	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 1 de 82

FECHA	07 de junio del 2017
--------------	----------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

SEDE/SECCIONAL/EXTENSIÓN	Sede Fusagasugá
---------------------------------	-----------------

DOCUMENTO	Tesis
------------------	-------


FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
-----------------	------------------------

NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
---	----------

PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Agronómica
---------------------------	-----------------------

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	NO. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
FRANCO ORTIZ	JUAN CAMILO	C.C. 1069738301

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 2 de 82

Director(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
ARIZA CASTILLO	CESAR ALFONZO


TÍTULO DEL DOCUMENTO
INVENTARIO Y RECONOCIMIENTO DE GENEROS DE ORQUÍDEAS PRESENTES EN LA RESERVA NATURAL DE SAN RAFAEL

SUBTITULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TITULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
INGENIERO AGRONOMO

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS (Opcional)
02/02/2017	73


DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLES: (Usar como mínimo 6 descriptores)	
ESPAÑOL	INGLES
1.Generos	Genres
2.Transectos	Transects
3.Ejemplares	Copies
4.Frecuencia	Frequency
5.Abundancia	Abundance
6.Indices	Indices

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 3 de 82

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS: (Máximo 250 palabras – 1530 caracteres):

RESUMEN Permite realizar una identificación, descripción y reconocimiento morfológico y taxonómico de orquídeas en la reserva natural de San Rafael. Para llevar a cabo la identificación de los géneros se marcaron 10 transectos en espina de pescado siguiendo la ruta de la reserva; dichos transectos fueron referenciados y ubicados cada 300 metros de distancia uno del otro permitiendo así avanzar 500 metros a la derecha o 500 metros a la izquierda según el grado de accesibilidad a cada transecto. Durante el transcurso de la investigación, se registraron 40 ejemplares teniendo en cuenta que solo se pudieron identificar 8 de ellos ya que en el momento del muestreo contaban con flor, órgano esencial para la identificación de géneros de orquídeas. En estos 8 ejemplares reconocidos se reúne el 20% de los géneros de la familia Orchidaceae encontrados en la Reserva. Así mismo con los datos obtenidos se evaluó frecuencia y abundancia de cada uno permitiendo así, también evaluar los índices de predominio, riqueza, Shannon, uniformidad, similitud y disimilitud.

ABSTRAC. The research allows identification, description and morphological and taxonomic recognition of the genera of orchids present in the natural reserve of San Rafael. To carry out the identification of the genres, 10 transects were marked in the shape of a fishbone following the main route of the reserve; These transects were referenced and located every 300 meters of distance of each other allowing to advance 500 meters to the right or 500 meters to the left according to the degree of accessibility to each transect. During the course of the research, 40 specimens were recorded considering that only 8 of them could we evaluated the frequency and abundance of each one, thus allowing us to evaluate the prevalence, wealth, Shannon, uniformity, similarity and dissimilarity indices.

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 4 de 82


AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado un alianza, son:

Marque con una "x":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La conservación de los ejemplares necesarios en la Biblioteca.	X	
2. La consulta física o electrónica según corresponda.	x	
3. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
4. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
5. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
6. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	


	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAr113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 5 de 82

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, *“Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”*, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 6 de 82

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:


Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI** **NO** .

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 7 de 82

constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las “Condiciones de uso de estricto cumplimiento” de los recursos publicados en Repositorio Institucional, cuyo texto completo se puede consultar en biblioteca.unicundi.edu.co

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons : Atribución- No comercial- Compartir Igual.




j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:


Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 8 de 82

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Título Trabajo de Grado o Documento.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. INVENTARIO Y RECONOCIMIENTO DE GENEROS DE ORQUÍDEAS PRESENTES EN LA RESERVA NATURAL DE SAN RAFAEL. pdf	Texto.

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA
Franco Ortiz Juan Camilo	

INVENTARIO Y RECONOCIMIENTO DE GENEROS DE ORQUÍDEAS
PRESENTES EN LA RESERVA NATURAL DE SAN RAFAEL

JUAN CAMILO FRANCO ORTIZ

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERIA AGRONOMICA
FUSAGASUGA, CUNDINAMARCA
2016

INVENTARIO Y RECONOCIMIENTO DE GENEROS DE ORQUÍDEAS EN LA
RESERVA NATURAL DE SAN RAFAEL

JUAN CAMILO FRANCO ORTIZ

TRABAJO DE GRADO
TESIS

CESAR ALFONZO ARIZA
DOCENTE
DIRECTOR PROYECTO DE GRADO

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERIA AGRONOMICA
FUSAGASUGA, CUNDINAMARCA

2016

Nota de aceptación

Presidente de jurado

Jurado

5 de mayo de 2016

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mi esposa que me ha dado fortaleza, amor y apoyo para seguir adelante y ha estado siempre en los momentos de dificultad durante el desarrollo de mi pregrado.

A mi hija que es lo más hermoso y maravilloso que mi Dios me pudo regalar, ella es el motor para seguir adelante con las metas propuestas y no darme por vencido sin importar las dificultades que se presenten durante el transcurso de mi vida.

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”. Thomas Chalmers

Agradecimientos

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a Dios, por bendecirme para llegar hasta donde he llegado y por hacer realidad este sueño anhelado.

A la Universidad de Cundinamarca sede Fusagasugá, por darme la oportunidad de estudiar y formarme como profesional en la etapa de pregrado, agradeciendo de igual manera a todos mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos aportaron un granito de arena a mi formación.

Debo agradecer de manera especial y sincera al Docente Cesar Alfonzo Ariza por aceptarme para realizar esta tesis bajo su dirección. Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para seguir mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como profesional. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, ha sido la clave del buen trabajo que se realizó, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación. Le agradezco también por haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis. Muchas gracias profesor.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones. Para ellos, muchas gracias y que Dios los bendiga.

Glosario de términos modificado de, Ortiz, P., 1976. Orquídeas de Colombia (géneros). Pontificia universidad Javeriana y Colciencias, Bogotá, Colombia.

Antera erecta: antera que no presenta torsión en su desarrollo y cuyo filamento se localiza en el ginostemio por debajo de la antera.

Antera incumbente: Antera que se tiende hacia adelante durante su desarrollo, y donde el filamento se localiza en el ginostemio al mismo nivel o por encima de la antera.

Aurículas: Apéndices de la antera fértil presentes en algunas especies de la subfamilia Orchidoideae, formadas por la transformación de estaminodios.

Carinado: Órganos provistos de una línea resaltada a manera de quilla.

Casidiforme: En forma de casco o gorro.

Caudículas: Prolongaciones de los polinios producidas en la antera, conformadas por células de polen estériles y elastoviscina.

Cauloma: Porción del tallo formada por los entrenudos erectos de los brotes.

Cavidad estigmática: Espacio formada por los lóbulos del estigma (fértil) y el rostelo.

Clinandrio: Porción de tejido formada por los estaminodios, ubicada regularmente en la unión de la antera a la columna. Puede presentarse desde muy extendido a reducido e inconspicuo.

Columna: Parte del ginostemio entre el ovario y la base de la antera; formada por la fusión del filamento, el estilo y los estaminodios.

Conduplicado: Hojas dobladas a lo largo de su nervio medio.

Decumbente: Posición de las plantas que crecen paralelas al sustrato y cuya porción apical se eleva.

Disco: Porción ensanchada del labelo y libre del ginostemio cuando el labelo se halla fusionado a éste.

Efloración: Modo y dirección en que ocurre la antesis de las flores.

Epífita: Planta que crece sobre otra.

Epiquilo: Porción distal del labelo cuando éste es complejo.

Estaminodio: Estambre que, habiendo perdido su función, permanece estéril al final de su desarrollo.

Estigma: Superficie receptiva del gineceo, usualmente formada por dos lóbulos.

Ginostemio: Prolongación unilateral del eje por encima del ovario sobre el cual se asientan el estambre, los estaminodios y el estigma.

Glenion: Porción excavada del labelo localizada debajo del ginostemio de algunas Pleurothallidinae, que usualmente presenta sustancias viscosas.

Hámulo: Estructura formada por células parenquimatosas del ápice del rostelo.

Hipanto: Parte axial de una flor soldada al ovario de la misma.

Hipoquilo: Porción basal del labelo cuando éste es complejo.

Hoja pseudoterminal: Hojas que se desarrollan en caulomas que seguidamente abortan la yema apical, o que producen después de la hoja la inflorescencia.

Humícola: Planta que crece sobre humus.

Labelo: Uno de los tres pétalos, opuesto al ginostemio y usualmente diferente en forma y tamaño.

Lámina articulada: lámina que presenta una capa de células conspicua por donde ocurre la abscisión de la hoja.

Lámina unifacial: Lámina aplanada lateralmente, donde ambas caras corresponden al envés de la lámina.

Lignícola: Planta que crece sobre madera.

Lígula infraestigmática: Estructura laminar que se localiza ventral en el ginostemio, bajo la cavidad estigmática.

Mesoquilo: Porción medial del labelo cuando éste es complejo.

Pie de la columna: Prolongación basal y ventral de la columna que porta en el ápice el labelo.

Plicado: Referente a las hojas que se desarrollan dobladas por sus venas principales a manera de acordeón.

Polinario: Conjunto de estructuras removidas por los polinizadores; formado por elementos originados en la antera, el rostelo y el clinandrio (polinios, tégula o hámulo y viscidio).

Polinios: Masa de granos de polen más o menos unidos entre sí y que comprende la totalidad de los de cada teca

Profilo: Bráctea de los ejes de una inflorescencia compuesta, y que no corresponde a la bráctea basal ni a las brácteas florales.

Protuberancia infraestigmática: Estructura abultada que se localiza ventral en el ginostemio y entre la inserción del perianto y la cavidad estigmática.

Pseudobulbo: Cauloma engrosado en forma de bulbo; siempre aéreo.

Resupinación: Fenómeno de torsión de algún órgano. En las flores se refiere a la torsión del pedicelo e hipanto, que localiza el labelo en posición interior en la flor y alejado del eje floral.

Resupinado: Aplícase a cualquier órgano torcido con respecto a la posición que se considera normal.

Rostelo: Porción del lóbulo medio del estigma (o lóbulo medio del estigma) estéril, modificado morfológicamente y que genera diversas estructuras que favorecen la dispersión del polen.

Rupícola: Planta que crece sobre roca.

Sinsépalo: Sépalo opuesto al sépalo dorsal constituido por la concrecencia de los sépalos laterales.

Tégula: Estructura formada por la capa externa de la epidermis del rostelo y por el clinandrio.

Velamen: Estructura pluriestratificada, apergaminada y usualmente blanca que recubre las raíces.

Viscidio: Parte removible del rostelo que contiene una sustancia pegajosa que permite la adhesión del polinario al polinizado

CONTENIDO

1 RESUMEN	23
1.1 ABSTRACT	25
2 INTRODUCCION	26
3 OBJETIVOS	27
3.1 OBJETIVO GENERAL	27
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	27
4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	28
5. JUSTIFICACION	29
6. MARCO REFERENCIAL	30
6.1 Marco Teórico:	30
6.1.1 ¿QUÉ ES UNA ORQUIDEA?	30
6.1.2 GENERALIDADES SOBRE LAS ORQUÍDEAS	30
6.2 Marco de antecedentes:	38
6.2.1 <i>“Inventario preliminar de las especies de la familia orquidácea en la vereda la granja del municipio de Sasaima, Cundinamarca, Colombia”</i>	38
6.2.2 <i>“Identificación de los géneros de orquídeas presentes en la reserva natural del Quinini en el municipio de Tibacuy, Cundinamarca, Colombia.”</i>	38
7. DISEÑO METODOLOGICO	39
7.1 Ubicación y Características	39
7.2 Técnicas o instrumentos para la recolección de datos	39
7.3 METODOLOGIA	39
7.3.1 Geo referenciación y ubicación de los materiales de orquídeas encontrados en la Reserva San Rafael.	39
7.3.2 Reconocimiento de la zona	39
7.3.3 Muestreo en espina de pescado	39
7.3.4 Clasificación taxonómica.	40
7.3.5 Evaluación frecuencia y abundancia.	40
8 ANALISIS Y RESULTADOS	41
8.1 Descripción taxonómica, morfológica e ilustración de los géneros de orquídeas presentes en la reserva natural de San Rafael.	41
8.1.1 <i>Elleanthus sp. P</i>	41
8.1.2 <i>Epidendrum sp. L:</i>	43
8.1.3 <i>Lepanthopsis sp. A:</i>	44
8.1.4 <i>Maxillaria sp. R & P:</i>	46

<u>8.1.5 Pleurothallis sp. R:</u>	47
<u>8.1.6 Stelis SP.</u>	49
<u>8.1.7 Prosthechea sp. K & W:</u>	51
<u>8.1.8 Lepanthes sp. Sw:</u>	53
<u>8.2 Determinación de frecuencia, abundancia e índices de los diferentes géneros de Orquídeas presentes en la Reserva San Rafael.</u>	54
<u>8.2.1 Abundancia:</u>	56
<u>8.2.2 FRECUENCIA:</u>	59
<u>8.2.3 INDICE DE PREDOMIO</u>	61
<u>9. CONCLUSIONES</u>	66
<u>10. RECOMENDACIONES</u>	67
<u>11. BIBLIOGRAFIA</u>	68

