

## Estructura y composición de la comunidad de orquídeas en dos zonas de la Reserva Natural “La Montaña del Ocaso” Quimbaya-Quindío

### Structure and composition of the orchids community in two zones to the Nature Reserve “La Montaña del Ocaso” Quimbaya - Quindio

Nhora Nitzanim Santa Jiménez \*, Tatyana García Rodríguez\*\* y Germán Darío Gómez Marín\*\*\*.

Recibido: Marzo 19 de 2009

Aceptado: octubre 13 de 2009

Correspondencia: Maestría en Biología Vegetal, Universidad del Quindío, Avenida Bolívar calle 12 norte Armenia Quindío. Email: [germandario@uniquindio.edu.co](mailto:germandario@uniquindio.edu.co)

---

#### Resumen

Se realizó un estudio comparativo en la zona de gradual mixto y selva secundaria de la reserva natural “La Montaña del Ocaso”, evaluando la estructura y composición de la comunidad de orquídeas en relación con la vegetación asociada, dando como resultado el registro de 18 especies de orquídeas distribuidas en 14 géneros, haciendo 3 reportes nuevos para la reserva: *Ponera striata*, *Pelexia laxa* y *Jacquiiniella teretifolia*. En el gradual mixto se registraron 10 especies de orquídeas exclusivas de la zona y en la selva secundaria 3 y 5 especies se compartieron en las dos zonas. En cuanto a la vegetación asociada a la comunidad de orquídeas, se registraron 41 especies, organizadas en 21 familias botánicas; en la selva secundaria se encontraron 20 especies y en la zona de gradual mixto 5 y comparten 16 especies en las dos zonas. Del total registrado 9 son hospederos de orquídeas, donde *S. longicaulis* (la especie más dominante) se distribuyó en 7 de los 9. Se hicieron análisis de componentes para observar la distribución y la preferencia de sustratos por las orquídeas, registrándose en los 13 m mayor número de especies de orquídeas que los otros rangos de altura y el sustrato más frecuentado por las orquídeas fue el liquen. Se evaluaron en el programa ANOVA los índices de Shannon, Simpson, equitabilidad y riqueza para las dos zonas, dando como resultado que la diversidad es baja tanto para la zona de selva secundaria como para el gradual mixto, se presentó dominancia en las dos zonas de acuerdo al índice de Simpson; sin embargo, se presentaron diferencias significativas entre las zonas en cuanto a estos índices, mientras que en equitabilidad y riqueza no se mostraron diferencias.

**Palabras claves:** Distribución, diversidad, vegetación asociada, gradual mixto, selva secundaria, orquídeas, hospederos, sustrato.

#### Abstract

It was made a comparative study in two zones of the natural reserve “La Montaña del Ocaso”, studying the orchids' community composition and structure in relationship with the associated vegetation, resulting the registration of 18 orchid species distributed in 14 genera, with 3 new reports for the reserve: *Ponera striata*, *Pelexia laxa* and *Jacquiiniella teretifolia*. In the mixed guadales, 10 orchids species were recorded, in the secondary forest 3 species, and 5 species are recurring in the two zones. About the related vegetation to the orchids' community, it was found that 41 plant species are organized in 21 botanic families; in the secondary forest it was found 20 species, 5 in Guadales mixed zone, and 16 related species in the two zones. From the total recording, 9 host orchids, where *S. longicaulis* (the most dominant species) was distributed in 7 of the 9. A component analysis was used to observe the distribution and orchids' substrates preference, finding out that the height with the bigger number of species was 13 m, and lichen was the substrate with the highest frequency of species. We assessed Shannon, Simpson, equitability and wealth indices for the two zones with Statistic software, resulting that for the secondary forest, diversity is low and for the mixed guadales, dominance was presented in the two zones according to the Simpson index, however, there were significant differences between the zones on these indices, while there were not differences in equitability and richness.

**Keys words:** Distribution, diversity, associated vegetation, mixed guadales, secondary forest, orchids, host, and substrate.

---

\* Licenciatura en Biología y Educación ambiental, Facultad de Educación, Universidad del Quindío.

\*\* Licenciatura en Biología y Educación ambiental, Facultad de Educación, Universidad del Quindío.

\*\*\* Maestría en Biología Vegetal Universidad del Quindío.

## INTRODUCCIÓN

Las epifitas son un componente importante de los bosques tropicales, debido a su gran número de especies, a su abundancia y a su papel en el ciclo del agua y de nutrientes. Además son una fuente fundamental de alimento y hábitat para muchas aves, mamíferos, anfibios y reptiles; también ofrecen refugio a una gran variedad de invertebrados y microorganismos. (Guariguata & Kattan 2002).

La familia Orchidaceae es la familia botánica con mayor número de especies calculándose que existen entre 20.000 y 35.000; para Colombia se estiman unas 3.000 a 3.500 especies (Dressler 1981), dentro de la familia, el 70% son epifitas (Wilde 1995) y el 30% restante se distribuye entre terrestres, xerófitas, saprofitas y litófitas.

Considerando este porcentaje de orquídeas epifitas y que este hábitat es un medio relativamente adverso para la reproducción, se hizo necesario el desarrollo de estrategias que garantizaran su sobrevivencia como grupo (Wilde 1995), tales como el engrosamiento basal de los tallos (*pseudobulbos*), el velamen en las raíces y las modificaciones en la flor.

La Reserva Natural "La Montaña del Ocaso" es un bosque que alberga especies animales y vegetales, que representan la zona cálida del departamento del Quindío, este, al ser un fragmento, "deja a las poblaciones aisladas de los parches remanentes, incrementando su riesgo de extinción, ya sea por factores demográficos (bajo número de individuos) o por factores estocásticos (ocurrencia de perturbaciones naturales)" (Guariguata & Kattan 2002).

Estos factores pueden afectar los hábitats de las especies epifitas, incluyendo a las orquídeas, las cuales sufren también perturbaciones antrópicas a través de la utilización comercial, ornamental, medicinal entre otras. Además, la especificidad y dependencia de algunas de estas especies hacia ciertos hospederos puede limitar su supervivencia.

El escaso conocimiento que se tiene de las epifitas hace difícil estimar su valor ecológico dentro de los bosques y cuantificar el grado de perturbación sobre sus poblaciones naturales. Sin embargo, algunas evidencias sugieren que las epifitas son uno de los grupos vegetales que presentan una mayor tasa de extinción producto de la deforestación (Higuera et al. 2004). Por otra parte, si consideramos las comunidades que se desarrollan en el dosel de los bosques, resulta de gran importancia poner en evidencia la vulnerabilidad de este hipervolumen al depender e interactuar con todo el sistema. (Hernández 2008).

Por lo anterior es importante realizar investigaciones que permitan conocer el número de especies de orquídeas y la relación de estas con otros grupos de plantas, antes de que la deforestación acabe con sus poblaciones naturales; de esta manera los estudios que se desarrollen en cuanto a las epifitas pueden contribuir a una mejor comprensión de la dinámica ecológica de estas especies vegetales con el bosque.

