

DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE ORQUÍDEAS DENTRO DE UN BOSQUE HÚMEDO TROPICAL (bh-T)

VERTICAL DISTRIBUTION OF ORCHIDS IN A TROPICAL RAIN FOREST (bh-T)

HEIDY MEJÍA ROSERO*, TAYLDE PINO ANDRADE*, NAYIVE PINO BENÍTEZ*

RESUMEN

Entre agosto, 2006 y abril, 2007 se evaluó la distribución vertical de orquídeas en un bosque húmedo tropical (bh-T), para lo cual, se estableció una parcela de 0.1 ha, en la que se censaron todos los árboles con un DAP ≥ 20 cm, encontrándose en total 66 forófitos (árboles hospederos); sobre estos y teniendo en cuenta las cinco zonas de estratificación (parte baja, tronco, primeras y segundas ramificaciones y copa del árbol), se muestrearon las orquídeas huéspedes, obteniendo un registro total de 1.295 individuos, pertenecientes a 49 especies y 20 géneros. En cuanto a la distribución vertical de las orquídeas sobre el forófito, se encontró que la zona con mayor predominio de orquídeas, fue la zona C (primeras ramificaciones) y la zona E (copa), presentó el valor más bajo, (412 y 100 individuos, respectivamente); de esta manera se ratifica el que estas plantas, obedecen claramente a factores microclimáticos como la humedad, la incidencia lumínica y altas precipitaciones.

Palabras clave: Distribución vertical; Orquídeas; Forófito; Tutunendo.

ABSTRACT

Between August 2006 and April 2007, assessed the vertical distribution of orchids in a tropical rain forest (bh-T), located in the administration of Tutunendo; established a plot of 0.1 ha, in which all registered trees with a DAP ≥ 20 cm, found a total of 66 forofites (trees hosts); about these and taking into account the five areas of stratification (bottom, trunk, first and second branches of the tree and drink), were sampled orchids Guests, getting a record total of 1,295 individuals, belonging to 49 species and 20 genera. As for the vertical distribution of orchids on forofite, found that the area with the highest prevalence of orchids, was area C (first ramifications) and the area E (glass), presented the lowest value (412 and 100 individuals, respectively), thus ratifying which these plants, clearly due to microclimatic factors such as humidity, the incidence luminance and high rainfall.

Keywords: Distribution vertical; Orchids; Forofite; Tutunendo.

INTRODUCCIÓN

La familia Orchidaceae, es el grupo más amplio de las plantas con flores, con 24.353 especies, distribuidas en 800 géneros. Son abundantes en regiones tropicales y subtropicales, facilitadas por condiciones climático-ambientales aptas para su albergue y establecimiento. En Colombia después de la región Andina con 87.2%, las regiones pacífica y amazónica son las segundas en poseer el mayor número (10.6%) de orquídeas silvestres (Sarmiento 2007). Dentro de los estudios preliminares e

inventarios realizados en el Chocó Biogeográfico, cabe resaltar a Cárdenas (2003), Forero y Gentry (1989), Rangel y Lowy (1994) y Valencia y Gonzáles (2004), quienes coinciden en que es la familia mejor representada de las monocotiledóneas y la resaltan por el alto valor de importancia en sentido ecológico. El departamento del Chocó, con cerca de 450 especies agrupadas en 120 géneros, ha aumentado el conocimiento de su flora orquideológica, a través de investigaciones realizadas en zonas fitogeográficas nunca antes descritas (región del río San Juan, selva pluvial central, tierras altas del Carmen de Atrato,

* Grupo de Investigación en Productos Naturales, Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba, Quibdó, Colombia. e-mail: heidymej826@hotmail.com nayivepino@yahoo.com

Fecha de recibido: Abril 21, 2008

Fecha de aprobación: Julio 14, 2008

región de la costa del Pacífico y la región de San José del Palmar), entre estas Misas (2005), Ledesma *et al.* (2006) y Mosquera *et al.* (2006), hacen un aporte valioso con nuevos reportes de orquídeas para dichas zonas.