LISTA DE TABLAS

<u>Tabla.1 Transecto No.1 (porcentaje de abundancia por cada género)</u>	56
<u>Tabla.2 Transecto No.2 (porcentaje de abundancia por cada género)</u>	56
<u>Tabla.3 Transecto No.3 (porcentaje de abundancia por cada género)</u>	57
<u>Tabla.4 Transecto No.4 (porcentaje de abundancia por cada género)</u>	57
<u>Tabla.5 Transecto No.5 (porcentaje de abundancia por cada género)</u>	57
<u>Tabla.6 Transecto No.6 (porcentaje de abundancia por cada género)</u>	57
<u>Tabla.7 Transecto No.8 (porcentaje de abundancia por cada género)</u>	57
<u>Tabla.8 Transecto No.8 (porcentaje de abundancia por cada género)</u>	58
<u>Tabla.9 Transecto No.9 (porcentaje de abundancia por cada género)</u>	58
<u>Tabla.10 Transecto No.10 (porcentaje de abundancia por cada género)</u>	58
<u>Tabla.11 (Promedio de abundancia total de cada uno de los géneros encontrados en la reserva)</u>	58
<u>Tabla. 12 (Porcentaje (%) de frecuencia total por cada uno de los géneros encontrados en la reserva)</u>	60
<u>Tabla. 13 (Índice de predominio de géneros por transecto)</u>	61
<u>Tabla. 14 (Índice de riqueza de la totalidad de los géneros por transecto demarcado)</u>	62
<u>Tabla. 15 (Índice de Shannon por cada transecto)</u>	63
<u>Tabla 16. (Índice de uniformidad por cada transecto)</u>	64
<u>Tabla. 17 (porcentaje (%) de similitud y disimilitud entre los transectos).</u>	65

LISTA DE GRAFICAS

<u>Gráfica.1 (porcentaje (%) de abundancia total por cada género)</u> -----	59
<u>Gráfica. 2 (porcentaje (%) de frecuencia por cada uno de los géneros).</u> -----	60

LISTA DE IMÁGENES

<u><i>Imq.1 Crecimiento monopodial (Orquídea del genero Epidendrum sp.) (Fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca. -----</i></u>	<u><i>32</i></u>
<u><i>Imq.2 Crecimiento simpodial (Orquídea del genero Lepanthopsis sp.) (Fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca. -----</i></u>	<u><i>32</i></u>
<u><i>Imq.3 Esquema de tipos de raíces (fasciculadas y solitarias) (Ortiz Valdivieso Pedro 1976. Orquídeas de Colombia, géneros. Biblioteca nacional de Colombia. Bogotá D.C) -----</i></u>	<u><i>33</i></u>
<u><i>Imq.4 Esquema de una hoja lisa (Orquídea del genero Pleurothallis sp.) (Fotografía de Cesar Alfonzo Ariza, reserva natural San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca. -----</i></u>	<u><i>34</i></u>
<u><i>Imq.5 Esquema de una hoja plicada (Orquídea del genero Elleanthus sp.) (Fotografía de Cesar Alfonzo Ariza, reserva natural San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca. -----</i></u>	<u><i>34</i></u>
<u><i>Imq.6 Vista esquemática de una flor de orquídea. (Ortiz Valdivieso Pedro 1976. Orquídeas de Colombia, géneros. Biblioteca nacional de Colombia. Bogotá D.C) -----</i></u>	<u><i>36</i></u>
<u><i>Imq.7 Órganos reproductores de la flor de orquídea: columna con antera (izquierda) y sin ella (derecha). (Ortiz Valdivieso Pedro 1976. Orquídeas de Colombia, géneros. Biblioteca nacional de Colombia. Bogotá D.C) -----</i></u>	<u><i>36</i></u>
<u><i>Imq.8 Genero Elleanthus sp (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)-----</i></u>	<u><i>42</i></u>
<u><i>Imq.9 Genero Elleanthus sp (fotografía de Ortiz Valdivieso pedro 1976. Orquídeas de Colombia géneros, biblioteca Nacional, Bogotá D.C)-----</i></u>	<u><i>42</i></u>
<u><i>Imq.10 Genero Epidendrum sp (fotografía de Cesar Alfonzo Ariza, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca) -----</i></u>	<u><i>43</i></u>
<u><i>Imq.11 Genero Epidendrum sp (fotografía de Ortiz Valdivieso Pedro 2003, Orquídeas ornamentales de Colombia. Biblioteca Nacional, Bogotá D.C)-----</i></u>	<u><i>44</i></u>
<u><i>Imq.12 Genero Lepanthopsis sp (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)-----</i></u>	<u><i>45</i></u>
<u><i>Imq.13 Genero Lepanthopsis sp (Ortiz Valdivieso Pedro 1976. Orquídeas de Colombia, géneros. Biblioteca nacional de Colombia. Bogotá D.C)-----</i></u>	<u><i>45</i></u>

<u>Img.14 Genero Maxillaria sp (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)</u>	46
<u>Img.15 Genero Maxillaria sp (fotografía de Ortiz Valdivieso Pedro 2003, Orquídeas ornamentales de Colombia. Biblioteca Nacional, Bogotá D.C)</u>	47
<u>Img.16 Genero Pleurothallis sp (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)</u>	48
<u>Img.17 Genero Pleurothallis sp (fotografía de Cesar Alfonzo Ariza, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)</u>	48
<u>Img.18 Genero Pleurothallis sp (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)</u>	49
<u>Img.19 Genero Stelis sp (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)</u>	50
<u>Img. 20 Genero Stelis sp (fotografía de Ortiz Valdivieso Pedro 2003, Orquídeas ornamentales de Colombia. Biblioteca Nacional, Bogotá D.C)</u>	50
<u>Img.21 Genero Stelis sp (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)</u>	51
<u>Img. 22 Genero Prosthechea sp (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)</u>	52
<u>Img.23 Genero Prosthechea sp (fotografía de Cesar Alfonzo Ariza, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)</u>	52
<u>Img.24 Genero Lepanthes sp (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)</u>	53
<u>Img.25 Esquema de transectos demarcados en la reserva San Rafael (Juan Camilo Franco Ortiz, 2016)</u>	55

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Descripción de los transectos. ----- 70
ANEXO 2: Tipos de Orquídeas presentes en la reserva. ----- 72
Anexo 3: Hábitos de crecimiento de las Orquídeas presentes en la Reserva San Rafael. 81

1 RESUMEN

La presente investigación permite realizar una identificación, descripción y reconocimiento morfológico y taxonómico de los diferentes géneros de orquídeas presentes en la reserva natural de San Rafael ubicada en la Agudita, corregimiento del municipio de Fusagasugá, Cundinamarca. Para llevar a cabo la identificación de los géneros encontrados en la reserva se marcaron 10 transectos en forma de espina de pescado siguiendo la ruta principal de la reserva; dichos transectos fueron referenciados y ubicados cada 300 metros de distancia uno del otro permitiendo así avanzar 500 metros a la derecha o 500 metros a la izquierda según el grado de dificultad de accesibilidad a cada transecto.

Durante el transcurso de la investigación, se registraron 40 ejemplares teniendo en cuenta que solo se pudieron identificar 8 de ellos ya que en el momento del muestreo contaban con flor, órgano esencial para la identificación de géneros de orquídeas. En estos 8 ejemplares reconocidos se reúne el 20% de los géneros de la familia Orchidaceae encontrados en la Reserva Natural de San Rafael. Así mismo con los datos obtenidos por cada género se evaluó frecuencia y abundancia de cada uno de ellos permitiendo así, también evaluar los índices de predominio, riqueza, Shannon, uniformidad, similitud y disimilitud de cada transecto.

Palabras claves: Géneros, reserva natural San Rafael, transectos, ejemplares, frecuencia, abundancia, índices.

1.1 ABSTRACT

This research enables identification, morphological and taxonomic description and the different orchid genera present in the San Rafael Nature Reserve located in the Agudita, district of the municipality of Fusagasugá, Cundinamarca recognition. To carry out the identification of genera found in the reserve 10 transects were marked as herringbone along the main route of the reservation; these transects were referenced and located every 300 meters away from each other allowing thus move 500 meters to the right or 500 meters to the left depending on the degree of difficulty of accessibility to each transect.

During the course of the investigation, 40 specimens were recorded considering that only 8 could identify them because at the time of sampling had flower, essential for identification of orchid organ. In these 8 copies recognized 20% of the genera of the family Orchidaceae found in the San Rafael Nature Reserve meets. Also with the data obtained for each gender frequency and abundance of each we were evaluated allowing also assess prevalence rates, wealth, Shannon, uniformity, similarity and dissimilarity of each transect.

Key words: Genres, nature reserve San Rafael, transects, copies, frequency, abundance indices.

2 INTRODUCCION

Entre las plantas del reino vegetal, no hay duda que las orquídeas ocupan un lugar muy especial, no tanto por el valor económico, como otras plantas nutritivas o productoras de madera, cuanto por su valor ornamental. Se puede decir que las orquídeas en este aspecto son verdaderamente fascinantes. (p .e. Ortiz, 1976).

Colombia es un país biodiverso, en cultura, fauna y flora. Dentro de estos factores es importante destacar la gran diversidad de orquídeas nativas que encontramos. (Alrededor de 9000 especies entre los bosques húmedos de Ecuador y Colombia), sin embargo, cabe aclarar que a pesar de este aspecto, se reportan aproximadamente 3000 especies en peligro de extinción. (p. e. Pérez *et al.*, 2009).

Las orquídeas constituyen una de las familias más numerosas del reino vegetal, que por su diversidad y extraordinaria belleza de sus flores han cautivado a muchas personas en el mundo. Son muy apreciadas en la jardinería y su recolección extremada ha producido un peligroso trasiego de plantas silvestres que ha puesto en peligro la supervivencia de muchas de ellas en algunas regiones del mundo. Considerada por muchos botánicos como la familia de plantas con flores más rica en especies y en continuo flujo taxonómico. Existen alrededor de 700 géneros con 35.000 especies aproximadamente, además de 100.000 híbridos en su mayoría de forma natural. Las orquídeas están divididas en tres grandes grupos las semiterrestres, las terrestres y las epífitas, estas últimas constituyen más del 90% total de orquídeas, son más vistosas, no son parasitas, tienen necesidades escasas y obtienen el agua de la humedad del aire. La mayoría de estas especies se dan en climas tropicales y son en estos climas donde se dan las flores más vistosas y grandes. Existe mucha diversidad en ellas ya que podemos encontrar orquídeas muy pequeñas (1mm) al igual que grandes (13.4m). Son plantas generalmente epífitas, es decir, prosperan en su mayoría sobre los árboles, nunca se nutren de ellos. Su sistema radicular solamente se adhiere al hospedero para fijar la planta. (p. e. Estévez, 2005)

Las orquídeas han sido colectadas desde hace muchos años por el hombre principalmente por la belleza de sus flores, estas prácticas han traído consecuencias negativas para muchas poblaciones de estas plantas ya que hay especies de orquídeas que ya no están en los bosques y algunas otras siguen este mismo rumbo, resaltando también la depredación del campo, los incendios y la venta clandestina, factores que amenazan la existencia de la familia Orquidácea. (p. e. Pulido, 2004). Por tal motivo la presente investigación se realizara en la reserva natural de San Rafael con el fin de hacer un inventario y reconocimiento de la micro flora de diferentes orquídeas y así poder realizar su respectiva clasificación morfológica y taxonómica.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Reconocer los diferentes géneros de orquídeas presentes en la reserva natural San Rafael.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Localizar geográficamente las diferentes generos de Orquídeas presentes en la Reserva San Rafael.
2. Identificar por medio de la clave dicotómica de Gentry y Valdivieso las características morfológicas y taxonómicas de cada genero de Orquídeas con la ayuda de evidencia fotográfica.
3. Evaluar la frecuencia y abundancia de las diferentes Orquídeas presentes en la Reserva San Rafael.

4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Reserva Natural de San Rafael, es conocida como un lugar de afluente turístico, debido al atractivo ancestral, paisajístico y por ende a actividades como días de camping, deportes extremos y demás. Pero muy pocas identifican la riqueza, el valor y el sentido importante de este ecosistema en cuanto a flora y fauna.

Los habitantes de la reserva, en su gran mayoría, conocen la importancia en el cuidado de la diversidad de orquídeas presentes allí. Pero algunas personas ajenas al tema, como por ejemplo los turistas que frecuentan la zona, el desconocimiento sobre este tema es bastante amplio dando como resultado el saqueo y el mal manejo de las especies, llegando al punto de generar un descenso poblacional de estas, ocasionando un desequilibrio en el ecosistema.

Para los aspectos anteriormente descritos, es de vital importancia realizar nuevas investigaciones y estudios como este, sobre el reconocimiento de géneros de orquídeas y su cuantificación, no solo de esta familia, sino de todas las que habitan la reserva dentro de un ecosistema. Es de suma importancia concientizar a las personas interesadas y ajenas al tema que si se extrae un recurso natural, se debe reemplazar por otro de su misma especie, para preservarlo y generar así un proceso sostenible, que no impacte el medio ambiente, y que prolongue la vida de estas especies y por ende todas las que se desprenden de ella en su orden alimenticio o sencillamente dejarlas en su hábitat natural.

5. JUSTIFICACION

Según la literatura, la familia Orchidaceae es el grupo más grande en termino de especies dentro de las angiospermas. A nivel mundial se conocen alrededor de 35000 especies. (p. e. Dressler, 2005). Las orquídeas se distribuyen en todos los continentes (excepto en la Antártida), pero su mayor diversidad se concentra en las regiones tropicales. México, situado en el límite norte del trópico americano, alberga una notable riqueza de orquídeas y han sido registrados en el país alrededor de 1260 especies y 170 géneros (p. e. Sarmiento, 2007). Este número de taxa continua incrementándose por el descubrimiento tanto de especies nuevas para la ciencia como de especies que eran conocidas en otros países pero no habían sido encontrados aquí. Se estima que alrededor del 40% de las orquídeas Mexicanas son endémicas (p. e. Sarmiento, 2007).