En La Reserva Natural La montaña del Ocaso, se han realizado estudios sobre la identificación y distribución de la familia Orchidaceae, como el inventario taxonómico realizado por Viveros et al. 2001, en el que reportan 30 especies con su respectiva descripción morfológica, ilustraciones y claves taxonómicas para algunos géneros. Borsic (2003) realizó un estudio de distribución, en el que hace 6 nuevos reportes de orquídeas, *Epidendrum coronata*, *Epidendrum imatophyllum*, *Jacquiniella globosa*, las tres restantes no pudieron ser determinadas y fueron presentadas como cf. *Campylocentrum*, cf. *Epidendrum* y cf. *Masdevallia*. Las dos especies de árboles en que más se encontraron las especies nuevas fueron *Pseudolmelia rigida* y *Ficus killipii*. El estudio plantea que el número total de especies de orquídeas registrado en la reserva, hasta el momento es de 36, pero podría incrementar si se continúa con las investigaciones florísticas.

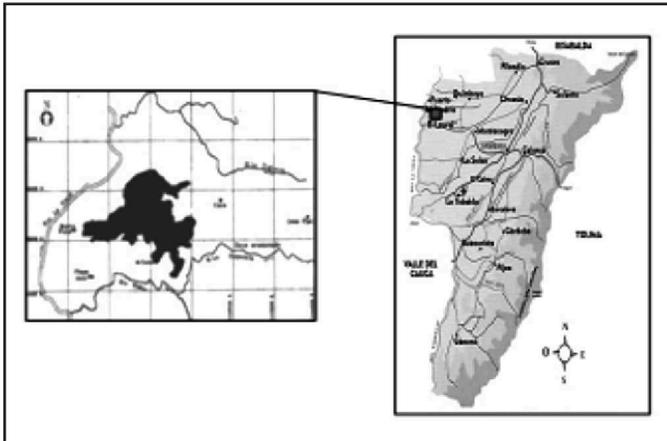
Otro estudio de distribución fue realizado por Sánchez & Ríos (2005), en el que analiza la distribución de *Scaphyglottis longicaulis* (Orchidaceae) sobre *Pseudolmelia rigida* y *Clarisia biflora* (Moraceae), y concluyen que las características morfológicas y estructurales de los árboles tienen una gran influencia sobre la abundancia y distribución vertical de *S. longicaulis*, al mostrar la preferencia por algunos sustratos en el forofito, sin embargo no son factores que intervienen en el patrón de distribución espacial de esta orquídea.

Estos estudios han contribuido en el conocimiento de la dinámica de las orquídeas en el bosque, por lo tanto, se pretende ampliar este conocimiento determinando cómo está organizada la comunidad de orquídeas, la relación que puede existir entre ésta con la composición florística de la zona de gradual mixto y selva secundaria de la Reserva Natural "La Montaña del Ocaso" y qué diferencias existen entre las dos zonas respecto a la comunidad de orquídeas y la vegetación asociada.

## ÁREA DE ESTUDIO

La Reserva Natural "La Montaña del Ocaso" está localizada en el municipio de Quimbaya, vereda El Laurel en la confluencia del río Roble con el río La vieja. Geográficamente se ubica en una Latitud Norte 4°34'08", Longitud Oeste 75°51'03". La mancha selvática tiene un rango altitudinal que

va desde los 970 hasta los 1100 m. con temperatura promedio de 24°C y una extensión aproximada de 106 has (figura 1) (Agudelo, 2001).



**Figura 1.** Ubicación geográfica de la Reserva Natural La Montaña del Ocaso.

Este fragmento se encuentra inmerso en una matriz de potreros dedicados a la ganadería. Según datos de la Estación Meteorológica La Española, la zona baja del río roble se encuentra bajo un régimen de lluvias bimodal, registrándose dos temporadas de lluvias de marzo a mayo y septiembre a noviembre y dos temporadas de menor precipitación de diciembre a febrero y junio a agosto, la precipitación anual es de 1650 mm. y una humedad relativa de 76% (Agudelo & Gómez 2001).

De acuerdo a la clasificación de Holdridge (1977), la zona está ubicada entre las formaciones de bosque húmedo premontano (bh-PM) y bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), y según Cuatrecasas (1958) corresponde a Selva subandina, dichas formaciones ocupan parte de la zona cafetera del país situándose en las laderas de los andes. Por consiguiente su topografía es muy variada, presentándose pendientes suaves, medianas y muy fuertes.

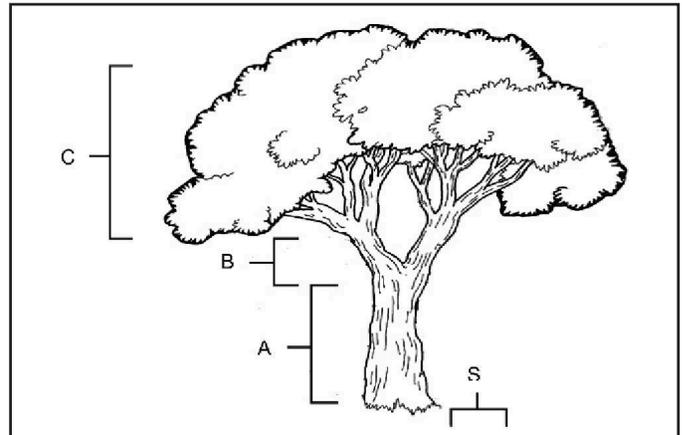
## MATERIALES Y MÉTODOS

### Fase de Campo

Se realizaron seis salidas de campo de cinco días cada una, donde se establecieron cinco parcelas de 50m x 2m de acuerdo a la metodología planteada por Gentry (1982) en las dos zonas (guadual mixto y selva secundaria), en cada una de las parcelas se determinó la vegetación con un DAP  $\geq 2.5$  cm y así poder conocer la composición florística de cada una de las zonas; la vegetación se revisó en los diferentes estratos (Figura 2) para observar si hospedaban orquídeas.

Al mismo tiempo se tomaron los datos para la realización de los perfiles estructurales.

Mediante el uso del equipo de escalar, se accedió a los hospederos con mayor altura (aprox. 25 m) para la identificación y toma de datos de las orquídeas epífitas.



**Figura 2.** Estratificación del forofito. (S=suelo, A= tallo, B= Primera ramificación, C= segunda ramificación hasta terminar la copa) modificado de Guariguata & Kattan.

### Fase de Laboratorio

Las orquídeas no determinadas en campo se llevaron al Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ) donde se utilizó el protocolo diseñado por Viveros & Molina (2001) para la respectiva determinación y al mismo tiempo se compararon con especímenes de herbario, fotografías y bibliografía relacionada.

### Perfiles Estructurales

Se hicieron perfiles tridimensionales con el fin de mostrar la estructura de la comunidad en cada una de las parcelas dando una idea gráfica de la dominancia según la disposición vertical.

Se registraron datos de altura de las plantas en el eje X, la longitud de la parcela en el eje Y, y en el eje Z el ancho de la misma, zona, N° parcela, N° de individuo, familia, especie, DAP, altura a la primera ramificación, profundidad de copa, cobertura mayor y menor. En papel milimetrado se representó la altura de cada individuo, la distancia entre estos y la cobertura o espacio que ocupan sus copas.