Algunas investigaciones realizadas en distribución vertical de epífitas, actúan en búsqueda de las causas e incidencias de factores y condiciones que permitan el establecimiento de este grupo de plantas, dentro de las cuales se ubican las orquídeas como las más representativas en términos de abundancia y riqueza. Esta distribución, se encuentra en dependencia de condiciones ambientales y climáticas, tales como la humedad (Leimbeck & Balslev 2001) y la intensidad lumínica (ter Steege & Cornelissen 1989) y por las características del forófito (Johannson 1974 y Benzing 1990). La importancia del presente estudio, que radica en la evaluación y profundización de la distribución vertical y la complejidad ecológica de orquídeas epífitas presentes en un bosque húmedo tropical, frente a rangos paramétricos que favorecen su establecimiento. Además, tiene como finalidad propender por su conocimiento y conservación, porque las áreas donde comúnmente se encuentran, son sometidas a una explotación masiva de recursos naturales, ocasionando una disminución en ellas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El corregimiento de Tutunendo, fisiográficamente está ubicado en la selva pluvial central dentro de un bosque húmedo tropical (bh-T) perteneciente al municipio de Quibdó, Chocó (Holdridge 1996). Posee una precipitación media anual de 11,394 mm, la temperatura oscila entre 27° y 28° C, se encuentra a una elevación de 90 m de altura y una humedad relativa entre 30% y 90%, considerado como uno de los lugares más lluviosos del mundo (Eslava 1994). Está ubicado a 5° 46' de latitud norte y 76° 350' de longitud oeste, limita hacia el norte con el corregimiento de Guadalupe, al sur con San Francisco de Ichó, al occidente con la

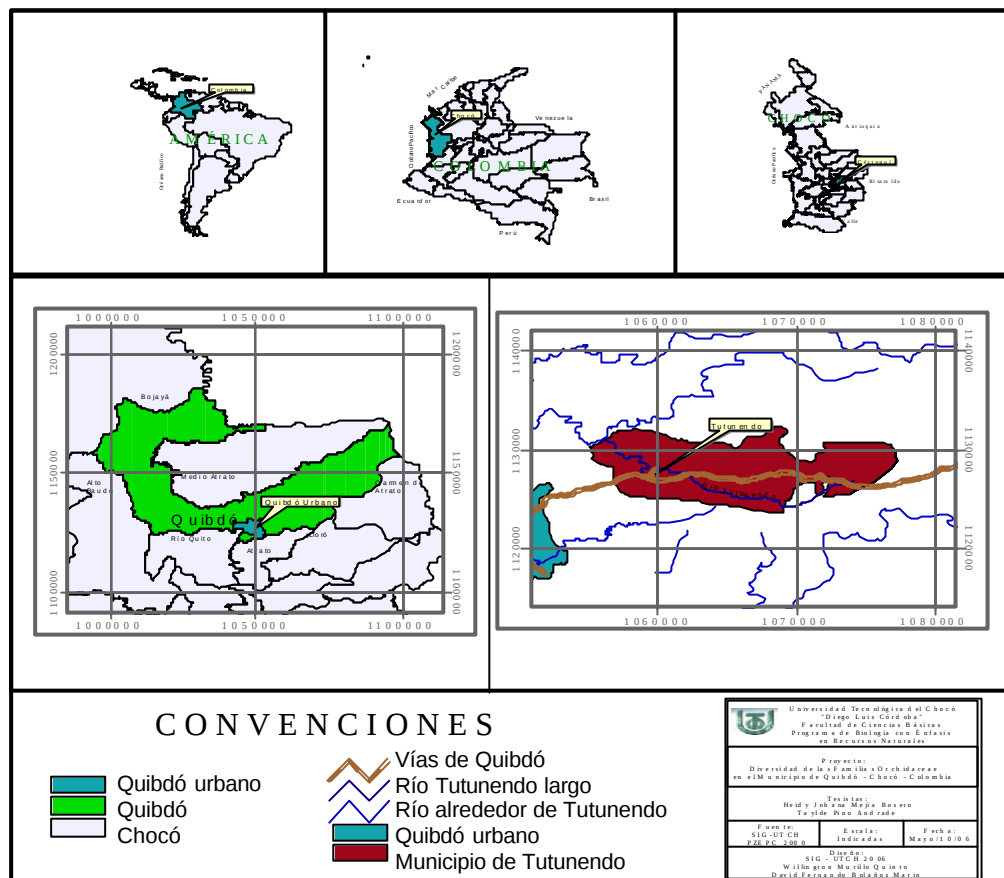
comunidad de San Antonio y al oriente con el río La Playa (Rivas 2002) (Figura 1).