La Orquídea es la flor Nacional de Colombia, denominada como tal en 1936 por la Academia Colombiana de Historia. Es una de las grandes riquezas de Colombia, conocida y apreciada por el mundo entero, especialmente la especie denominada *Cattleya Trianae*. Lleva este nombre en honor del botánico colombiano José Jerónimo Triana. Proviene de la planta epífita de hojas carnosas. Su estructura y colores son de una belleza extraordinaria. Abundan en los climas templados en las la regiones montañosa cerca de Bogotá y en los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda, Boyacá, Santander, Huila, Valle, Cauca y Nariño y florecen durante los meses de marzo y abril. En el departamento de Antioquia está ubicado el Parque nacional de la orquídea. Es un privilegio especial para el cultivo de orquídeas, ya que muchas de ellas crecen de manera silvestre en diversas regiones del suroeste antioqueño. Las orquídeas colombianas son " únicas" y las más hermosas del mundo. (e. p. González, 2007).

Es importante realizar investigaciones y estudios sobre frecuencia y abundancia de cada uno de los géneros encontrados en la reserva, con el objetivo de inventariar y cuantificar lo que ya se tiene, con el fin de conocer y determinar la magnitud de los géneros; dando como resultado cuales son los puntos o zonas más ricas en orquídeas, para generar alternativas y estrategias de conservación y repoblación de esta familia. Se requiere de un dedicado esfuerzo para protegerlas y para defenderlas es preciso conocerlas.

6. MARCO REFERENCIAL

6.1 Marco Teórico:

Las familia Orchidaceae representan relativamente una familia joven en el mundo de las plantas. Se las suele asociar a bosques tropicales, y sin duda, sus especies son las más vistosas, sin embargo, algunas bellas orquídeas también se encuentran presentes en otros tipos de bosques. Son plantas muy vulnerables a cualquier modificación del entorno, lo que las hace especialmente dignas de protección.

6.1.1 ¿QUÉ ES UNA ORQUIDEA?

Es fácil imaginar que dentro de una familia tan extensa haya una variedad muy grande. Entre las orquídeas se encuentran plantas que alcanzan varios metros de altura (como algunas especies de *Selenipedium*, *sobralia*, etc.) como también plantas que alcanzan algunos centímetros y aun se han encontrado plantas que no llegan a un centímetro. Se encuentran especies que poseen muchas hojas distribuidas de las más diversas maneras, otras que nunca tienen más de una hoja, y otras que carecen de hojas. Es bastante frecuente que las orquídeas en la base del tallo tengan unos abultamientos llamados “seudobulbos”. Otras en cambio carecen por completo de pseudobulbos. La variedad de las flores de las diversas especies de orquídeas es aún más sorprendente: variedad en el tamaño, en la forma, en el color, en la manera de aparecer en la planta, etc. (p .e. Ortiz, 2003)

6.1.2 GENERALIDADES SOBRE LAS ORQUÍDEAS

La familia Orchidaceae es la familia botánica más diversa y compleja a nivel específico en el mundo y diversos autores consideran que posee más de 20000 especies, por ejemplo Hassler (2001), citado por Parra (2012) supone que hay cerca de 25.000 especies en 950 géneros. Su distribución se da en la mayoría de zonas de vida del planeta con algunas excepciones, como hábitats de nieves perpetuas y ambientes desérticos, con un mayor número en la zona ecuatorial, dadas sus formaciones vegetales y sus climas que favorecen enormemente la diversificación (p. e. Bernal *et al.*, 2015).

Su nombre se debe a Teofrasto de Ereso (370-285 a.C.), quien utilizo el vocablo *Orchis*, que significa “testículo”, para describir sus pseudobulbos. Posteriormente Dioscórides, médico del siglo I D.C., incluyo algunas especies en su libro de plantas medicinales, debido a que se conocían más por sus propiedades medicinales que por su belleza. A mediados del siglo XVIII comenzaron a considerarse como plantas con potencial ornamental en Europa, sufriendo saqueos de sus hábitats naturales. En China fueron dibujadas y descritas desde el siglo III (p. e. Sahuquillo, 2008).

Colombia es uno de los países con mayor diversidad de especies de orquídeas con un aproximado de 250 Géneros y 4000 especies, representando el 16.4% del

total mundial, de las cuales el 38% son endémicas de Colombia, concentradas principalmente en la región Andina (p. e. Sarmiento *et al.*, 2007; Bernal, Gradstein & Celis (eds.), 2015), con aproximadamente 2542 especies de las cuales 944 son endémicas, constituyendo un 78% de todas las especies endémicas del país (p. e. Bernal *et al.*, 2015).

Dada la complejidad de formas, tamaños y colores, las especies de esta familia se han convertido en recursos forestales potenciales para su uso en jardinería, hecho que genera consecuencias negativas en su diversidad por ser saqueadas de sus ambientes naturales para su comercialización. Su número también se ha visto disminuido por la fragmentación y destrucción de los hábitats naturales en los cuales se encuentran, estos factores en conjunto han puesto a numerosas especies en peligro de extinción y otras en condición de vulnerabilidad (p. e. García *et al.*, 2006).

En Colombia se reporta que los géneros de orquídeas más amenazados son *Anguloa*, *Restrepia*, *Lycaste*, *Dracula*, *Odontoglossum*, *Cattleya*, *Masdevallia* y *Miltoniopsis*. (p. e. Calderón, 2006).

Estas plantas pueden crecer en el suelo (terrestres), generalmente en el sotobosque con poca iluminación y con buen contenido de materia orgánica, aunque también en barrancos con radiación directa del sol y con pocos nutrientes; sobre árboles (epifitas), sin beneficiarse directamente de sus nutrientes, sino simplemente utilizándolos como soporte para alcanzar más fácilmente los rayos solares y aire, habito donde se han encontrado hasta 47 especies en un mismo árbol, en un bosque húmedo de Venezuela; o crecer sobre rocas (rupícolas). En el país la mayoría de las especies de esta familia crecen en condición de epifitas y a veces junto a Bromelias y Helechos (p. e. Escobar *et al.*, 1990, Sahuquillo, 2008).

Poseen dos tipos de crecimiento: Simpodial y Monopodial. Cuando son plantas que crecen a partir de rizomas largos y generalmente aéreos y que forman diferentes puntos de crecimiento en sus yemas, donde se originan habitualmente tallos engrosados (pseudobulbos) cuya función es almacenar agua y nutrientes y que pueden constar de uno o varios entrenudos, se designan como plantas simpodiales; y cuando el crecimiento es indefinido o vertical, con un solo punto de crecimiento y comúnmente sin pseudobulbos, se denominan monopodiales (p. e. Freuler *et al.*, 1970, Escobar, 1990).

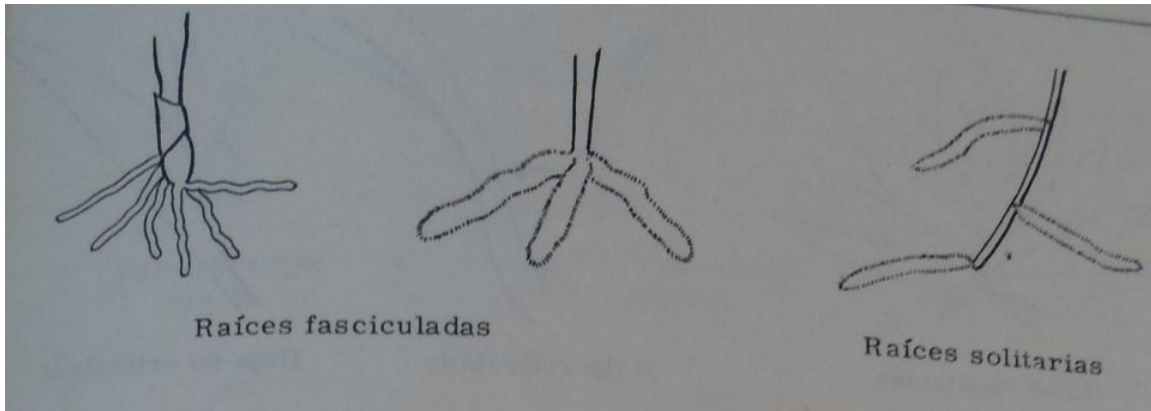


Img.1 Crecimiento monopodial (Orquídea del genero *Epidendrum sp.*) (Fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca.



Img.2 Crecimiento simpodial (Orquídea del genero *Lepanthopsis sp.*) (Fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca.

En las orquídeas como es todas las demás plantas, las raíces son esencialmente para la nutrición de la planta. Ellas además prestan a la planta un servicio muy grande: permite a la orquídea fijarse a los lugares en que vive, a veces bastante difíciles, como árboles o rocas. Las raíces de las orquídeas son a veces filamentosas o carnosas y aun, raramente, tuberosas. En ciertas ocasiones aparecen solitarias, en otras son fasciculadas o ramificadas. Lo ordinario es que las raíces se encuentran en la base de la planta. Pero no es raro observar como en algunas orquídeas las raíces aparecen en nudos a lo largo del tallo, quedando muchas veces completamente al aire. (p. e. Ortiz, 1976).



Img.3 Esquema de tipos de raíces (fasciculadas y solitarias) (Ortiz Valdivieso Pedro 1976. Orquídeas de Colombia, géneros. Biblioteca nacional de Colombia. Bogotá D.C)

“Sus raíces presentan una especialización conocida como “velamen”, el cual corresponde a una capa de células que protege la epidermis y que funciona como una esponja, permitiendo que la planta absorba rápidamente la humedad contenida en el ambiente. Por ello, las raíces de las orquídeas permanecen casi siempre descubiertas y con buena aireación” (Dressler, 1981, citado por MADS & UN, 2015; Freuler, 1970).

Los pseudobulbos pueden tener diferentes formas dependiendo de la especie o del género, siendo fusiformes, cilíndricos, ovoides, globosos, elipsoides o comprimidos, y como ya se mencionó, pueden tener uno o varios entrenudos. (p. e. Valencia, 2014). Hay dos tipos principales de pseudobulbos: los llamados **“heteroblasticos”** formados por un solo entrenudo y que pueden tener forma aovada o fusiforme, y los llamados **“homoblasticos”** que están formados por varios entrenudos y suelen tener forma alargada. (p. e. Ortiz, 1976).

Las hojas generalmente son carnosas en las especies epifitas y suaves en las especies terrestres, pudiendo estar en la base de la planta, a lo largo de los tallos o solo en la parte terminal y pueden haber una o varias. Pueden ser planas o con dobleces longitudinales y se puede denotar una o varias venas longitudinales (p. e. Escobar, 1990). Por la conformación de la lámina de las hojas también se

distinguen dos tipos claramente: las hojas de lámina lisa y las hojas de lámina plicada, en que se ven como dobleces longitudinales y venas prominentes por el envés. (p. e. Mejía, 2009).



Img.4 Esquema de una hoja lisa (Orquídea del genero *Pleurothallis* sp.) (Fotografía de Cesar Alfonzo Ariza, reserva natural San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca.

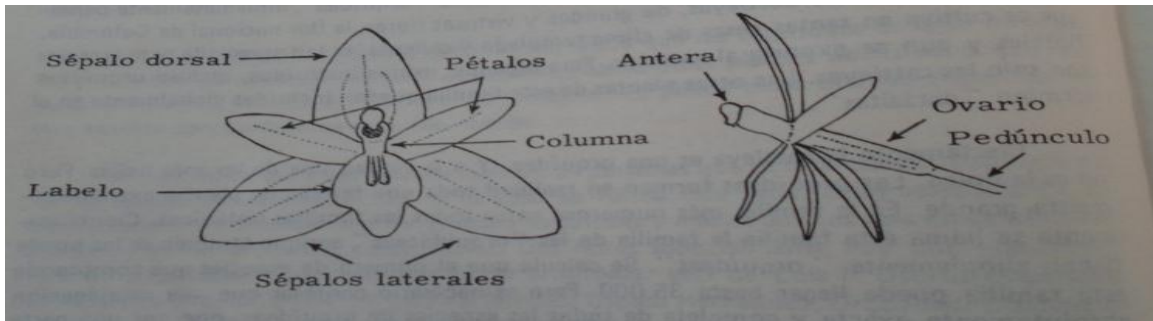


Img.5 Esquema de una hoja plicada (Orquídea del genero *Elleanthus* sp.) (Fotografía de Cesar Alfonzo Ariza, reserva natural San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca.

En cuanto a las flores, estas se presentan en forma solitaria, en forma de fascículo (varias flores con péndulo independiente) o en inflorescencia con pocas o muchas flores. Estas inflorescencias se pueden originar a partir de la base o del ápice de los pseudobulbos, en las axilas de las hojas de los tallos o en su ápice y pueden ser erectas, arqueadas, péndulas, en forma de capítulo, espiga, panícula, cima, etc., y las flores pueden abrirse simultánea o sucesivamente (p. e. Escobar, 1990).