### Procesamiento de datos

Los datos obtenidos fueron ingresados en el programa Statistic, donde se realizaron análisis de componentes y dendogramas para hallar la relación de las orquídeas con la vegetación y comparar las zonas.

Para las especies de orquídeas se compararon los índices de riqueza, equitabilidad, dominancia (índice de Simpson) y diversidad (índice de Shannon-Wiener) en el programa ANOVA con logaritmo en base 10.

El índice de Simpson se mide en un rango de 0-1, cuando el valor se acerca a 0 no hay dominancia y cuando se acerca a 1 presenta dominancia; el índice de Shannon comprende rangos de 0-3 con una diversidad baja y 3-5 cuando es alta.

También se evaluó el índice de Jaccard en el programa para el cálculo de los índices de similitud (Pérez et al. 1993) para comparar la composición florística de la vegetación asociada entre las zonas, la cual toma valores entre 0, siendo las muestras completamente diferentes y 1 cuando son iguales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Composición Florística

Como resultado del estudio de la composición florística, se generó una lista de familias, géneros y especies de la vegetación asociada (Tabla 1) y de la comunidad orquídeas (Tabla 3) presente en las parcelas establecidas en cada zona. En la zona de selva secundaria se registraron 36 especies de plantas con un DAP  $\geq 2.5$  cm, distribuidas en 17 familias y en

la zona de guadual mixto 21 especies distribuidas en 12 familias.

Las zonas estudiadas comparten 16 especies de plantas. En la selva secundaria se registraron 20 especies no encontradas en la zona de guadual mixto y en esta última zona 5 especies no se encontraron en la selva secundaria, registrando un total de 41 especies para las dos zonas. Según el índice de Jaccard con un valor de 0,39, las zonas estudiadas presentan diferencias en cuanto a la vegetación asociada a las especies de orquídeas, debido a que la selva secundaria presentó más número de especies que el guadual mixto.

De las 21 especies de la vegetación asociada en el guadual mixto, 6 hospedaron orquídeas; y en la selva secundaria, de las 36 especies 7 fueron hospederos, los cuales son para las dos zonas: *G. gigantea*, *C. biflora*, *P. rígida*, *S. trophoides*, *A. excelsum*, *G. angustifolia*, *C. americana*, *P. lucuma*, *Q. foenigracea* (tabla 2). *C. americana* se encontró en las dos zonas, pero solo hospedó orquídeas en la selva secundaria.

**Tabla 1.** Listado de composición florística de la zona de selva secundaria (S.S) y guadual mixto (G.M).

FAMILIA	ESPECIE	ZONA	
		S	G
		S	M
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i> Bert. & Balb.		x
Araliaceae	<i>Oreopanax cecropifolium</i> Cuatr.		x
Areaceae	<i>Aiphanes</i> sp.	x	x
Areaceae	<i>Geonoma interrupta</i> Ruíz & Pavon.	x	x
Areaceae	<i>Prestoea acuminata</i> Willd.	x	x
Bignoniaceae	<i>Callichlamys</i> sp.	x	
Bignoniaceae	<i>Pithecoctenium</i> sp.	x	
Bombacaceae	<i>Quararibea foenigracea</i> Cuatrec.	x	
Boraginaceae	<i>Cordia bogotensis</i> Benth.	x	
Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.	x	x
Cecropiaceae	<i>Cecropia telealba</i> Cuatrec.	x	
Cecropiaceae	<i>Coussapoa</i> sp.	x	
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i> sp.	x	
Flacourtiaceae	<i>Hasseltia floribunda</i> Kunth.	x	
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	x	x
Le cythidaceae	<i>Gustavia occidentalis</i> Cuatrec.	x	x
Meliaceae	<i>Cedrela</i> sp.		x
Meliaceae	<i>Cupania americana</i> L.	x	x
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	x	
Meliaceae	<i>Guarea gigantea</i> Triana & Planch	x	x
Meliaceae	<i>Ruagea glabra</i> Triana & Planch		x

Meliaceae	<i>Ruagea sp.</i>	x	
Mimosaceae	<i>Inga sp.</i>	x	
Moraceae	<i>Clarisia biflora</i> Ruíz & Pavon	x	x
Moraceae	<i>Clarisia sp.</i>	x	
Moraceae	<i>Ficus killipii</i> . Standl.	x	
Moraceae	<i>Maclura tintórea</i> L.	x	
Moraceae	<i>Pseudolmedia rígida</i> (Kl. & Karst.) Cuatrec.	x	x
Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C Burger	x	x
Moraceae	<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg	x	x
Moraceae	<i>Trophis racemosa</i> L. Urb.	x	x
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	x	x
Nyctaginaceae	<i>Guapira costaricana</i> (Standl.) Woodson	x	
Nyctaginaceae	<i>Neea sp.</i>	x	
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth.		x
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	x	x
Rubiaceae	<i>Psychotria hebeclada</i> D.C	x	
Sapindaceae	<i>Paullinia bracteosa</i> Radlk.	x	
Sapotaceae	<i>Pouteria lúcuma</i> Ruíz & Pav.	x	
Theophrastaceae	<i>Clavija glandulifera</i> Cuatrec.	x	x
Ulmaceae	<i>Celtis iguanae</i> Jacq.	x	

**Tabla 2.** Relación orquídea-hospedero en las dos zonas. Las abreviaturas de los hospederos corresponden a la vegetación presentada en la tabla 1.

ORQUÍDEA	HOSPEDERO									
	G. g	C. b	P. r	S. t	A. e	G. an.	C. a	P. l	Q. f	
<i>Cattleya quadricolor</i>	x		x							
<i>Cochleantes marginata</i>		x		x						
<i>Epidendrum lanipes</i>		x							x	
<i>Epidendrum sp.</i>			x							
<i>Epidendrum rigidum</i>					x					
<i>Jacquiniella globosa</i>					x					
<i>Jacquiniella teretifolia</i>			x							
<i>Maxillaria acuminata</i>	x		x	x						
<i>Maxillaria guareimensis</i>			x							
<i>Maxillaria sp.</i>		x	x	x						
<i>Pelexia laxa</i>						x				
<i>Pleurotallis sp.</i>	x		x							
<i>Poneria striata</i>			x							
<i>Scaphyglottis longicaulis</i>	x	x	x	x			x	x	x	
<i>Stelis aprica</i>			x							
<i>Stelis argentata</i>	x		x							
<i>Stelis sp.</i>									x	
<i>Xilobium sp.</i>			x							

En este estudio no se registraron orquídeas en *F. killipii*, pero en *P. rígida* se encontró la mayoría de orquídeas registradas. Borsic (2003) afirmó que las dos especies de árboles donde más se encontraron las orquídeas nuevas reportadas por él, fueron *F. killipii* y *P. rígida*.

En cuanto a la comunidad de orquídeas, se registraron 18 especies distribuidas en 14 géneros, de las cuales 5 se encontraron en las dos zonas: *C. quadricolor*, *S. longicaulis*, *M. acuminata*, *Maxillaria sp.* *YS. argentata*.