La vegetación está compuesta por bosques secundarios, rastrojos y aproximadamente la mitad del terreno selvático está cubierto por bosque primario. Se caracteriza por un dosel de 25 a 30 m con algunos emergentes de hasta 35 m y varios estratos inferiores con pequeños árboles, arbustos o hierbas (bejucos, lianas y epífitas tanto vasculares como briofitas), formaciones selváticas que se encuentran entre las más ricas del mundo (Forero y Gentry 1989). Sin embargo, son áreas que se ven afectadas en gran medida por la intervención antrópica, en la construcción de pequeñas parcelas para el cultivo de productos alimenticios y por la explotación de especies con valor comercial.

Trabajo de campo. Este se desarrolló entre agosto, 2006 y febrero, 2007, tiempo en el que se estableció un área de 0.1 ha, donde se llevó a cabo la evaluación de la distribución vertical de orquídeas, mediante un censo de las presentes en 66 forófitos con DAP ≥ 20 cm, los cuales fueron fraccionados en cinco zonas de estratificación. El tronco es dividido en dos secciones, la primera corresponde a una pequeña porción cercana al suelo (zona A) y la segunda porción más grande, incluye el resto del tronco hacia la primera ramificación (zona B); las ramas son divididas en tres estratos: las primeras y segundas ramificaciones (zona C y D, respectivamente) y la copa del portador o forófito (zona E), siguiendo la metodología de Johansson (1974), como se ilustra en la Figura 2.

Trabajo de laboratorio. La descripción de orquídeas, se realizó teniendo en cuenta la morfometría de las partes reproductivas y vegetativas principales; las flores se deshidrataron a base de sílica gel y algunas otras, conservadas en solución de FAA (alcohol 100 ml, agua 50 ml, ácido acético 5 ml, formol 5 ml y glicerina 15 ml). Estos procedimientos se realizaron en el Laboratorio de Botánica y Ecología de la Universidad Tecnológica del Chocó «DLC». La

Figura 1
Localización del área de estudio. Corregimiento de Tutunendo, municipio de Quibdó, Chocó, Colombia



identificación de las orquídeas se llevó a cabo en primera instancia mediante el empleo de la clave taxonómica para la identificación de géneros de orquídeas (Ortiz, 2001) y trabajos especializados como el de Misas (2005) y la Sociedad Colombiana de Orquideología (SCO) (1997); aquellas especies que no pudieron ser identificadas fácilmente, se confrontaron con las colecciones depositadas en el herbario CHOCÓ, el herbario de la Universidad de Antioquia (HUA) y el herbario virtual de la Pontificia Universidad Javeriana (HPUJ). Finalmente, se contó con asesorías de especialistas en orquídeas como los doctores Guillermo Misas Urreta, Jorge Sarmiento y Eric Hágsater, especialista nacional en *Epidendrum*.

Análisis de los datos. En primera instancia se elabó

boró una matriz básica de datos en el programa Excel, donde se calcularon las densidades (densidad promedio y densidad relativa) de las especies registradas. Debido a que las muestras no fueron homogéneas, se empleó la prueba Kruskal-Wallis, para evaluar las diferencias significativas entre las zonas (A, B, C, D y E) del forófito, utilizando el software SPSS versión 12.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición taxonómica. Se registró un total de 1.295 individuos, distribuidos en 49 especies y 20 géneros. Los géneros más representativos fueron *Maxillaria* (11 especies), *Dichaea* (5), *Epidendrum*, *Scaphyglottis* y *Pleurothallis* (4, respectivamente) (Anexo 1). Lo anterior coincide

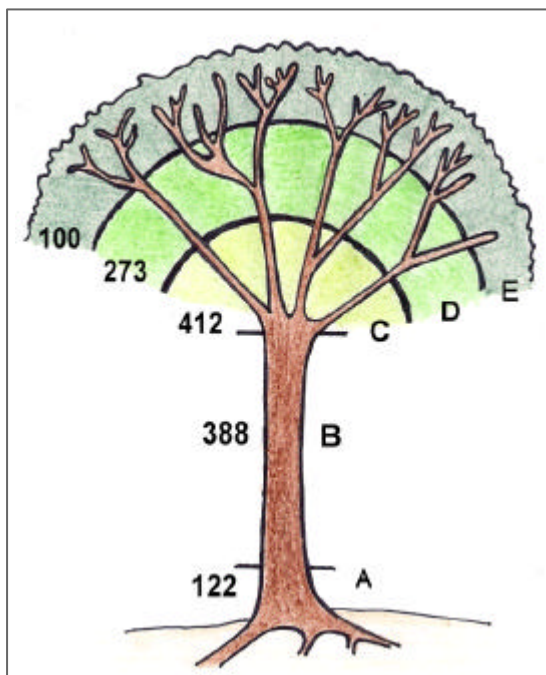


Figura 2. Zonas de estratificación de forófito. Metodología de Johansson (1974).

