, ápice truncado, margen irregularmente undulado, glabro, venas centrales 5; callo basal, carnoso, en forma de "V"¹⁴². Hojas plicadas, Hierba hasta 50 cm de altura, llega a florecer cuando aún no han engrosado los pseudobulbos homoblásticos 4.7 x 1.3 cm, ovado-elípticos, teretes¹⁴³, con ginostemo color amarillento, tamaño de flor de 1.2cm, con habito terrestre, con floración en el mes de diciembre.



Figura 28. *Liparis nervosa*
Fuente: Este estudio

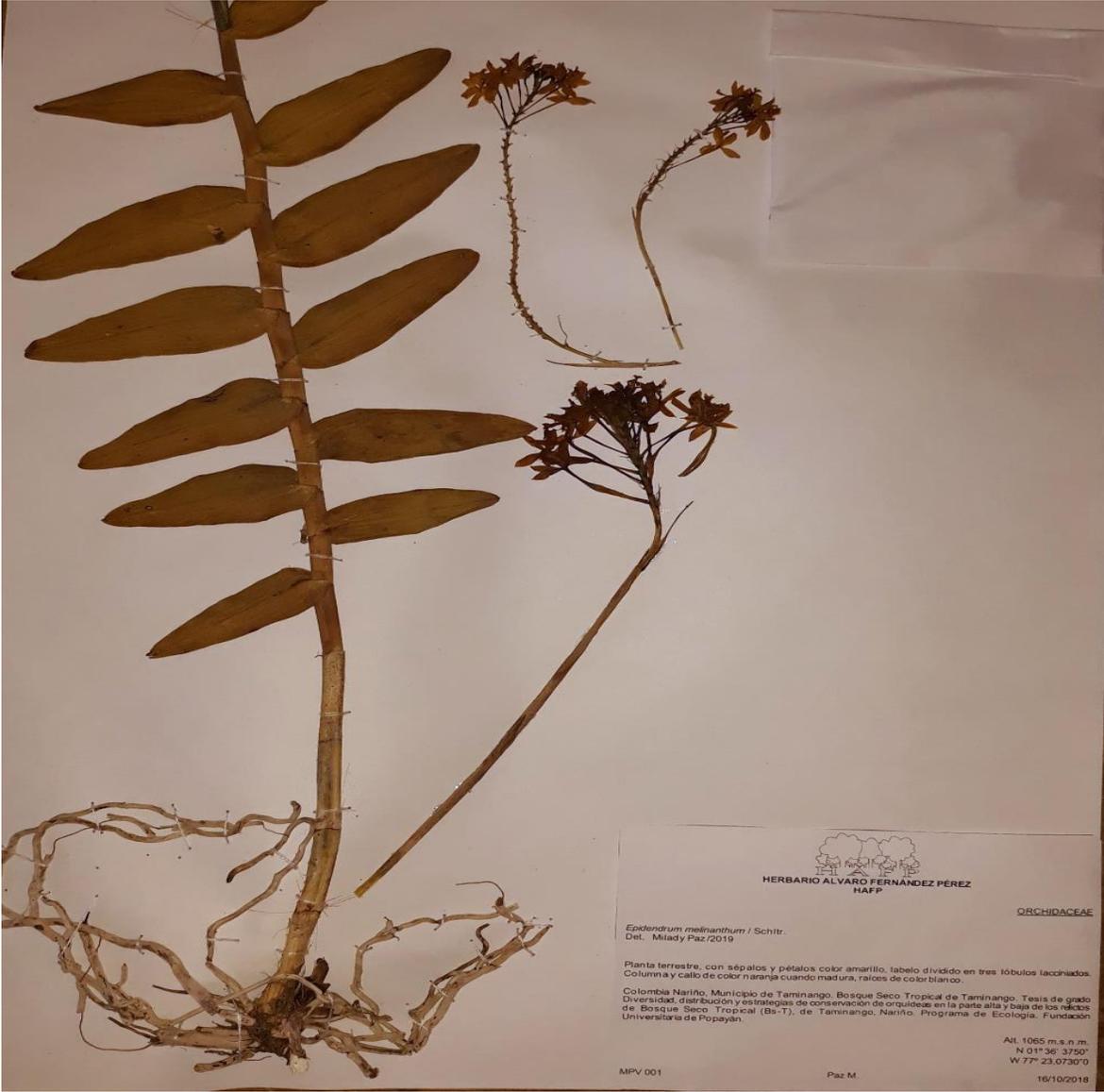
Se distribuye en América, África y Asia. En África se encuentra en Camerún, República Central Africana, Madagascar y Tanzania, y en Asia en China y Vietnam. En América se distribuye en Estados Unidos (Florida), México, Centroamérica, Antillas, Colombia, Venezuela, Surinam, Ecuador, Brasil Perú, Bolivia y Paraguay. En Colombia se encuentra en las cordilleras Central y Oriental, en los departamentos de Antioquia y Santander, entre 1675-2100m¹⁴⁴. En el bosque seco de Taminango se encontró a 1.447msnm y 1.468msnm, en sitios sombreados.

¹⁴² VALENCIA, op. Cit., p.157-158

¹⁴³ GIRALDO Giovanni Y BETANCUR Julio. Guía de Campo de las Orquídeas de Santa María. (Boyacá, Colombia). Series Guías de Campo del Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. No. 9. 2011. p. 89-90.

¹⁴⁴ VALENCIA, op. Cit., p.158g

Anexo 3: Exsicado Herbario AFP



Anexo 4: Modelo etiqueta empleado en la colección del Herbario AFP

 <p>HERBARIO ALVARO FERNÁNDEZ PÉREZ HAFP</p>		
<u>ORCHIDACEAE</u>		
<i>Epidendrum melinanthum</i> / Schltr. Det. Milady Paz /2019		
Planta terrestre, con sépalos y pétalos color amarillo, labelo dividido en tres lóbulos lacciniados. Columna y callo de color naranja cuando madura, raíces de color blanco.		
Colombia Nariño, Municipio de Taminango. Bosque Seco Tropical de Taminango. Tesis de grado Diversidad, distribución y estrategias de conservación de orquídeas en la parte alta y baja de los relictos de Bosque Seco Tropical (Bs-T), de Taminango, Nariño. Programa de Ecología. Fundación Universitaria de Popayán.		
Alt. 1065 m.s.n.m. N 01° 36' 3750" W 77° 23,0730"0		
MPV 001	Paz M.	16/10/2018