*E. lanipes*, *Stelis sp.* Y *Epidendrum sp* se registraron para la zona de selva secundaria, pero *C. marginata*, *E. rigidum*, *J. globosa*, *M. guareimensis*, *Pleurothallis sp.*, *S. aprica*, *Xilobium sp.* *J. teretifolia*, *P. striata* y *P. laxa*, se encontraron en el gradual mixto, pero no en la selva secundaria. Estas 3 últimas especies se registran como nuevos reportes para la reserva (ver anexos).

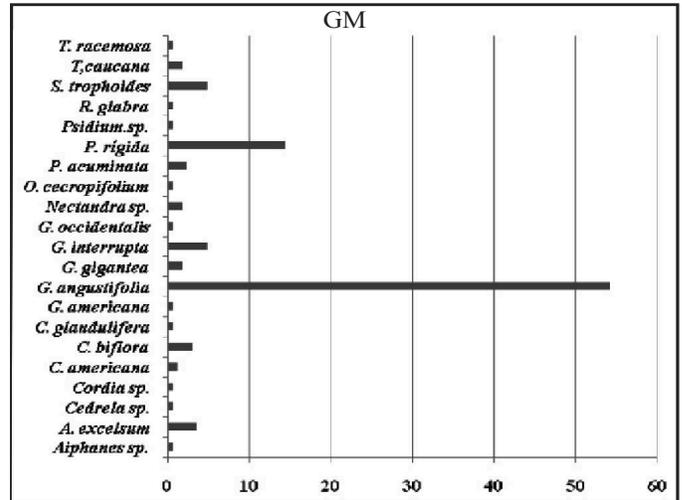
El inventario más actualizado acerca de la comunidad de orquídeas en la reserva lo presentó Borsic 2003, en el cual reporta 36 especies. Con los 3 nuevos reportes realizados el número de especies en la reserva aumentó a 39.

**Tabla 3.** Lista de orquídeas encontradas en la zona de selva secundaria (S.S) y gradual mixto (G.M).

ESPECIE DE ORQUÍDEA	ZONA	
	S.S	G. M
<i>Cattleya quadricolor</i> Lindley.	x	x
<i>Cochiteantes marginata</i> Rehb. f.		x
<i>Epidendrum lanipes</i> Lindl.	x	
<i>Epidendrum sp.</i>	x	
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.		x
<i>Jacquinella globosa</i> Jacq.		x
<i>Jacquinella tretifolia</i> (Sw.) Britton & P. Wilson		x
<i>Maxillaria acuminata</i> Lindl.	x	x
<i>Maxillaria guareimensis</i> Rehb. f.		x
<i>Maxillaria sp.</i>	x	x
<i>Pelexia laxa</i> (Poepp. & Endl.) Lindl.		x
<i>Pleurothallis sp.</i>		x
<i>Ponem striata</i> Lindl.		x
<i>Scaphyglottis longicaulis</i> S. Wats	x	x
<i>Stelis aprica</i> Lindl.		x
<i>Stelis argentata</i> Lindl.	x	x
<i>Stelis sp.</i>	x	
<i>Xilobium sp.</i>		x

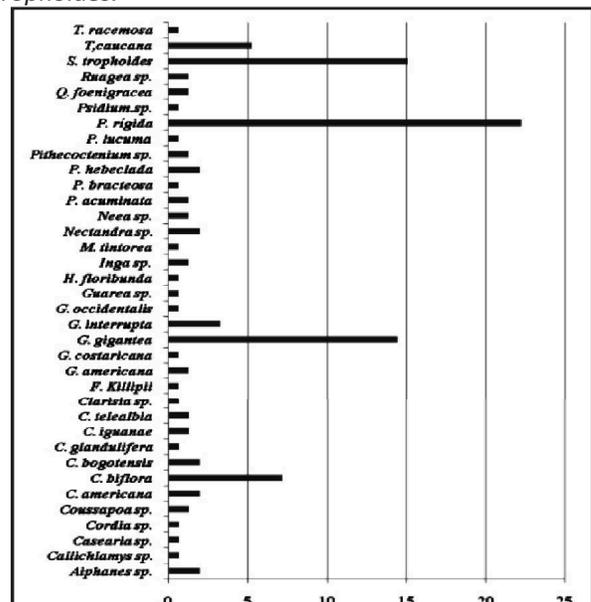
**Abundancia Relativa**

La especie más abundante en el gradual mixto en cuanto a la vegetación asociada (Figura 3) fue *G. angustifolia*, con un 54.21%, en la que solo se registró una especie de orquídea; la segunda especie más abundante fue *P. rígida*, con 14.45%, la cual albergó la orquídea más abundante para las zonas (*S. longicaulis*).



**Figura 3.** Abundancia relativa de la vegetación asociada en gradual mixto.

En la selva secundaria (figura 4), la especie más abundante fue *P. rígida*, con 22.22 %, albergando igual que en el gradual mixto a *S. longicaulis*. Sánchez & Rios (2005) relacionan este forofito con *S. longicaulis*, en la evaluación de la distribución en dos hospederos, incluyendo a *P. rígida* donde en 30 árboles encuentran 1850 colonias de esta orquídea, de acuerdo a este análisis se confirma que puede existir preferencia de esta orquídea por *P. rígida* a pesar de establecerse en otros hospederos. La abundancia relativa de las especies de orquídeas se encuentra en la tabla 4, en la cual se analiza que la especie de orquídea más abundante en la zona de selva secundaria fue *S. longicaulis* representando el 93.10 %, asociada a 7 especies de forofitos; el 88.77 % se registró en *P. rígida*, el 7.86% en *C. biflora* y el 3.37 % restante entre *C. americana*, *G. gigantea*, *P. lucuma*, *Q. foenigraea* y *S. trophoides*.



**Figura 4.** Abundancia relativa de la vegetación asociada en la selva secundaria.

**Tabla 4.** Abundancia relativa de la comunidad de orquídeas en las dos zonas.

Especie de orquídea	N° individuos por zona		%
	G.M	S.S	
<i>Cattleya quadricolor</i>	29		1.04
		16	0.49
<i>Cochleantes marginata</i>	118		4.23
<i>Epidendrum lanipes</i>		18	0.55
<i>Epidendrum sp.</i>		5	0.15
<i>Epidendrum rigidum</i>	5		0.17
<i>Jacquinella globosa</i>	12		0.43
<i>Jacquinella teretifolia</i>	4		0.14
<i>Maxillaria acuminata</i>	31		1.11
		63	1.93
<i>Maxillaria guareimensis</i>	274		9.83
<i>Maxillaria sp.</i>	46		1.65
		4	0.12
<i>Pelexia laxa</i>	3		0.10
<i>Pleurothallis sp.</i>	29		1.04
<i>Scaphyglottis longicaulis</i>	1602		57.50
		3038	93.10
<i>Stelis sp.</i>		48	1.47
<i>Stelis aprica</i>	82		2.94
<i>Ponera striata</i>	7		0.25
<i>Stelis argentata</i>	533		19.13
		71	2.17
<i>Xilobium sp.</i>	11		0.39

En la zona de guadual mixto *S. longicaulis* también se registró como la más abundante (57.50 %) asociada a 4 forofitos, el 74.15 % se encontró en *P. rígida*, el 19.85 % en *A. excelsum* y el 6% restante en *C. biflora* y *G. gigantea*.