en gran medida con Rueda y García (2005), quienes encuentran a *Maxillaria* y *Pleurothallis*, como los géneros más diversos, seguido de *Dichaea*, *Epidendrum* y *Rodriguezia* para un bosque de la selva pluvial central. Por otro lado, Geovo y Mosquera (2005), para esta misma zona de vida, registran a *Scaphyglottis* con el mayor número de especies, seguida de *Dichaea* y *Orleanesia*.

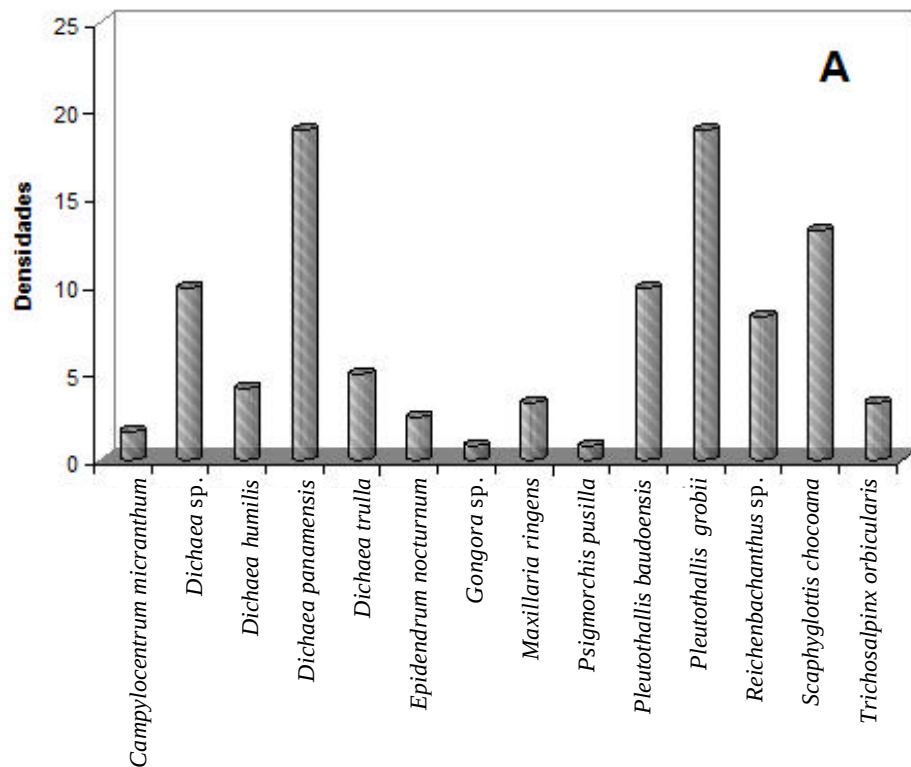
Misas (2005), encuentra a *Maxillaria* (48 especies), *Pleurothallis* (38) y *Epidendrum* (34) dentro de los más diversos, los cuales presentan valores relativamente altos en relación con el área muestreada (Serranía del Baudó). Acorde con lo expuesto por Forero y Gentry (1989), Rangel & Rivera (2004) y Ledesma *et al.* (2006), los géneros *Epidendrum* y *Maxillaria* se encuentran como los más diversos para el departamento del Chocó y el Chocó Biogeográfico, debido probablemente a que tienen la particularidad de habitar lugares cálidos y sobre todo con humedad permanente. De acuerdo con Hernández (2001), por lo general una epífita puede obedecer a algunos tipos de factores climático-ambientales, bióticos, con relación al

sustrato y el ofrecimiento de una complejidad ecosistémica que varía según la posición altitudinal.