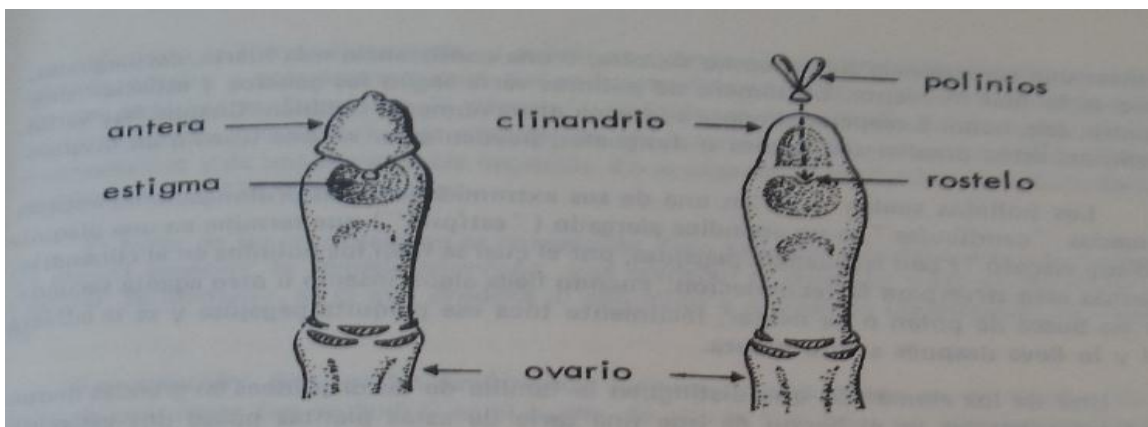
Las flores propiamente dichas tienen el ovario ínfero, el cual puede estar libre o soldado al pedicelo y contiene los elementos sexuales. Luego del ovario se encuentran los tres sépalos, bien desarrollados y de aspecto petaloide, que en general son similares entre sí. En ocasiones dos de ellos (laterales) están soldados (connados) total o parcialmente formando aparentemente un solo sépalo más grande que el restante (sinsépalo), uno de ellos, el que generalmente ocupa la posición superior cuando la flor está en posición normal, se denomina sépalo dorsal y suele ser un poco diferente de los otros dos, denominados sépalos laterales, los cuales siempre son iguales entre sí. A veces terminan en una prolongación filamentosa llamada cauda (p. e. Palacios, 2014).

En todas las orquídeas el número de pétalos es siempre de tres. De estos tres pétalos el que se encuentra en posición opuesta al sépalo dorsal se distingue especialmente por su forma y sus funciones y recibe el nombre de "labelo". Los otros dos se llaman simplemente pétalos y son los que se encuentran en posición lateral. El labelo es uno de los órganos típicos de las orquídeas. En muchas flores es el órgano más vistoso y sirve para llamar la atención de los insectos que proporcionan la fecundación de las orquídeas. En la mayor parte de las especies el labelo, está libre y separado de la columna; pero en otros casos como en el género *Epidendrum* está soldado por su base con ella. En algunas especies el labelo se compone de varias secciones, más o menos claramente distintas: una sección basal (hipoquilo), una sección media (mesoquilo), y una sección terminal (epiquilo). Es muy frecuente que en el medio o hacia la base del labelo se encuentren unas protuberancias, verrugas, papilas o pelos, a esto se le suele dar el nombre de callos. (p. e. Ortiz, 1976)



Img.6 Vista esquemática de una flor de orquídea. (Ortiz Valdivieso Pedro 1976. Orquídeas de Colombia, géneros. Biblioteca nacional de Colombia. Bogotá D.C)

Dentro del verticilio de pétalos se encuentra una extensión del eje floral en el cual se presentan soldados el androceo formado por los estambres (que tienen el polen) y el gineceo formado por el pistilo, generando así un elemento singular denominado columna, o ginostemo, órgano típico y distintivo de las orquídeas. La característica de los órganos que componen la columna y la forma de esta misma contribuyen a facilitar la subdivisión de las orquídeas (p. e. Escobar *et al.*, 1990; Palacios 2014, Valencia 2014).



Img.7 Órganos reproductores de la flor de orquídea: columna con antera (izquierda) y sin ella (derecha). (Ortiz Valdivieso Pedro 1976. Orquídeas de Colombia, géneros. Biblioteca nacional de Colombia. Bogotá D.C)

“La columna tiene generalmente cerca de su ápice la antera (o anteras), que aparece usualmente en forma de gorro frigio, que son la porción terminal de los estambres en la que se alojan las masas de polen, en unos conglomerados llamados polinios. Su número puede variar entre dos y ocho. En algunos casos estos tienen alguna prolongación o caudícula, la cual en algunas ocasiones termina adherida a una masa o disco que tiene una cara cubierta de una substancia adhesiva, que tiene como función adherir las masas polínicas al cuerpo de los polinizadores y transportarlas a otras flores. Este disco recibe el nombre de rostelo y se supone que está formado por tejidos del estigma o zona adhesiva de un pistilo, en otros casos, los polinios poseen un soporte corto o largo llamado estípite y en la base un disco viscoso (viscidio) derivado del estigma” (p. e. Palacios, 2014).

Gracias a la substancia adhesiva que segrega este elemento se adhieren los polinios a los polinizadores que visitan las flores y pueden ser llevados a otras flores donde quedan adheridos a la cavidad estigmática (que puede ser prominente, como una cavidad o dos y puede contener una sustancia pegajosa debajo o a los lados de la antera) de los pistilos fértiles, la cual queda en la cara interior de la columna (p. e. Palacios, 2014).

Algunas veces una parte del estigma se ha especializado y ha tomado una forma particular con una o más proyecciones y se llama rostelo. En caso de que la flor no sea fecundada, al marchitarse el rostelo favorece la autopolinización. A veces, la columna tiene en su base una prolongación que a su vez puede estar unida o articulada al labelo, a los sépalos e inclusive a los pétalos, y se denomina “el pie de la columna” (p. e. Escobar, 1990).

Cuando la flor es polinizada y el ovario es fecundado, comienza la formación del fruto que se denomina cápsula, el cual puede tener diversos tamaños y casi siempre tiene forma trilocular. Alberga las microscópicas semillas que carecen de endospermo, donde se pueden encontrar hasta 3 millones de ellas y que se liberan cuando el fruto madura y son transportadas por el viento o el agua, las cuales para su germinación en condiciones naturales necesitan de la asociación simbiótica con micorrizas, con un porcentaje de germinación muy bajo. Este fruto no es comestible, excepto en la *Vanilla planifolia*, de donde se extrae la vainilla (p. e. Palacios, 2014).

Desde el punto de vista científico el verdadero elemento que caracteriza y distingue a las orquídeas de toda otra familia de plantas no se viene a encontrar, según Pfizer, citado por palacios, 2014, sino en las diminutas semillas que ocupan el interior de la cápsula o fruto mencionado anteriormente (p. e. Palacios, 2014).

6.2 Marco de antecedentes:

6.2.1 *“Inventario preliminar de las especies de la familia orquídecea en la vereda la granja del municipio de Sasaima, Cundinamarca, Colombia*

Este trabajo presenta un inventario preliminar sobre las orquídeas de la vereda La Granja del municipio de Sasaima, Cundinamarca, Colombia. El muestreo se realizó en transectos desde la zona urbana municipal, por la carretera que conduce al municipio de la vega, hasta “La Ye” ubicada a 500 m del río Gualiva, abarcando un total de 10 km. El trabajo en campo incluyó una ficha morfo taxonómica de caracterización, destacando: descripción del hábitat y especie, condiciones ambientales, épocas de floración, abundancia y huéspedes en caso de epifitismos. La identificación de géneros se basó en las claves de Gentry y Valdivieso, y la de especies se hizo por comparación de muestras y fotografías con la publicación de Villegas. Se registraron 41 especies agrupadas en 27 géneros, de estos se destacan Epidendrum. El 56% de las especies son poco comunes, y solo el 7,3% muy abundantes. El hábitat más común es el Epífita. La época de mayor floración se encuentra entre marzo y abril.” (p. e. Ordoñez et al., 2010).

6.2.2 *“Identificación de los géneros de orquídeas presentes en la reserva natural del Quinini en el municipio de Tibacuy, Cundinamarca, Colombia.*

Esta investigación se realizó en la Reserva Natural “Cerro del Quinini” en el municipio de Tibacuy, Cundinamarca, Colombia, la cual es de importancia para la zona por su turismo ecológico y por la gran diversidad en flora y fauna. El principal objetivo fue realizar la identificación de los géneros de orquídeas presentes, a través de la metodología de muestreo por transectos que iniciaban en el camino principal de la reserva, cuya longitud dependió de su accesibilidad, y durante los cuales se describían morfológicamente los tipos de orquídeas que se encontraban asignándoles un número provisional y luego se contaba su número durante cada recorrido para establecer los parámetros de frecuencia, abundancia y los índices de Shannon, de Predominio, de Riqueza, de Similitud y Disimilitud y el índice de Uniformidad

En total se encontraron 28 tipos de Orquídeas de los cuales se identificaron 19, agrupados en 11 géneros y donde el género más frecuente de encontrar fue Epidendrum sp, mientras que el género con los valores más bajos fue Maxillaria sp, el cual solamente se encontró en un transecto. En cuanto a los transectos se encontró que el número 1 tiene un índice de predominio bajo y por lo tanto tuvo un índice de Shannon alto, en comparación por ejemplo con los transectos 2 y 7 los cuales tuvieron un índice de Predominio mayor a los demás, lo que determino que sus índices de Uniformidad y de Shannon fueran muy bajos. En cuanto al índice de Riqueza, los transectos con el valor mayor fueron el 4 y el 6 mientras que el 9 y el 10 fueron los de menor valor, esto debido a que en estos últimos transectos el número y la abundancia de géneros fueron muy baja o nula.”(p. e. Díaz A. et al., 2016)

7. DISEÑO METODOLOGICO

7.1 Ubicación y Características

El trabajo se llevara a cabo en la Reserva Natural San Rafael ubicada al nororiente de la población urbana, cerca de la ruta San Rafael. Iniciando en la cuchilla de las Pavas a 2300 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar) y terminando a las 3050 m.s.n.m, limitando con Sibate por el camino Romeral. La reserva es de 600 hectáreas, tiene una temperatura de 10 °C y una precipitación anual de 1500 mm en promedio.

7.2 Técnicas o instrumentos para la recolección de datos

Para el inventario y reconocimiento de los diferentes géneros de orquídeas, se dispone de una cámara fotográfica y de una clave dicotómica (Gentry y Valdivieso) para realizar la respectiva caracterización y clasificación morfológica y taxonómica.

7.3 METODOLOGIA

7.3.1 Geo referenciación y ubicación de los materiales de orquídeas encontrados en la Reserva San Rafael.

Este trabajo presenta un inventario y reconocimiento sobre los diferentes generos de orquídeas que se encuentran en la Reserva Natural San Rafael ubicada en Aguadita, corregimiento de Fusagasugá, Cundinamarca. El muestreo se realizara por todo el recorrido de la reserva el cual abarca 3000 metros de distancia en su totalidad aproximadamente.

7.3.2 Reconocimiento de la zona

Es importante realizar un reconocimiento a la zona ya que esto permitió reconocer las diferentes rutas accesibles para posteriormente establecer un muestreo básico en espina de pescado.

7.3.3 Muestreo en espina de pescado

El transecto en espina de pescado se realizó con el fin de tener una idea más clara en cuanto a la exploración del terreno, permitiendo así verificar que puntos o zonas son más accesibles, esto depende del tipo de paisaje que se presente al momento de realizar el muestreo permitiendo asi identificar posibles géneros de orquídeas.

El recorrido en espina de pescado consiste realizar a partir del punto de partida y aproximadamente cada 250 metros o más, dependiendo de las condiciones de acceso del terreno, un desvío desde el camino hacia al interior de la zona boscosa de aproximadamente 500 metros o hasta donde el terreno lo permitiera.

7.3.4 Clasificación taxonómica.

Cada ejemplar ubicado será geo-referenciado y fotografiado como se menciona en el anexo 2 y se anotaran sus características morfológicas. De acuerdo con las características anotadas del ejemplar y con el uso de la clave dicotómica (Gentry y Valdivieso) se determina la clasificación taxonómica.

7.3.5 Evaluación frecuencia y abundancia.

Se anotara por medio de una base de datos el número de veces de cada uno de los géneros que aparece en el transecto. Con estos datos se evaluara la frecuencia y abundancia de cada uno de los géneros.

8 ANALISIS Y RESULTADOS

Para facilitar la identificación de las orquídeas, en cuanto al género, se dará a continuación una descripción morfológica y taxonómica de los géneros encontrados en la reserva natural de San Rafael, indicando las características comunes más importantes. Se registraron 40 ejemplares en los 10 transectos demarcados durante la investigación, de los cuales solo se pudieron identificar 8 ejemplares abarcando el 20% de los géneros identificados en la reserva. Es importante destacar y resaltar las diferentes características que presentan cada uno de los transectos (Anexo 1) con el fin de determinar que género es representativo según su habito (Anexo 2 y 3). Con los datos obtenidos por cada género se evaluó frecuencia y abundancia de cada uno de ellos permitiendo así, también evaluar los índices de predominio, riqueza, Shannon, uniformidad, similitud y disimilitud de cada transecto.

8.1 Descripción taxonómica, morfológica e ilustración de los géneros de orquídeas presentes en la reserva natural de San Rafael.

8.1.1 *Elleanthus sp. P*

Etimología: del griego “elle”: figura mitológica; anthos: flor.

Pertenece a la familia Orchidaceae, a la subfamilia Epidendroideae, a la tribu Sobralieae, a la subtribu Elleanthinae y al género *Elleanthus sp.*

Son plantas terrestres o epifitas sin pseudobulbos de crecimiento monopodial. Tallos de aproximadamente 1.60cm de largo, leñosos en forma de caña. Las hojas son fuertemente venadas y plicadas de 10 a 15 cm de largo y de 8 a 12 cm de ancho. Las inflorescencias son terminales, las flores son pequeñas pero con frecuencia de vivos colores. El labelo se caracteriza por tener base cóncava, generalmente provista de dos pequeñas protuberancias. La antera es persistente, inclinada. Polinios 8, suaves y harinosos.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Desde los climas cálidos hasta los páramos de gran parte del territorio nacional.