*S. argentata* fue la especie más abundante siguiendo a *S. longicaulis* en las dos zonas; en el guadual mixto con 19.13 %, donde el 68.10 % se hospedó en *G. gigantea* y el 31.89 % restante en *P. rígida*; y en la zona de selva secundaria con 2.71 %, hospedándose únicamente en *P. rígida*.

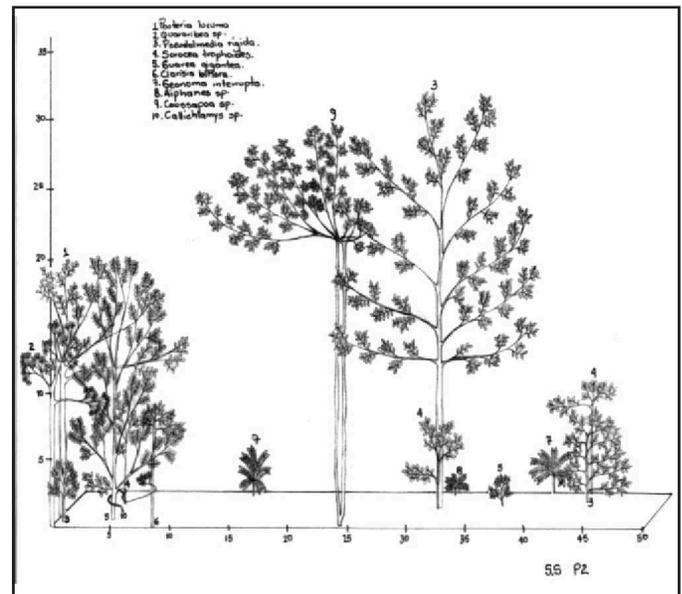
**Perfiles estructurales**

En las figuras 5 y 6 aparecen los perfiles más representativos por el número de especies de orquídeas encontrado en cada zona.

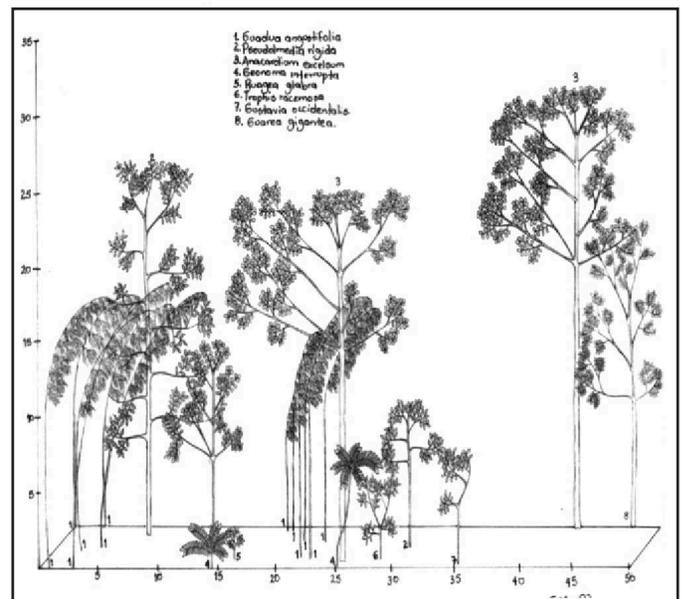
En los perfiles se observa *P. rígida* en las dos zonas, siendo el principal hospedero junto con *G. gigantea* y *C. biflora* y en el guadual mixto *A. excelsum*.

Ambos perfiles representan parcelas, en las cuales se observan espacios entre las copas de los árboles, produciendo un compromiso entre la captación de luz y la disponibilidad de humedad en el aire, propiciando la

colonización de especies epifitas como lo afirma Hernández (2000).



**Figura 5.** Perfil estructural de una parcela en la zona de selva secundaria



**Figura 6.** Perfil estructural de una parcela en la zona de guadual mixto

**Relación entre zonas por orquídeas**

La relación entre la zona de guadual mixto y selva secundaria en cuanto a las orquídeas asociadas a los forofitos, se evaluó por medio de un dendograma (Figura 7).

Las especies *G. gigantea*, *P. lucuma* y *C. americana* de la selva secundaria, presentan la relación más significativa con una distancia euclidiana de cero, esta se puede presentar debido

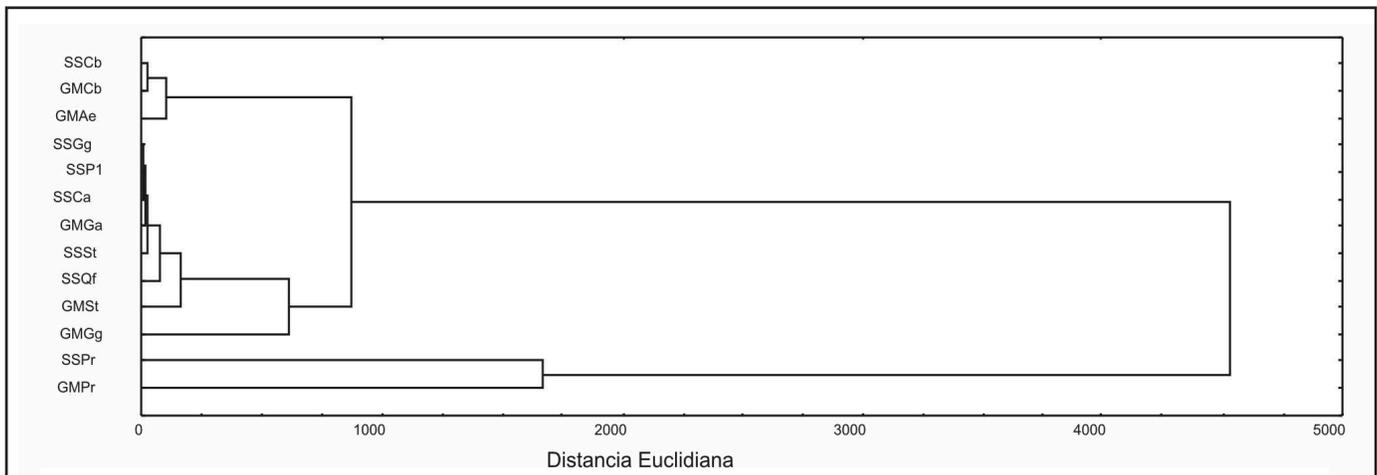


Figura 7. Dendrograma que agrupa las zonas de acuerdo a las similitudes entre los forofitos y orquídeas.

a que albergan la misma especie de orquídea (*S. longicaulis*), con colonias de pocos individuos (14 aprox.), en un rango de altura similar (15m aprox.). Estos árboles no contienen otras especies de orquídeas, a excepción de *G. gigantea* que además de *S. longicaulis* hospeda a *M. acuminata*.

En la zona de gradual mixto *G. gigantea* presenta más especies de orquídeas, *C. americana* no contiene orquídeas y *P. lucuma* no se registró para esta zona.

Se observa una relación entre las dos zonas, teniendo en cuenta que un individuo de *G. angustifolia* en el gradual mixto presentó una especie de orquídea (*P. laxa*) y de la misma manera, un individuo de *C. americana* en la zona de selva secundaria, hospedó una especie de orquídea (*S. longicaulis*); es decir, que en ninguna de las dos especies de forofitos se volvieron a registrar orquídeas.