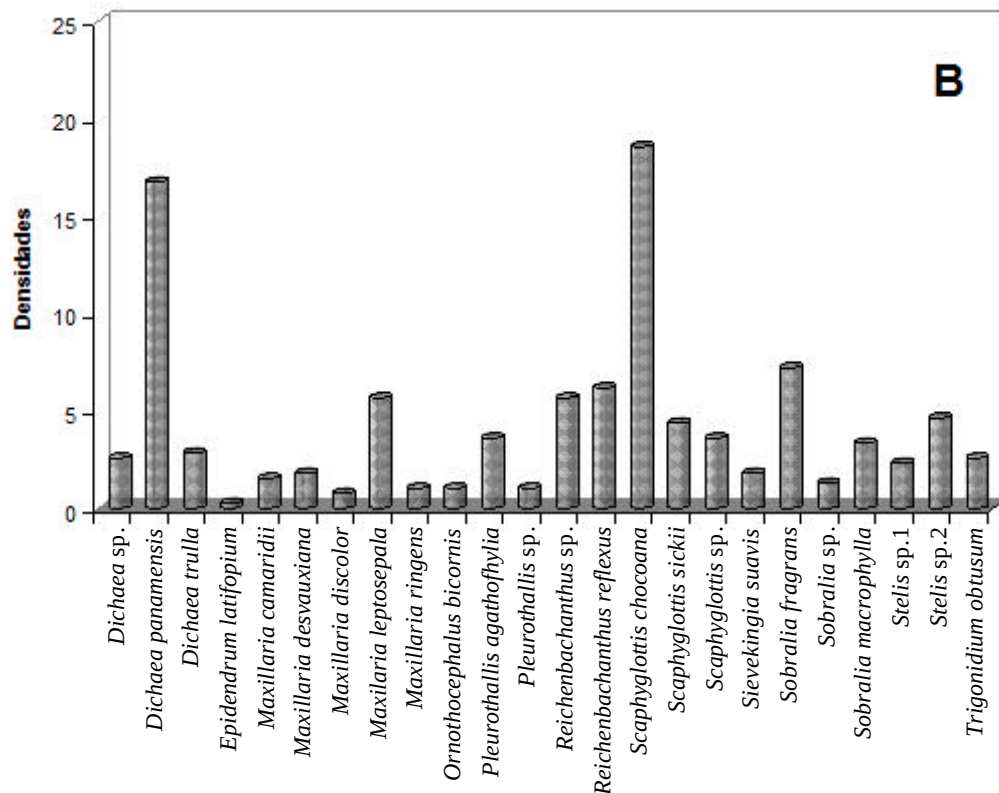
Distribución vertical de las orquídeas en los hospederos encontrados. La zona C (primeras ramificaciones) tuvo el mayor registro de orquídeas huéspedes con 412 individuos, seguida por la B (tronco) con 388. La D (segundas ramificaciones), estuvo ubicada en un punto intermedio con 273 individuos y las zonas A y E (parte baja y copa del árbol), presentaron menor número (122 y 100, respectivamente) (Gráficas 1 a 5). Los datos arrojados, muestran que se encontraron diferencias significativas entre las densidades registradas para las zonas de estratificación antes mencionadas (prueba de Kruskal-Wallis $p < 0.05$). Igualmente, la especie *Dichaea panamensis*, se encontró distribuida en todas las zonas establecidas del árbol, mientras que *D. trulla*, *Epidendrum nocturnum*, *Scaphyglottis chocoana* y *Reichenbachanthus* sp., fueron encontradas en cuatro de éstas (Anexo 1), lo cual evidencia el hecho de que estas especies pueden presentar preferencias variadas por el tipo de árbol y la estratificación sobre él.

Coincidiendo un poco con Rueda & García (2004), con respecto a la mayor predominancia de orquídeas en las zonas C y B del árbol, ocurre una pequeña contradicción frente a la preferencia que tienen las especie por una zona específicamente, porque todos los individuos por especie fueron encontrados únicamente en una zona del forófito. Otro estudio realizado en un bosque lluvioso de África, del cual se extrajo la metodología de campo (Johansson 1974), muestra que la zona con mayor número de individuos, fue la D (48%), seguida por la C (28%) y la B (11%), y coincide con el presente, porque las zonas con menor registro fueron la A (9%) y la E (4%).