Img.8 Genero *Elleanthus sp* (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)



Img.9 Genero *Elleanthus sp* (fotografía de Ortiz Valdivieso Pedro 1976. Orquídeas de Colombia géneros, biblioteca Nacional, Bogotá D.C)

8.1.2 Epidendrum sp. L:

Etimología: del griego “epi”: sobre; dendron: árbol. Por ser epifitas muchas especies.

Pertenece a la familia Orchidaceae, a la subfamilia Epidendroideae, a la tribu Epidendreae, a la subtribu Laelinae y al género *Epidendrum sp.*

Son plantas epifitas o rupestres de tamaño variable, posee de una a tres hojas en el ápice. Presenta tallos alargados engrosados, con hojas dispuestas a lo largo, hojas delgadas lanceoladas con borde entero, entre 5 a 15 cm de largas y 1,4 a 2 cm La inflorescencia es terminal. Las flores son bastante vistosas en forma de racimos simples o compuestos. El labelo esta soldado a la columna .Hay cuatro polinios lateralmente aplanados.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Desde los climas cálidos hasta los páramos de todo el país.



Img.10 Genero *Epidendrum sp* (fotografía de Cesar Alfonzo Ariza, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)



Img.11 Genero *Epidendrum sp* (fotografía de Ortiz Valdivieso Pedro 2003, Orquídeas ornamentales de Colombia. Biblioteca Nacional, Bogotá D.C)

8.1.3 *Lepanthopsis sp. A:*

Etimología: Del género *lepanthes* y del griego *opsis*: aspecto. Por su semejanza con dicho género.

Pertenece a la familia Orchidaceae, a la subfamilia Epidendroideae, a la tribu Epidendreae, a la subtribu Pleurothallidinae y al género *Lepanthopsis sp.*

Son plantas pequeñas epifitas, sin pseudobulbos, de crecimiento simpodial con una sola hoja. Las hojas son lisas de 10cm a 15 cm de largo y 5 a 8 cm de ancho. Las inflorescencias, con frecuencia varias, nacen de la axila de la hoja y son siempre en racimo de muchas flores, con las flores dispuestas. Las flores suelen ser pequeñas y aun diminutas. La base del labelo suele levantarse por los lados de la columna. La columna es corta y ancha. **DISTRIBUCION GEOGRAFICA:** Climas medios y fríos de diversas zonas.



Img.12 Genero Lepanthopsis sp (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)



Img.13 Genero Lepanthopsis sp (Ortiz Valdivieso Pedro 1976. Orquídeas de Colombia, géneros. Biblioteca nacional de Colombia. Bogotá D.C)

8.1.4 Maxillaria sp. R & P:

Etimología: del latín maxilla: quijada. Por el mentón de las flores.

Pertenece a la familia Orchidaceae, a la subfamilia Epidendroideae, a la tribu Cymbidieae, a la subtribu Maxillariinae y al género ***Maxillaria sp.***

Son plantas epifitas o terrestres que pueden tener pseudobulbos o carecer de ellos de crecimiento monopodial. Las hojas varían entre una y muchas. La disposición de las hojas son opuestas alternas, de consistencia fuerte, de 25 a 30 cm de largo y de 4 a 6 cm en su parte más ancha. Las inflorescencias se presentan desde la axila de cada hoja con un número de flores de 3 a 6. Los sépalos laterales están adheridos al pie de la columna. Los pétalos suelen ser más pequeños, el labelo por lo general es más pequeño.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Desde el nivel del mar hasta los páramos, en todo el territorio nacional.



Img.14 Genero *Maxillaria sp* (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)



Img.15 Genero *Maxillaria sp* (fotografía de Ortiz Valdivieso Pedro 2003, Orquídeas ornamentales de Colombia. Biblioteca Nacional, Bogotá D.C)

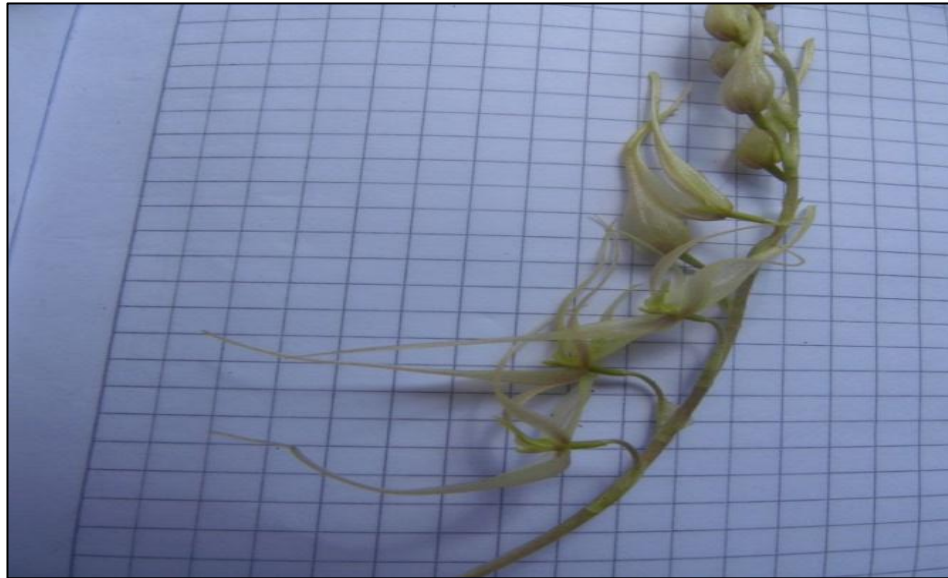
8.1.5 Pleurothallis sp. R:

Etimología: del griego pleura: lado: tallo: retoñar. Por la forma como crecen muchas de estas especies.

Pertenece a la familia Orchidaceae, a la subfamilia Epidendroideae, a la tribu Epidendreae, a la subtribu Pleurothallidinae y al género *Pleurothallis sp.*

Son plantas pequeñas o medianas, terrestres, sin seudobulbos, con una sola hoja. Las hojas son lisas, un poco carnosas de 8 a 10 cm de largo y de 5 a 7 cm de ancho. La inflorescencia nace de la axila de la hoja, de la base del peciolo, o más raramente del limbo de la hoja. La hoja puede presentar una sola flor o muchas en forma de racimo simple. Las flores son pequeñas, pero en ocasiones cuando se presentan en racimo varían su tamaño a mediano. Los sépalos a veces están todos libres, a veces los laterales están total o parcialmente soldados entre sí.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Desde climas cálidos hasta los páramos, en todo el territorio nacional.



Img.16 Genero *Pleurothallis sp* (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)



Img.17 Genero *Pleurothallis sp* (fotografía de Cesar Alfonzo Ariza, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)



Img.18 Genero *Pleurothallis sp* (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)

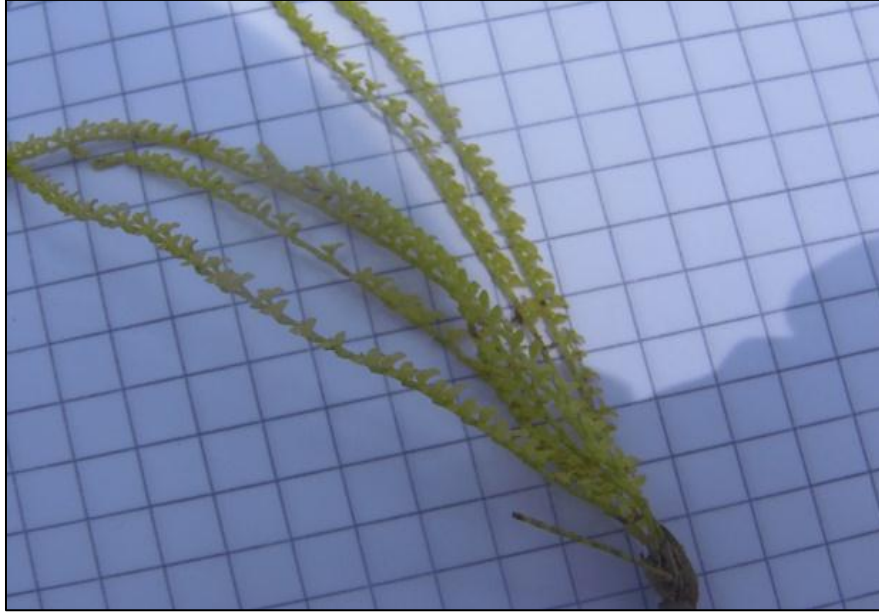
8.1.6 Stelis SP.

Etimología: el nombre en griego se aplica al muérdago, una planta parasita de Europa, que recuerda un poco a una de estas orquídeas epifitas.

Pertenece a la familia Orchidaceae, a la subfamilia Epidendroideae, a la tribu Epidendreae, a la subtribu Pleurothallidinae y al género *Stelis sp.*

Plantas terrestres, con hojas de 12cm de largo y 3 a 5 cm de ancho, presenta inflorescencia en racimo de 10cm de largo que nace desde la base de la hoja con flores pequeñas. Algunas no pasan de unos pocos milímetros de diámetro. Las flores son sencillas, con tres sépalos semejantes y pétalos pequeños más anchos que largos, y labelo también pequeño. Flores con una antera fértil, con articulación entre el ovario y el pedicelo, pedicelo consistente, sin seudobulbos.

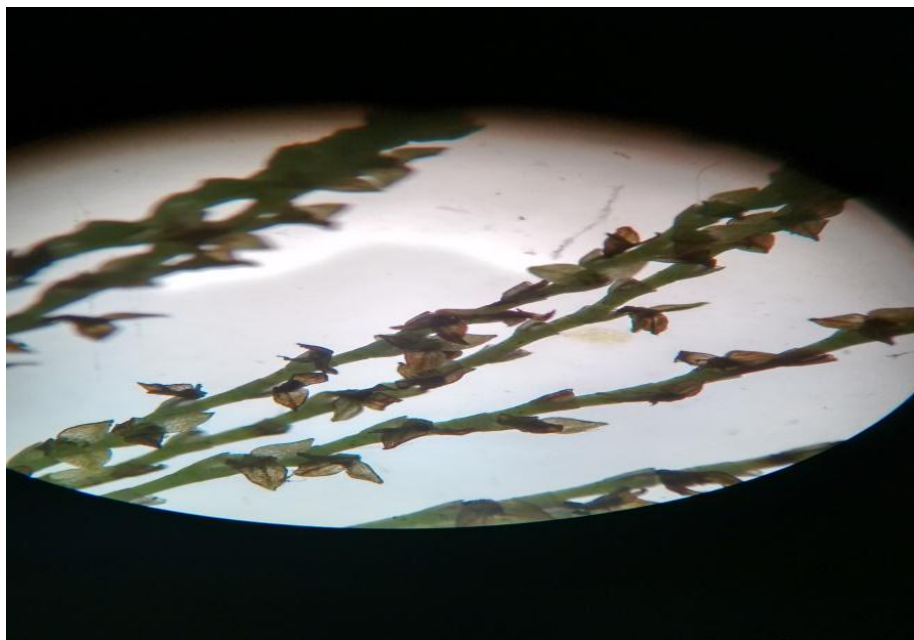
DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Desde climas medios hasta fríos.



Img.19 Genero *Stelis sp* (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)



Img. 20 Genero *Stelis sp* (fotografía de Ortiz Valdivieso Pedro 2003, Orquídeas ornamentales de Colombia. Biblioteca Nacional, Bogotá D.C)



Img.21 Genero *Stelis* sp (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)

8.1.7 *Prosthechea* sp. K & W:

Etimología: Del griego prostheke: en referencia al accesorio en la parte posterior de la columna.

Pertenece a la familia Orchidaceae, a la subfamilia Epidendroideae, a la tribu Epidendreae, a la subtribu Laeliinae y al género ***Prosthechea* sp.**

Son plantas, epifitas de crecimiento simpodial con hojas lisas no aplicadas de 16cm de largo y 3 cm de ancho, presenta flor mayor a 1 cm de diámetro, labelo fusionado a la columna, los sépalos son casi iguales en longitud, mientras que los pétalos son más delgados. Las flores forman una inflorescencia apical. Pueden florecer en el racimo al mismo tiempo o sucesivamente.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Presentes desde climas cálidos hasta climas fríos.



Img. 22 Genero *Prosthechea sp* (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)



Img.23 Genero *Prosthechea sp* (fotografía de Cesar Alfonzo Ariza, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)

8.1.8 *Lepanthes sp. Sw:*

Etimología: Del griego *lepanthos*: por la configuración del labelo y la columna.

Pertenece a la familia Orchidaceae, a la subfamilia Epidendroideae, a la tribu Epidendreae, a la subtribu Pleurothallidinae y al género *Lepanthes sp.*

Son plantas medianas o pequeñas, epifitas sin pseudobulbos con una sola hoja. Presenta inflorescencia terminal la cual nace de la axila de la única hoja. Las flores pueden aparecer solitarias o en racimo, son generalmente pequeñas, a veces diminutas y ocasionalmente medianas. Los sépalos están unidos en la base, especialmente los laterales. Los pétalos son mucho más pequeños que los sépalos, generalmente más anchos que largos, el labelo está adherido a la columna.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Desde climas cálidos hasta los páramos en todo el territorio nacional; más abundante en los climas fríos.