También se observa la relación en la zona de selva secundaria entre *C. americana* y *S. trophoides*, posiblemente porque albergan la misma especie de orquídea (*S. longicaulis*), pero no comparten el rango de altura, ni el número de individuos.

De acuerdo a la distancia euclidiana, se presenta también relación en la zona de Gradual mixto y selva secundaria con la especie *C. biflora*; este forofito contiene un alto número de colonias de *S. longicaulis* y a su vez alberga otras especies de orquídeas pero en menor cantidad. A este grupo se une la zona de gradual mixto con el forofito *A. excelsum*, conteniendo también un alto número de colonias de *S. longicaulis* y en menor cantidad otras especies de orquídeas.

Otra similitud se presenta en la zona de gradual mixto con la especie *G. angustifolia* y la zona de selva secundaria con *Q. foenigracea*; estos forofitos contienen especies de orquídeas exclusivas o raras para cada zona, como lo es *P. laxa* para el

gradual mixto y *Stelis sp.* Para la selva secundaria. A este grupo se une la zona de gradual mixto con el forofito *S. trophoides*, conteniendo orquídeas que en otros hospederos no son tan comunes como *Maxillaria sp.* *YC. marginata*.

Varios hospederos encontrados en este estudio registraron una sola especie de orquídea como es el caso de *P. lucuma*, *C. americana*, *G. angustifolia* y *Q. foenigracea*. Esto puede indicar una preferencia de las orquídeas por estos hospederos; tal como lo afirman Johansson (1974) y Benzing (1990) planteando que puede existir especificidad del epifito por un determinado portador, debido a algunas características del forofito (Hábito de crecimiento y edad) y de la corteza del mismo (estructura, relieve, porosidad y la composición química).

#### Distribución Vertical

Para ingresar la matriz de datos de altura al programa estadístico, se organizaron los rangos de la siguiente manera: 0-1 m (rango 1); 1,01-2 m (rango 2); 2, 01- 3 m (rango 3) y así sucesivamente.

En la figura 8 los números representan rangos de altura y se agrupan de acuerdo a la contribución de los factores y a la distribución de las orquídeas. El factor 1 explica el 13.52% de la varianza total. Las especies que más contribuyen a este factor son *P. laxa* y *J. teretifolia* con un valor de 0.245 y se ubican en el rango de altura 1. Ésta contribución se puede presentar debido a que no se encontraron en rangos mayores a 1 m; *P. Laxa* es una especie semi-terrestre que se ubica en el estrato S asociada a la hojarasca de la guadua. *J. teretifolia* se encontró en el estrato A, y no se repite en otros rangos de altura, presentando posiblemente preferencia por el hospedero, el cual tenía una altura total de 8 m, un CAP de 25.2 cm, una cobertura mayor de 2,5 m y menor de 1 m, proporcionándole junto con el gradual las condiciones de

entrada de luz y humedad; ambas se encontraron en la zona de gradual mixto con un bajo número de individuos.

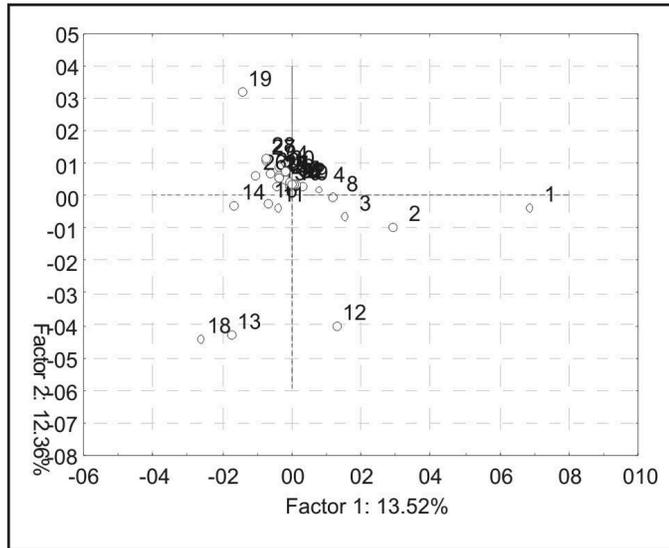


Figura 8. Análisis de componentes que muestra la relación altura - orquídeas.

Las especies *Maxillaria sp.* y *S. longicaulis*, contribuyen con valores de 0.204 y 0.067 respectivamente, éstas además de estar en el rango 1 se distribuyen en otros rangos de mayor altura. *Maxillaria sp.* presentó 14 individuos a 2m de altura, a medida que aumentaba la altura disminuía el número de individuos, registrando la altura máxima en 22 m con 4 individuos. Mientras que *S. longicaulis*, se distribuyó en la mayoría de rangos de altura desde 0,9 m hasta 33,55 m, pero se establece con el mayor número de individuos (700) en una altura intermedia de 26 m.

De acuerdo a lo encontrado en este estudio el número de especies de orquídeas registrado en rangos de altura bajos (1-9 m) es poco (5 especies). Excepto *C. marginata* que posiblemente presenta una preferencia por el tronco (estrato A), ubicándose sólo en rangos bajos; de acuerdo a esto se puede confirmar lo dicho por Hernández (2000) en cuanto a que la incidencia de epífitas vasculares en niveles de alturas bajas en los árboles portadores es muy poca, pues principalmente la verticalidad del sustrato no permite el fácil anclaje y establecimiento de propágulos y plántulas.

Según Sánchez & Ríos (2005) en *P. rígida* las colonias de *S. longicaulis* se distribuyen desde los 9 m hasta los 38.9 m de altura, sin embargo en el presente estudio se registran en una altura mínima de 0.9 m; también plantean que la mayoría de *S. longicaulis* en *P. rígida* se encuentra en la parte media del árbol y decrece el número de colonias en la parte alta, lo cual confirma lo hallado en este estudio donde se encontró que esta orquídea se establece en su mayoría en un rango intermedio y decrece a mayor altura.

Las especies que más contribuyen en el factor 2 son *M. acuminata*, *Pleurothallis sp.* y *S. argentata* con un valor de 0.211, 0.214 y 0.176 respectivamente; el mayor número de individuos de *M. acuminata* (45) se encontró a 12 m de altura, la mayoría de individuos de *Pleurothallis sp.* (20) a 18 m y *S. argentata* se distribuyó en el rango de altura 13 con la mayoría de sus individuos (332). Estas especies se distribuyen en árboles con  $CAP \geq 107$  posiblemente por la estabilidad, puesto que este CAP muestra que son hospederos adultos, por tanto pueden presentar menores cambios morfológicos. También se ubicaron en el estrato C, posiblemente para obtener mayor entrada de luz.

De acuerdo con la organización de los números en la figura 8, se analiza que las alturas más dispersas, es donde se distribuyen de 4 a 6 especies de orquídeas en un mismo rango, mientras que los que se encuentran más agrupados, muestran que solo 0 a 3 especies de orquídeas se distribuyen en una misma altura. En la mayoría de las alturas estudiadas, se distribuyeron orquídeas, a excepción de los rangos 6, 31 y 32 y el rango 13 que es la altura intermedia presentó el mayor número de especies de orquídeas (6). Esto lo reportó también Hernández (2000) afirmando que la mayoría de portadores presentan en las secciones intermedias de altura, la mayor abundancia de individuos y de especies de plantas de epífitas vasculares.