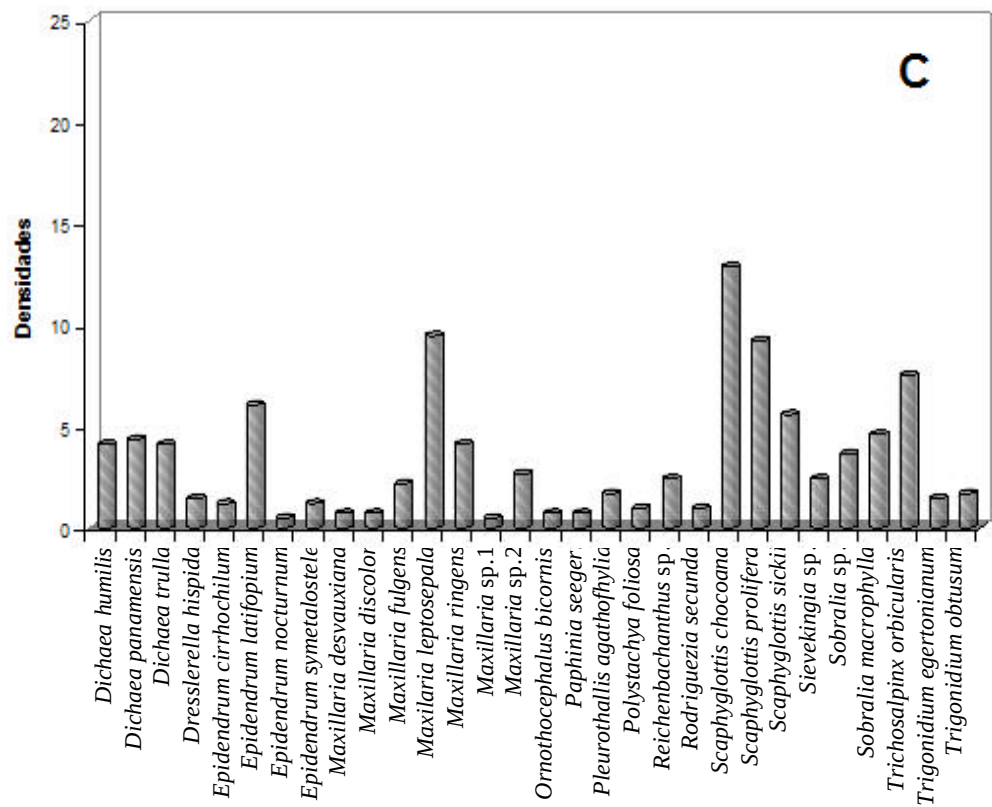
Las orquídeas y otro grupo de epífitas pueden obedecer a la constancia de suministro de radiación, temperaturas elevadas y constantes y altas precipitaciones. Una explicación lógica de los resultados, frente a la



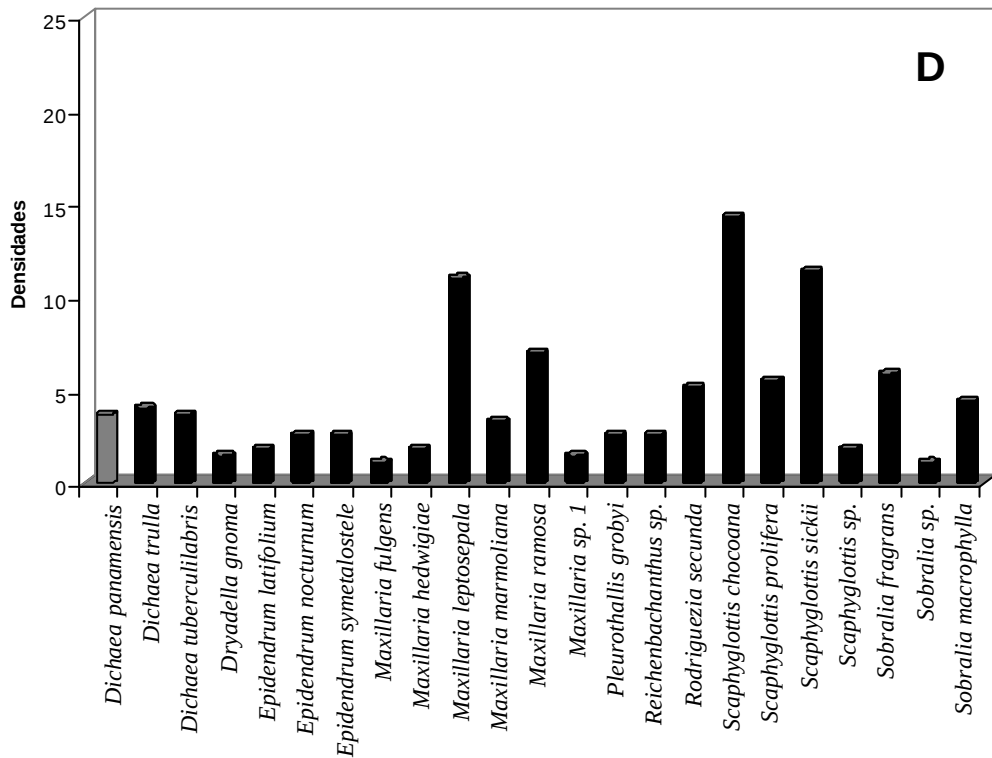
Gráfica 1. Especies de orquídeas registradas en la zona A del forófito.