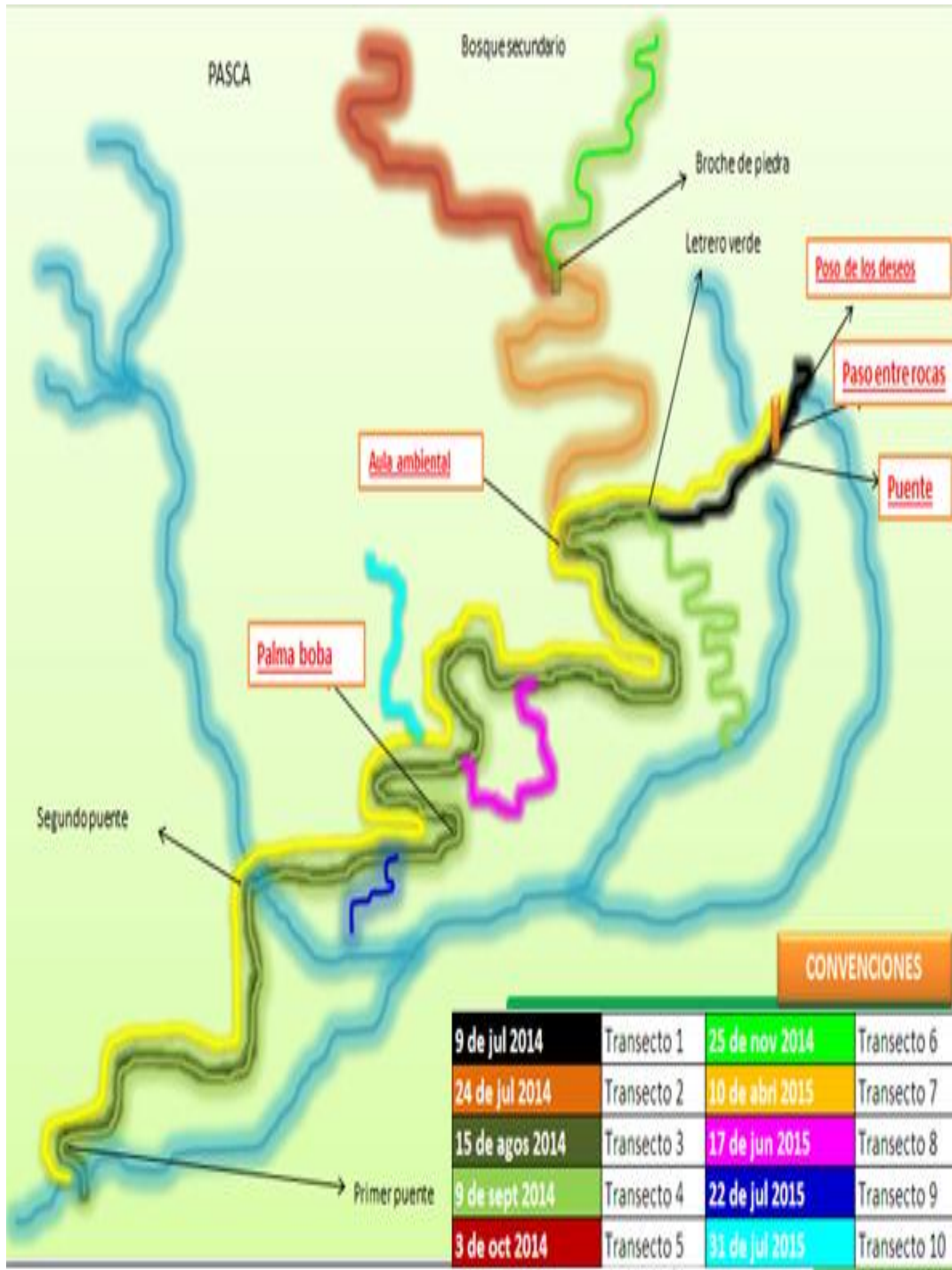
Img.24 Genero *Lepanthes sp* (fotografía de Juan Camilo Franco Ortiz, reserva natural de San Rafael, 2015. Fusagasugá, Cundinamarca)

En la región andina se reportan 2542 especies (77 % de las que se encuentran en Colombia), con 944 endémicas (78 % del total del país), mientras que en Cundinamarca hay 825 especies (140 géneros), de las cuales se reportan 43 amenazadas, 2 en estado crítico, 14 en peligro y 27 vulnerables, en comparación con departamentos como Santander donde se encontraron 581 especies dentro de 142 géneros (p. e. Martínez, *et. al.*, 2015) y Quindío con 350 especies y 93 géneros (p. e. Mejía, 2009).

En otros estudios de inventario de orquídeas en el país se han encontrado diversos números de especies, por ejemplo: En la Reserva Bosque de Yotoco se encontraron 80 especies en 46 géneros, donde el género predominante también fue *Epidendrum* sp. (p. e. Pérez, *et. al.*, 2009); en Santa María, Boyacá, donde se identificaron 45 especies en 33 géneros (p. e. Fernández, 2009); en Tutunendo, Choco, donde se evaluaron las Orquídeas epífitas y se encontró un total de 49 especies en 20 géneros (p. e. Mejía², 2009); en la evaluación en Bosques secos de Atlántico y Bolívar donde se encontró una mayor diversidad en la familia Orchidaceae con 48 géneros y 76 especies, con el género *Epidendrum* sp como el más diverso dentro de la familia (p. e. Rodríguez, *et. al.*, 2012); En el estudio realizado por Parra (2012), donde encontró 136 especies y 39 morfoespecies en 36 géneros; en el Santuario de Fauna y Flora Guanentá Alto Rio Fonce donde Palacios (2014) encontró 95 morfoespecies de las cuales logro identificar 52, pertenecientes a 24 géneros con *Pleurothallis* sp y *Epidendrum* sp como los más abundantes y reportando al igual que en ese trabajo los géneros *Elleanthus* sp., *Maxillaria* sp., *Oncidium* sp., *Prosthechea* sp., y *Stelis* sp.; y el trabajo de Sanoja, *et. al.*, (2010) quienes encontraron un total de 590 especies en la cuenca del Orinoco.

8.2 Determinación de frecuencia, abundancia e índices de los diferentes géneros de Orquídeas presentes en la Reserva San Rafael.

Para llevar a cabo la determinación los géneros encontrados en la reserva se marcaron 10 transectos en forma de espina de pescado siguiendo la ruta principal de la reserva; dichos transectos fueron referenciados y ubicados cada 300 metros de distancia uno del otro permitiendo así avanzar 500 metros a la derecha o 500 metros a la izquierda según el grado de dificultad de accesibilidad a cada transecto.



Img.25 Esquema de transectos demarcados en la reserva San Rafael (Juan Camilo Franco Ortiz, 2016)

8.2.1 Abundancia:

Para la determinación de la abundancia en una población o comunidad es necesario saber su significado. Odum Eugene, 1972, señala en una de sus obras "Ecología de Odum" que la abundancia de individuos en una población o comunidad es producto de factores físicos del ambiente, de factores históricos y la relación con sus individuos y otras especies. La abundancia como uno de los factores principales en la ecología se puede expresar de manera sencilla:

$$\text{Densidad poblacional} = \# \text{ de individuos/unidad de área}$$

Esto permite hacer un cálculo más preciso en el momento de realizar muestreos en campo, o lugar donde se desee realizar estudios o investigaciones, en este caso, el lugar evaluado fue la reserva natural de San Rafael donde se determinó que abundancia de géneros, es decir número de individuos están presentes en una unidad de área, en este caso en cada transecto marcado durante el recorrido.

8.2.1.1 Abundancia por transectos:

Teniendo en cuenta los transectos demarcados durante el recorrido en la reserva para la identificación de géneros de orquídeas, se determina el porcentaje de abundancia de cada ejemplar encontrado por cada uno de los transectos, esto nos permite observar cuál de los géneros encontrados por cada transecto tiene mayor porcentaje en abundancia.

TRANSECTO 1		ABUNDANCIA %
<i>Pleurothallis sp.</i>	60	46,15
<i>Elleanthus sp.</i>	70	53,85
TOTAL	130	

Tabla.1 Transecto No.1 (porcentaje de abundancia por cada género)

TRANSECTO 2		ABUNDANCIA %
<i>Elleanthus sp.</i>	15	100
TOTAL	15	

Tabla.2 Transecto No.2 (porcentaje de abundancia por cada género)

TRANSECTO 3		ABUNDANCIA %
<i>Epidendrum sp.</i>	15	11,11
<i>Prosthechea sp.</i>	15	11,11
<i>Elleanthus sp.</i>	90	<u>66,67</u>
<i>Pleurothallis sp.</i>	15	11,11
TOTAL	135	

Tabla.3 Transecto No.3 (porcentaje de abundancia por cada género)

TRANSECTO 4		ABUNDANCIA %
<i>Pleurothallis sp.</i>	120	<u>85,71</u>
<i>Maxilaria sp.</i>	10	7,14
<i>Elleanthus sp.</i>	10	7,14
TOTAL	140	

Tabla.4 Transecto No.4 (porcentaje de abundancia por cada género)

TRANSECTO 5		ABUNDANCIA %
<i>Epidendrum sp.</i>	10	33,33
<i>Pleurothallis sp.</i>	10	33,33
<i>Elleanthus sp.</i>	10	33,33
TOTAL	30	

Tabla.5 Transecto No.5 (porcentaje de abundancia por cada género)

TRANSECTO 6 Bos Sec		ABUNDANCIA %
<i>Maxilaria sp.</i>	10	40
<i>Elleanthus sp.</i>	15	<u>60</u>
TOTAL	25	

Tabla.6 Transecto No.6 (porcentaje de abundancia por cada género)

TRANSECTO 7		ABUNDANCIA %
<i>Lepanthopsis sp.</i>	90	28,94
<i>Stelis sp.</i>	20	6,43
<i>Elleanthus sp.</i>	100	<u>32,15</u>
<i>Pleurothallis sp.</i>	10	3,22
<i>Epidendrum sp.</i>	90	28,94
<i>Lepanthes sp.</i>	1	0,32
TOTAL	311	

Tabla.7 Transecto No.8 (porcentaje de abundancia por cada género)

TRANSECTO 8		ABUNDANCIA %
<i>Epidendrum sp.</i>	30	60
<i>Elleanthus sp.</i>	20	40
TOTAL	50	

Tabla.8 Transecto No.8 (porcentaje de abundancia por cada género)

TRANSECTO 9		ABUNDANCIA %
<i>Pleurothallis sp.</i>	35	87,50
<i>Elleanthus sp.</i>	5	12,50
TOTAL	40	

Tabla.9 Transecto No.9 (porcentaje de abundancia por cada género)

TRANSECTO 10		ABUNDANCIA %
<i>Epidendrum sp.</i>	30	86
<i>Elleanthus sp.</i>	5	14,29
TOTAL	35	

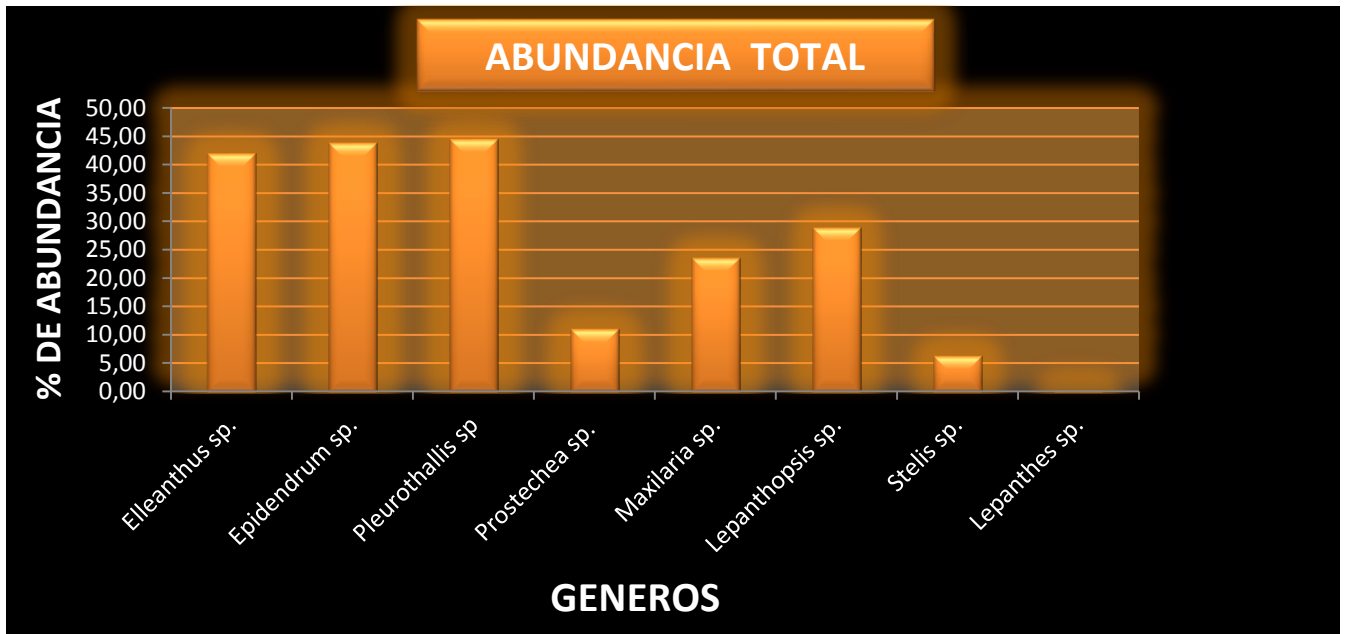
Tabla.10 Transecto No.10 (porcentaje de abundancia por cada género)

8.2.1.2 Abundancia total:

La abundancia total nos permite determinar en totalidad un promedio de cuál de los géneros encontrados es el más abundante en toda la reserva.