### Relación sustrato-orquídea

En la figura 9 se observa el análisis de componentes de los sustratos asociados a las orquídeas; cada imagen geométrica representa un sustrato de la siguiente manera L: Liquen; LM: Liquen-musgo, LH: Liquen-hepática, LC: Liquen-corteza, LCy: Liquen-Cyperaceae, LP: Liquen-Piperaceae, M: Musgo, MHP: Musgo-hepática, MHe: Musgo-helecho, MC: Musgo-corteza, MP: Musgo-Piperaceae, H: Hepática, HC: Hepática-corteza, HP: Hepática-Piperaceae, Ca: Cactus, C: Corteza, HoG: Hojarasca de guadua, LHP: Liquen-hepática-Piperaceae.

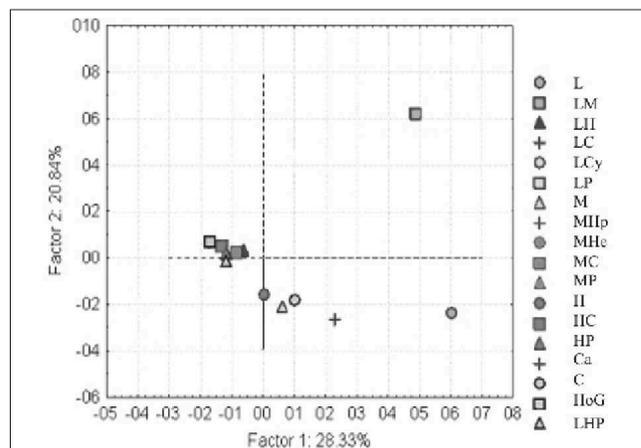


Figura 9. Análisis de componentes de los sustratos asociados a la comunidad de orquídeas.

El factor 1 explica el 28.35% de la varianza total. Las orquídeas que más contribuyen en este factor son: *S. longicaulis* con un valor de 0.410, donde la mayoría de sus individuos están ubicados en el sustrato liquen (1542) y liquen-musgo (941). En el estudio realizado por Sánchez & Ríos (2005) Se encontró que el liquen fue el segundo sustrato más frecuentado por *S. longicaulis*, seguido por el sustrato mixto y en tercer lugar musgo.

De esta manera se puede afirmar que existe una preferencia de esta orquídea por el sustrato liquen. La siguiente contribución es de *C. quadricolor* con un valor de 0.361, puesto que la mayor parte de sus individuos (29) están también asociados a liquen-musgo, la tercera contribución la hace *S. argentata* con un valor de 0.341, y la mayoría de sus individuos (141) se registran de igual manera en el sustrato liquen.

Estas tres especies de orquídeas presentan en común al sustrato liquen, el cual fue el mayor portador de especies de orquídeas.

En el factor 2 *P. striata* y *Epidendrum sp.* Son las que más contribuyen con un valor de 0.409, pues sus únicos individuos se ubican en el sustrato Liquen-musgo. La segunda contribución en este factor es de *S. aprica* con un valor de 0.356, donde la mayoría de sus individuos están ubicados en el mismo sustrato, siendo este el segundo portador de especies de orquídeas.

De acuerdo a los resultados, se puede afirmar que los sustratos más alejados del factor 1 son los que contienen más especies de orquídeas, como el caso de L que alberga 11 especies diferentes, LM, LC y M con 7 especies, C con 6 especies y H con 5 especies, esto indica que los sustratos mencionados y en especial el liquen, es de preferencia para la mayoría de orquídeas registradas.

Los sustratos que se encuentran agrupados en la gráfica son aquellos que albergan muy pocas especies, es decir, que las orquídeas presentes allí no se establecieron en otros sustratos, mostrando una posible preferencia, como se observa en: HoG, MC, LHP, LH, HP, HC, Mhe, LCy, LP, MHP, MP, Ca conteniendo sólo 1 o 2 especies de orquídeas.

Teniendo en cuenta esta relación entre el sustrato y las orquídeas Johansson (1974) y Benzing (1990) afirman que los exudados de la corteza y las características del sustrato formado por el depósito de humus y la capa de epífitas no vasculares, parecen influir en la distribución de las epífitas vasculares. La figura 10 muestra el comportamiento de las orquídeas con relación a los diferentes sustratos encontrados.

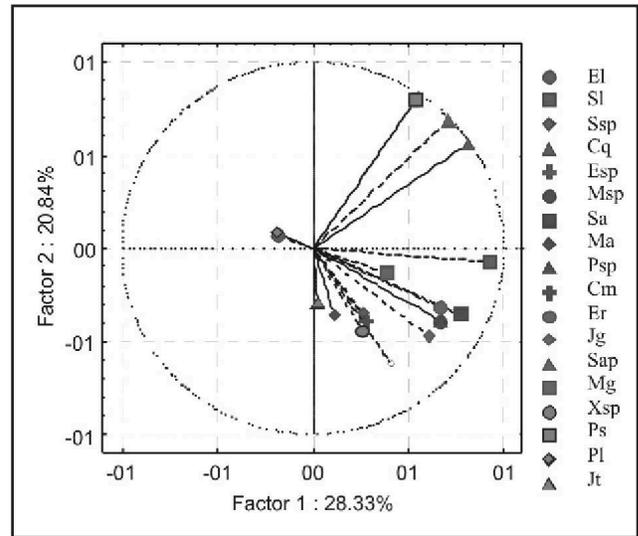


Figura 10. Análisis de componentes que muestra la relación sustrato- orquídea.

Las especies agrupadas *P. striata* y *Epidendrum sp.* Comparten el sustrato liquen- musgo y *S. aprica* junto con *C. quadricolor* comparten los sustratos liquen y liquen-musgo; estas especies no vuelven a establecerse en otros sustratos, lo cual muestra una posible preferencia por los mismos.

*P. laxa* solo se encontró en el sustrato hojarasca de guadua y *E. lanipes* en cactus. Estas especies se agrupan en la figura, debido a que no se registró su establecimiento en otros sustratos.

La agrupación restante representa las especies que se establecieron en 2 o más sustratos; *S. longicaulis*, se separa un poco del grupo, puesto que se encontró en la mayoría de los sustratos, excepto en Hepática-Piperaceae, Cactus, Hojarasca de guadua, Liquen-hepática-Piperaceae.

#### Análisis de Índices

Los valores representados gráficamente en la figura 11 indican las diferencias o posibles relaciones entre la zona de gradual mixto y selva secundaria, de acuerdo a la diversidad, dominancia, riqueza y equitabilidad de las orquídeas.

El índice de Shannon ( $H'$ ) muestra una diversidad baja en las dos zonas estudiadas debido a que sus valores se encuentran en el rango 0-3, lo que significa que no se reparten de forma equilibrada los recursos entre las especies de orquídeas. La selva secundaria y el gradual mixto presentan dominancia como se observa en el valor del índice de Simpson (D), 0.925 y 0.618 respectivamente, posiblemente por la cantidad de individuos encontrados de *S. longicaulis*.