Tabla.11 (Promedio de abundancia total de cada uno de los géneros encontrados en la reserva)

ABUNDANCIA TOTAL	
<i>Elleanthus sp.</i>	41,99
<i>Epidendrum sp.</i>	43,82
<i>Pleurothallis sp.</i>	44,50
<i>Prostechea sp.</i>	11,11
<i>Maxilaria sp.</i>	23,57
<i>Lepanthopsis sp.</i>	28,94
<i>Stelis sp.</i>	6,43
<i>Lepanthes sp.</i>	0,32



Gráfica.1 (porcentaje (%) de abundancia total por cada género)

8.2.2 FRECUENCIA:

Para la determinación de frecuencia de una población o comunidad, en este caso géneros de orquídeas, es necesario saber su significado. Odum Eugene, 1972 resalta que la frecuencia es el número de veces que se puede encontrar determinada especie dentro de una muestra.

En el estudio e investigación que se realizó en la reserva Natural de San Rafael, los datos obtenidos durante el recorrido en los 10 transectos demarcados, y con los análisis de los resultados del porcentaje (%) de abundancia por cada uno de los géneros, se puede analizar que el género *Elleanthus sp* obtuvo mayor porcentaje de frecuencia con un resultado del 100% frente a los demás géneros encontrados en la reserva. Esto quiere decir que en cada uno de los transectos demarcados, el género *Elleanthus sp* estuvo presente.

GENERO	NUMERO DE TRANSECTOS										%FRECUENCIA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<i>Elleanthus sp.</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100
<i>Epidendrum sp.</i>			X		X		X	X			X	50
<i>Pleurothallis sp.</i>	X		X	X	X		X		X			60
<i>Prostechea sp.</i>			X									10
<i>Maxillaria sp.</i>				X		X						20
<i>Lepanthopsis sp.</i>							X					10
<i>Stelis sp.</i>							X					10
<i>Lepanthes sp.</i>							X					10

Tabla. 12 (porcentaje (%) de frecuencia por cada uno de los géneros).

Gráfica. 2 (Porcentaje (%) de frecuencia total por cada uno de los géneros encontrados en la reserva)



8.2.3 INDICE DE PREDOMIIO

Algunos autores y expertos en la ecología como Odum y Simpson, señalan que el índice de predominio, se denota el grado en el que el dominio está concentrado en una, varias o mucha especies, y suma la importancia de cada especie en relación con la comunidad conjunta. Dicho concepto se puede expresar de la siguiente manera:

$$\text{Índice de predominio (c)} = \sum (ni/N1)^2$$

Dónde: ni= Valor de importancia de cada uno de cada especie (# de individuos)
N= Total de los valores de importancia.

Para la determinación de índice de predominio, los resultados obtenidos durante la investigación muestran en la siguiente tabla, que el transecto 2 obtuvo un mayor predominio frente a los demás transectos; y el transecto 7 tuvo menor predominio. Este quiere decir que el dominio del género presente en el transecto 2 en este caso el género *Eleocharis sp* predominó mucho más que en los otros transectos debido a que el género se encontraba en su totalidad de un 100%.

El transecto 7 obtuvo un menor predominio debido a que el número de géneros encontrados fue mayor, teniendo en cuenta que cada género encontrado tiene cierto porcentaje de predominio pero ninguno abarca un 100% en su totalidad como en el caso del transecto 2.

INDICE DE PREDOMINIO	
Transecto 1	0,5029
Transecto 2	1
Transecto 3	0,4814
Transecto 4	0,7448
Transecto 5	0,33
Transecto 6	0,52
Transecto 7	0,2760
Transecto 8	0,52
Transecto 9	0,7812
Transecto 10	0,755

Tabla. 13 (Índice de predominio de géneros por transecto)

8.2.4 INDICE DE RIQUEZA:

Odum en 1972, señala que la riqueza esta conjuntamente relacionado con el índice de predominio, dando a entender que el dominio es la cantidad de especies o comunidades que se encuentran en una unidad de área expresándolo de la siguiente manera:

$$\text{Índice de riqueza (IR)} = (S-1) / (\log N2)$$

Dónde: S= Número de especies.

N2= Número de individuos.

Para la determinación de índice de riqueza, los resultados obtenidos durante la investigación, muestran que el transecto más rico o de más riqueza es el transecto 7 debido a que la abundancia de géneros predomino en relación a los demás transectos.

INDICE DE RIQUEZA	
Transecto 1	0,473
Transecto 2	0,000
Transecto 3	0,022
Transecto 4	0,931
Transecto 5	1,35
Transecto 6	0,715
Transecto 7	2,005
Transecto 8	0,588
Transecto 9	0,624
Transecto 10	0,647

Tabla. 14 (Índice de riqueza de la totalidad de los géneros por transecto demarcado)

8.2.5 INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON:

Es uno de los más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. En este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra (Mostacedo & Fredericksen, 2000). Este índice es muy importante en aspectos

ecológicos, ya que se miden en conjunto la riqueza y la equitabilidad dentro de un ecosistema. Dicho lo anterior el índice de diversidad de Shannon se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Índice de Shannon: IS} = \sum (ni/N) (\log_2 (ni/N))$$

Dónde: ni= valor de importancia para cada especie.

N= total de los valores de importancia.

Para la determinación de índice de Shannon, los resultados obtenidos durante la investigación, muestran que el transecto 2 obtuvo un valor de 0,3010. Según lo antes planteado por Odum en su teoría, se puede concluir que el transecto 2 es el más diverso en generos, teniendo en cuenta que riqueza y equitabilidad se evalúan en un solo termino. Lo que demuestra que el transecto 2 es uno de los más diversos por la abundancia de géneros con los que cuenta y por qué están distribuidos equitativamente.

INDICE DE SHANNON	
Transecto 1	0,1514
Transecto 2	0,3010
Transecto 3	0,1449
Transecto 4	0,2242
Transecto 5	0,1003
Transecto 6	0,1565
Transecto 7	0,0856
Transecto 8	0,1565
Transecto 9	0,2351
Transecto 10	0,2273

Tabla. 15 (Índice de Shannon por cada transecto)

8.2.6 INDICE DE UNIFORMIDAD:

Para la determinación del índice de uniformidad, se puede expresar de la siguiente manera:

$$\text{Índice de uniformidad: IU} = IS / \log S$$

Dónde: IS= Índice de Shannon

S= Número de especies

El índice de uniformidad nos dice que tan parejos se encuentran las especies o comunidades en una unidad de área, en este caso los resultados obtenidos muestran que en el transecto 6 y 8 los cuales cuentan con valores de abundancia similares entre cada género. Por otra parte los transectos 2 y 7 tienen los valores más bajos debido a que los géneros encontrados en estos tienen valores de abundancia diferentes.

IND DE UNIFORMIDAD	
Transecto 1	0,5029
Transecto 2	0,1881
Transecto 3	0,2406
Transecto 4	0,4699
Transecto 5	0,2102
Transecto 6	0,5198
Transecto 7	0,1199
Transecto 8	0,5198
Transecto 9	0,7809
Transecto 10	0,755

Tabla 16. (Índice de uniformidad por cada transecto)

8.2.7 INDICE DE SIMILITUD Y DISIMILITUD:

Estos índices expresan el grado en el que comunidades (o hábitats) son semejantes en relación a las especies que las componen. Estos índices de similitud son por lo tanto una medida inversa de la diversidad beta, pues β se refiere al cambio de especies entre dos muestras (disimilitud). Sin embargo, a partir de un valor de similitud (s) se puede calcular fácilmente la disimilitud (d) entre las muestras: $d = 1-s$.

(Recuperado de <http://revistareduca.es/index.php/biologia/article/viewFile/917/928>)

De acuerdo con la teoría, el índice de similitud y disimilitud nos dice que tan similares o no similares son los géneros de acuerdo con cada transecto demarcado; esto quiere decir que hay una comparación entre un transecto y otro para poder analizar si estos son similares o no lo son. Para determinar el índice de similitud, se pueden expresar con las siguientes ecuaciones:

$$\text{Índice de similitud: } (2C/A+B)$$

$$\text{Índice de disimilitud: } (1-S)$$

Dónde: A= # de especies de la muestra 1.

B= # de especies de la muestra 2.

C= # de especies comunes a ambas.

S= índice de similitud.

De acuerdo con las comparaciones a las que fueron sometidos los resultados obtenidos en los 10 transectos debido a que el objetivo de este estudio para este índice es determinar que tanto varían unos transectos de otros. En el desarrollo de la investigación, se obtuvo que los transectos más similares con un porcentaje de 85.71% fueron el 5 y el 3, ya que compartían 3 generos en común; y los transectos 10 y 8 con un porcentaje de 100% ya que compartían la misma cantidad de generos en común. Se debe tener en cuenta que los transectos con resultados de disimilitud en "0" son producto de que si hubo un 100% en similitud entre dos transectos, es claro afirmar que en esos dos transectos el resultado de disimilitud será igual a "0", por consiguiente se busca el valor más próximo a este (Tabla 17). Los transectos 6 y 7 obtuvieron 71.43% de disimilitud teniendo en cuenta que solo compartían 1 solo género en común.

INDICES DE SIMILITUD Y DISIMILITUD

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		66,6%	66,6%	80%	80%	50%	57,14%	50%	100%	50%
2	33,4%		40%	50%	50%	66,6%	33,3%	66,6%	66,6%	66,6%
3	33,4%	60%		57,14%	85,71%	33,33%	66,7%	66,7%	66,7%	66,7%
4	20%	50%	42,86%		66,6%	40%	50%	40%	80%	40%
5	20%	50%	14,29%	33,4%		40%	75%	80%	80%	80%
6	50%	33,4%	66,7%	60%	60%		28,57%	50%	50%	50%
7	42,86%	66,7%	33,3%	50%	25%	71,43%		57,14%	57,14%	57,14%
8	50%	33,4%	33,3%	60%	20%	50%	42,86%		50%	100%
9	0%	33,4%	33,3%	20%	20%	50%	42,86%	50%		50%
10	50%	33,4%	33,3%	60%	20%	50%	42,86%	0%	50%	

Tabla. 17 (porcentaje (%) de similitud y disimilitud entre los transectos).

9. CONCLUSIONES

- A pesar del uso desmedido del hombre sobre recursos naturales como la flora, en la reserva se encontraron 40 tipos de orquídeas, los cuales fueron identificados 8 géneros.
- Gracias a la metodología planteada en espina de pescado, la localización geográfica de cada género fue positiva, permitiendo así identificar que géneros de orquídeas se adaptan mejor a los diferentes tipos de bosques presentes en la reserva.
- En los transectos realizados durante la investigación, se identificaron 9 géneros de orquídeas, realizando así una visión comparativa entre la literatura y los datos obtenidos en campo, con ayuda de evidencia fotográfica.
- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la identificación de cada género encontrado en la reserva, se pudo concluir que el género con mayor abundancia fue *Pleurothallis sp.*; y el género con mayor frecuencia fue *Elleanthus sp.*

10. RECOMENDACIONES

- El tema de las orquídeas, es un tema que abarca mucha investigación frente a su habitud y como es el comportamiento frente a este; es de vital importancia adelantar planes de conservación de los diferentes géneros de Orquídeas presentes en la reserva, con el fin de evitar malos manejos y manipulación dando como resultado que en un futuro se encuentren en peligro de extinción.
- Al momento de identificar un ejemplar, es importante y necesario realizar, diferentes consultas bibliográficas con el fin de hacer una comparación entre lo encontrado y lo escrito en la literatura para así poder determinar que género es.
- Uno de los factores que ponen en peligro a la familia de las orquídeas, es el poco conocimiento por parte de los turistas que frecuentan la reserva para realizar actividades con relación a deportes extremos o simplemente a caminatas. Es necesario realizar charlas y capacitaciones sobre el manejo de las orquídeas a personas ajenas al tema que frecuentan la reserva, con el fin de preservar la conservación de las especies presentes allí.
- Debido al desconocimiento sobre la importancia de la conservación de una especie en su habitud natural, por parte de personas ajenas al tema, se hace necesario y beneficioso la creación de un orquidiario de orquídeas que se encuentran en la reserva y sus alrededores, y que sea manejado por una autoridad ambiental.
- Teniendo en cuenta que la reserva es una zona montañosa, es necesario en próximas investigaciones, contar con equipo para escalar, debido a que hay lugares con mucha riqueza en orquídeas pero poco accesible; esto se hace con el fin de obtener imágenes y datos más exactos para la investigación.
- En el momento de realizar un reconocimiento e identificación taxonómico y morfológico de la planta, es de vital importancia tener soportes investigativos sobre el tema. Una forma de realizar muestreos en campo para más adelante compararlos con la literatura, es la utilización de cámara fotográfica con el fin de hacer una relación entre lo que se investigó y lo que dice en la literatura, sin descartar, que al momento de realizar el muestreo, se debe observar y diligenciar detenidamente las características puntuales que tenga la planta.

11. BIBLIOGRAFIA

BERNAL, R., S.R. GRADSTEIN & M. CELIS (eds.), Catálogo de plantas y líquenes de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2015, en catalogoplantascolombia.unal.edu.co

CALDERÓN. Eduardo. Libro Rojo de Plantas de Colombia, Volumen 6: Orquídeas, Primera Parte, Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Bogotá, Colombia, 2006, Vol 6 parte 1, 828 p.