El índice de Shannon ( $H'$ ) fue transformado logarítmicamentelogarítmicamente para hallar la

homogeneidad de varianzas. Este presentó diferencias significativas en cuanto a la diversidad, entre las zonas con  $P = 0.037$ . A pesar de presentarse diversidad baja en las dos zonas, existen diferencias entre estas debido a que el gradual mixto registró más especies de orquídeas que la selva secundaria.

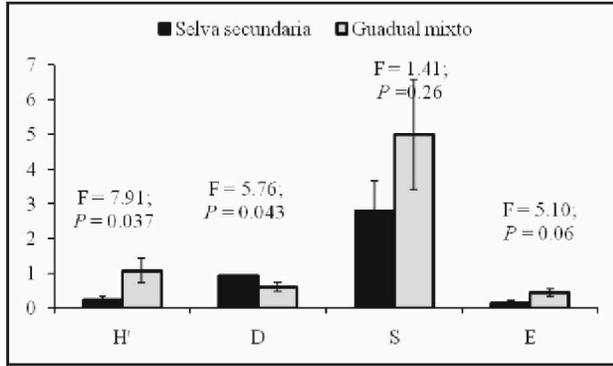


Figura 11. Comparación entre zonas de acuerdo a los valores de los índices.

El índice de Simpson muestra una diferencia entre las zonas en cuanto a la dominancia con un  $P = 0.043$ . Puesto que *S. longicaulis* fue dominante para las dos zonas, pero presentó mayor número de individuos en la selva secundaria.

En cuanto al índice de riqueza, no hay diferencia entre las zonas de acuerdo al valor de 0.26, siendo bajo el número de especies en las zonas.

El índice de equitabilidad, tiene un valor  $P=0.06$ , mostrando que no hay diferencia entre las zonas. Esto quiere decir que no se distribuye equitativamente la abundancia de las especies de orquídeas en las dos zonas.

## CONCLUSIONES

Tanto en el gradual mixto como en la selva secundaria se presentó diversidad baja y dominancia, sin embargo se encontró que existen diferencias significativas en cuanto a estos índices entre las dos zonas.

La especie *S. longicaulis* se distribuyó en la mayoría de los rangos de altura y se estableció en la mayoría de los sustratos encontrados en las dos zonas y de las especies registradas solo para el gradual mixto, *P. laxa* presenta preferencia por esta zona debido a que está asociada a la hojarasca de la guadua. Se hacen 3 reportes nuevos para la reserva: *Ponera striata*, *Pelexia laxa* y *Jacquiinella teretifolia*, aumentado a 39 el número de especies reportadas.

## RECOMENDACIONES

Es necesario que se realicen estudios relacionados con la relación simbiótica de las orquídeas con los sustratos, especialmente con el liquen, el cual fue frecuentado por la mayoría de especies de orquídeas, según lo encontrado en este estudio.

Es importante que por medio de estos estudios se promueva la conservación de los bosques, puesto que estas plantas dependen directamente de ellos.

La zona de gradual mixto presentó el mayor número de especies de orquídeas, por tanto se recomienda que los graduales junto con otras especies florísticas sean reconocidos como lugares importantes para el establecimiento de estas plantas.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUDELO, C & GÓMEZ, G. 2001. Reserva natural La Montaña del Ocaso: Un nuevo modelo de conservación. Monografías de la flora andina Vol. 3. Universidad del Quindío.
- BENZING, D.H. 1990. Vascular epiphytes. General biology and related biota. Cambridge University Press, New York. 354 p.
- BORSIC, I. 2003. Contribution to the epiphytic orchid of the nature reserve "La Montaña del Ocaso" Quindío, Colombia.
- CUATRECASAS, J. 1958. Aspectos sobre la vegetación natural de Colombia. Rev. Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. 10 (40): 221.
- DRESSLER, R. 1981. The Orchids Natural History and Classification. Smithsonian Institution. Washington. 332 págs.
- GENTRY, A. H. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. Evol. Biol. 15: 1-84.
- GUARIGUATA, M. L. & KATTAN, G. H. 2002. Ecología y conservación de bosques neotropicales. LUR, p.p 272, 273.
- HERNÁNDEZ, J. 2008. Patrones de distribución de las epifitas vasculares y arquitectura de los forofitos de un bosque húmedo tropical del alto Orinoco, edo. Amazonas, Venezuela. Acta Biol. Venez., Vol 20(3): 43-60.
- HIGUERA D., BERNAL R. & BALCAZAR M.P. 2004. Diversidad y distribución vertical de epifitas vasculares en árboles de dosel de la isla Mocagua (Amazonas- Colombia). Universidad Nacional de Colombia.
- HOLDRIDGE. 1977. Life Zone Ecology. Tropical Science Center, San José, Costa Rica.

- JOHANSSON, D. R. 1974. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. Acta Phytogeogr. Suecica 59:1-136.
- SÁNCHEZ, E. & RÍOS, A. 2005. Distribución de *Scaphyglottis longicaulis* (Orchidaceae) sobre *Pseudolmedia rigida* y *Clarisia biflora* (Moraceae) en la Reserva Natural "La Montaña del Ocaso" Quimbaya – Quindío. Trabajo de grado, Licenciatura en Biología y Educación Ambiental. Universidad del Quindío. Armenia. 99 Págs.
- VIVEROS, P., MOLINA, J. & VÉLEZ, C. 2001. Inventario de la familia Orchidaceae en la Selva "La Montaña del Ocaso", Departamento del Quindío. En: Monografías de la Flora Andina, Vol. 3:59-118. Armenia.
- WILDE, A. J. 1995. Las Orquideas Silvestres de Ucumarí. Corporación Autónoma Regional de Risaralda. Pereira, Colombia.

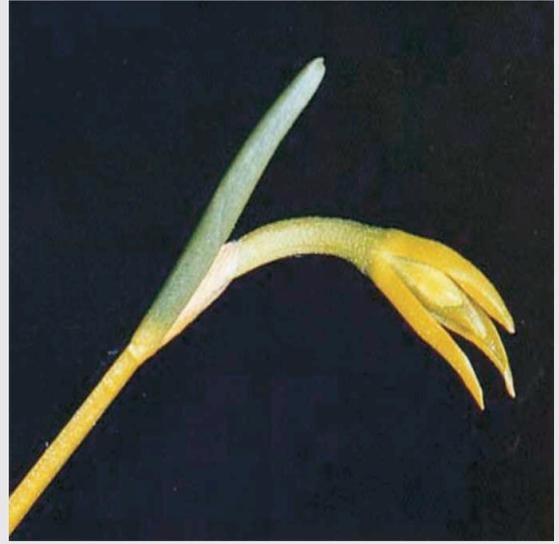
**En la web:**

- PÉREZ, F.J. & SOLA, F.M. 1993: SIMIL: Programa para el cálculo de los índices de similitud. [Programa informático en línea]. Disponible desde Internet en: <Entomologia Granadina>

ANEXOS



*Pelexia laxa*



*Jacquiella teretifolia* (Tomado de P. Ortiz)



*Ponera striata*



*Ponera striata*