DIAS, A; BELTRAN, S, Identificación de los géneros de orquídeas presentes en la reserva natural del Quinini en el municipio de Tibacuy, Cundinamarca, Colombia, programa de ingeniería agronómica, facultad de ciencias agropecuarias universidad de Cundinamarca sede Fusagasugá, 2016.

Dressler, R.L. 2005. Field guide to the orchids of Costa Rica and Panama. New York, Estados Unidos de América. Cornell University Press.

ESCOBAR. Rodrigo, Orquídeas Nativas de Colombia, Sociedad Colombiana de Orquideología, Medellín, Colombia, editorial Colina, 1990-1998.

Estévez Montalván Rosa Elena, 2005. Inventario de orquídeas epífitas del bosque latifoliado maduro de la Montaña de Linaca, El Paraíso, Honduras. Tesis.

FERNANDEZ. José. Flora de Santa María (Boyacá). Guía de campo de los géneros de Angiospermas, Serie de guías de campo del Instituto de Ciencias Naturales, No. 3, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C., 276 pp. 2009.

FREULER. María, 100 Orquídeas Argentinas, Ed. Albatros, Argentina, 1970, Pp. 129.

GARCIA. Néstor & GALEANO. Gloria, Libro rojo de plantas de Colombia, Las Bromelias, las Labiadas y las Pasifloras, Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia, Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia, 2006. Vol 3. 675 p.

GENTRY. Alwyn, A field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú), with supplementary notes on herbaceous taxa, The University of Chicago Press, 1993, páginas 152 – 178.

González Joaquín, 2007. Producción de orquídea, anturio, gardenia y ave del paraíso. Trabajo de investigación.

MARTINEZ. Sergio; BONILLA. Miguel; LOPEZ. Holmer. Listado de la flora Orchidaceae de Santander y comentarios sobre sus especies endémicas. En Revista Facultad de ciencias Básicas, Vol. 11, Numero 2, Págs. 54-111, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, 2015.

MEJIA. E. Orquídeas del Quindío, Asociación Quindiana de Orquideología, 216 pág., 2009.

ODUM. Eugene, Ecología, University of Georgia, Athens, Georgia, tercera edición, ed. Interamericana, 1972, Pp. 653.

ORDOÑEZ, J; ROSAS, P, Inventario preliminar de las especies de la familia Orquidacea en la vereda la Granja del municipio de Sasaima, Cundinamarca, Colombia, programa biología, facultad de ciencias básicas naturales, universidad INCCA, Bogota, 2010.

ORTIZ. Pedro, Orquídeas de Colombia (Géneros), Pontificia Universidad Javeriana y Colciencias, Bogotá, Colombia, 1976, páginas. 25-51.
Ortiz Valdivieso Pedro – Orquídeas Nativas de Colombia – Volúmenes 1, 2, 3, 4, 5,6. Sociedad Colombiana de Orquideología - 2003.

PALACIOS. Herber, 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 Río Fonce, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Duitama, Boyacá, 2014, páginas 17-20.

PEREZ, Oscar; PARRA. Edicson; ORTIZ. Pedro. Inventario Orquideológico de la Reserva Bosque de Yotoco, Valle del Cauca. Acta Agronómica, vol. 58, núm. 3. Pp.189-196, Universidad Nacional de Colombia, 2009.

PULIDO, Oscar. Nuevas identidades, sociales; Biodiversidad en Colombia; grupo Editorial Norma página 49; Bogotá- Colombia; 2004.

RODRIGUEZ. Gina; BANDA. Karina; REYES. Sandra; ESTUPIÑAN. Ana. Lista completa de las plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe Colombiano), Biota Colombiana, Vol. 13, núm. 2, Especial Bosque Seco en Colombia, 2012. Págs. 7-39.

SAHUQUILLO. Elvira, Guía de las Orquídeas, Complejo Dunar de Corrubedo e Lagoas de Carregal e Vixan, Parque Natural, Xunta de Galicia, España, 2008, Pp. 72.

SARMIENTO, J. La familia Orchidaceae en Colombia. Actualidades biológicas. IV Congreso Colombiano de Botánica. Medellín-Colombia: Universidad de Antioquia. 2007.





VALENCIA. Janice, Las Orquídeas de San José de Suaita (Santander - Colombia), Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, 2014, páginas 63 -69.






Anexo 1: Descripción de los transectos.

TRANSECTO	DESCRIPCION
Transecto 1	Sendero de aproximadamente 250 a 300 metros, que inicia desde el aula ambiental hasta el pozo de los deseos. En su parte inicial se observa poca vegetación, la zona es despejada y presenta a un costado del sendero un cultivo de mora. A medida que se avanza, hay presencia de vegetación en un 100% por los costados del sendero, siendo esto, un poco difícil al momento de identificar ejemplares. Llegando al final del sendero, la vegetación disminuye en un 30% dando como resultado un mejor avistamiento de la zona. Zona de clima medio y muy húmedo.
Transecto 2	Sendero de aproximadamente 200 metros que inicia desde el aula ambiental hasta un punto conocido como broche de piedra. Durante todo el recorrido, se presenta vegetación en un 70% a los dos costados del sendero. Se observa una baja cantidad de árboles y arbustos. Zona de clima medio y muy húmedo.
Transecto 3	Sendero que inicia desde la entrada principal de la reserva hasta un punto conocido como letrero verde el cual se encuentra a 100 metros del aula ambiental. Durante el recorrido se observan grandes extensiones de potreros, en algunos lugares hay presencia de casas familiares, árboles y arbustos de porte bajo, medio y alto. Al final del sendero hay presencia de alta materia orgánica. Zona de clima medio y muy húmedo.
Transecto 4	Sendero de aproximadamente 150 metros que inicia desde el aula ambiental hasta el sendero que conduce a la cascada. Durante todo el recorrido se observa en un 80% de ejemplares del genero <i>Pleurothallis sp.</i> Zona de clima medio y muy húmedo.
Transecto 5	Sendero que inicia desde el punto conocido como broche de piedra hasta la salida al municipio de pasca. Durante el recorrido se observan árboles y arbustos de porte bajo, medio y alto. Al finalizar el recorrido, se observa bosque secundario y potreros. Zona de clima medio y muy húmedo.
Transecto 6	Sendero de aproximadamente 250 metros que inicia desde el punto conocido como broche de piedra hasta llegar a potreros y bosques secundarios. Durante todo el recorrido se observan arbustos de porte medio, zonas pantanosas y presencia de ganado. Al finalizar el recorrido se observa bosque secundario y potreros de gran extensión. Zona de clima medio y muy húmedo.
Transecto 7	Sendero principal que abarca desde la entrada de la






	<p>reserva hasta el pozo de los deseos. Durante el recorrido se observan árboles y arbustos de porte bajo, medio y alto, potreros, casas familiares y alta vegetación con gran contenido de materia orgánica permitiendo así la observación e identificación de ejemplares. Se presenta en algunas zonas de la reserva, alta humedad y en otras baja humedad ocasionando un ambiente óptimo para las platas de interés a estudiar.</p>
Transecto 8	<p>Sendero de aproximadamente 150 metros que inicia desde el punto conocido como la palma boba. Durante el recorrido se observan árboles de porte alto y varias zonas donde hay presencia de rocas. Zona fría y muy húmeda.</p>
Transecto 9	<p>Sendero que inicia desde el segundo puente entrando a la reserva, donde se recorre aproximadamente 100 metros se observa gran cantidad de árboles y arbustos.</p>
Transecto 10	<p>Sendero que inicia desde el punto conocido como la palma boba, donde se recorre aproximadamente 100 metros. Durante el recorrido se observa potreros con una baja cantidad de árboles y arbustos de porte medio y alto. Bosque secundario.</p>






ANEXO 2: Tipos de Orquídeas presentes en la reserva.






TIPO	CODIGO	GENERO	IMAGEN	GEOREFERENCIACION
1	SR1	_____		_____
2	SR2	_____		_____
3	SR3	_____		_____
4 (1)	SR4	<i>Pleurothallis sp</i>		_____






4 (2)	SR5	<i>Pleurothallis sp</i>		_____
4 (3)	SR6	<i>Pleurothallis sp</i>		<div data-bbox="1696 451 1940 570" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Lat: 4° 22' 36,60" Lon: 74° 18' 7,40" Alt: 2307 m.s.n.m </div>
5	SR7	_____		_____
6	SR8	_____		_____
7	SR9	_____		_____






8	SR10	_____		_____
9	SR11	_____		_____
10	SR12	_____		_____
11	SR13	_____		_____
12	SR14	_____		_____

13	SR15	_____		<p>Lat: 4° 22' 53,33" Lon: 74° 18' 10,09" Alt: 2425 m.s.n.m</p>
14	SR16	_____		<p>Lat: 4° 22' 56,83" Lon: 74° 18' 5,44" Alt: 2488 m.s.n.m</p>
15	SR17	<i>Elleanthus sp</i>		<p>Lat: 4° 22' 56,63" Lon: 74° 18' 3,77" Alt: 2496 m.s.n.m</p>
16	SR18	_____		<p>Lat: 4° 22' 58,44" Lon: 74° 17' 58,88" Alt: 2557 m.s.n.m</p>
17	SR19	_____		<p>Lat: 4° 22' 58,44" Lon: 74° 17' 58,88" Alt: 2557 m.s.n.m</p>

18	SR20	_____		<p>Lat: 4° 23' 3,85" Lon: 74° 18' 0,08" Alt: 2563 m.s.n.m</p>
19	SR21	_____		<p>Lat: 4° 23' 4,75" Lon: 74° 18' 0,10" Alt: 2561 m.s.n.m</p>
20	SR22	_____		<p>Lat: 4° 23' 12,22" Lon: 74° 19' 6,85" Alt: 1965 m.s.n.m</p>
21	SR23	_____		<p>Lat: 4° 23' 11,99" Lon: 74° 19' 1,49" Alt: 1983 m.s.n.m</p>
22	SR24	_____		<p>Lat: 4° 23' 11,99" Lon: 74° 19' 1,49" Alt: 1983 m.s.n.m</p>

23	SR25	_____		<div data-bbox="1692 212 1940 329" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Lat: 4° 23' 11,99" Lon: 74° 19' 1,49" Alt: 1983 m.s.n.m </div>
24	SR26	_____		<div data-bbox="1692 456 1940 573" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Lat: 4° 23' 12,85" Lon: 74° 19' 0,46" Alt: 1984 m.s.n.m </div>
25	SR27	<i>Epidendrum sp.</i>		<div data-bbox="1692 708 1940 824" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Lat: 4° 23' 12,85" Lon: 74° 19' 0,46" Alt: 1984 m.s.n.m </div>
26	SR28	_____		<div data-bbox="1661 938 1974 1060" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Lat: 4° 22' 56,317" Lon: 74° 18' 39,776" Alt: 2081 m.s.n.m </div>
27	SR29	<i>Prosthechea sp.</i>		<div data-bbox="1656 1182 1978 1312" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Lat: 4° 22' 58,523" Lon: 74° 18' 39,943" Alt: 2092 m.s.n.m </div>

28	SR30	_____		<p>Lat: 4° 22' 35,8034" Lon: 74° 18' 5,7978" Alt: 2465 m.s.n.m</p>
29	SR31	<i>Maxillaria sp.</i>		<p>Lat: 4° 22' 36,07" Lon: 74° 18' 7,45" Alt: 2307 m.s.n.m</p>
30	SR32	_____		<p>Lat: 4° 22' 58,58" Lon: 74° 17' 58,71" Alt: 2530 m.s.n.m</p>
31	SR33	_____		<p>Lat: 4° 22' 59,35" Lon: 74° 17' 57,86" Alt: 2558 m.s.n.m</p>
32	SR34	_____		<p>Lat: 4° 23' 1,592" Lon: 74° 17' 52,90" Alt: 2588 m.s.n.m</p>

33	SR35	_____		_____
34	SR36	_____		_____
35	SR37	_____		_____
36	SR38	<i>Lepanthes sp.</i>		_____
37	SR39	<i>Lepanthopsis sp.</i>		_____

38	SR40	<i>Stelis sp.</i>		<hr data-bbox="1709 269 1923 272"/>
----	------	-------------------	---	-------------------------------------

Anexo 3: Hábitos de crecimiento de las Orquídeas presentes en la Reserva San Rafael.

TIPO DE ORQUIDEA	Epifita	Terrestre	Rupícola
Tipo 1		X	
Tipo 2		X	
Tipo 3	X		
<i>Pleurothallis</i> sp tipo 4 (1)	X	X	
<i>Pleurothallis</i> sp tipo 4 (2)	X	X	
<i>Pleurothallis</i> sp tipo 4 (3)	X	X	
Tipo 5	X		
Tipo 6		X	
Tipo 7	X		
Tipo 8	X		
Tipo 9	X		
Tipo 10	X		
Tipo 11	X		
Tipo 12		X	
Tipo 13	X		
Tipo 14		X	
<i>Elleanthus</i> sp. tipo 15		X	
Tipo 16		X	
Tipo 17	X	X	
Tipo 18		X	
Tipo 19	X		
Tipo 20		X	
Tipo 21	X		
Tipo 22	X		
Tipo 23	X		
Tipo 24	X		
<i>Epidendrum</i> sp. tipo 25		X	X
Tipo 26	X		
<i>Prosthechea</i> sp. tipo 27	X		
Tipo 28		X	
<i>Maxillaria</i> sp tipo 29	X	X	
Tipo 30		X	
Tipo 31	X		

Tipo 32	X		
Tipo 33	X		
Tipo 34		X	
Tipo 35	X		
<i>Lepanthes</i> sp. tipo 36		X	
<i>Lepanthopsis</i> sp. tipo 37	X		
<i>Stelis</i> sp. tipo 38	X		