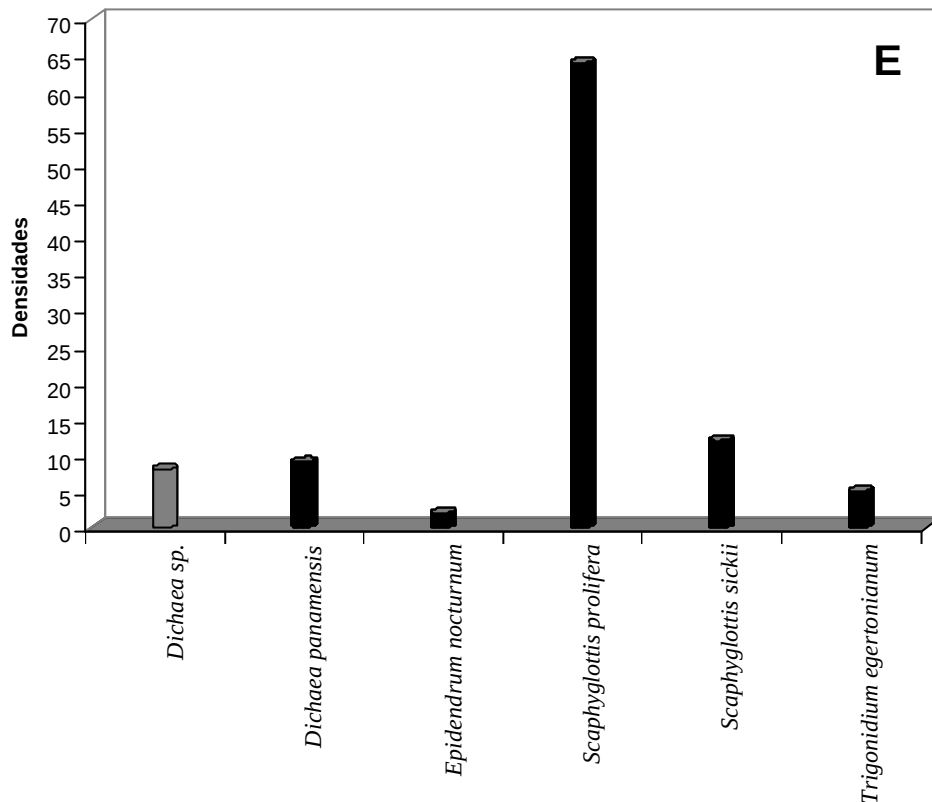
Gráfica 2. Especies de orquídeas registradas en la zona B del forófito.



Gráfica 3. Especies de orquídeas registradas en la zona C del forófito.



Gráfica 4. Especies de orquídeas registradas en la zona D del forófito.



Gráfica 5. Especies de orquídeas registradas en la zona E del forófito.

poca presencia de estas especies en la zona A, puede deberse a la baja incidencia de luz penetrable en la zona; sin embargo, la humedad es constante; en caso contrario, la zona E del árbol, presenta poca humedad, pero puede obedecer a una buena incidencia de luz por ser la zona más expuesta a los rayos solares. El máximo de riqueza de especies se encontró a niveles de altura intermedios (zonas C y B), donde quizás puedan obtener los factores microclimáticos antes mencionados, que le permitan satisfacer necesidades básicas para su albergue. Conforme a lo expuesto por Hernández (2000), este es un patrón generalizado en la mayoría de los forófitos, en los cuales las secciones intermedias presentan mayor abundancia tanto de especies como de individuos epífitos, lo cual evidencia el hecho de que este grupo de plantas, tengan preferencias por diferentes lugares sobre tallos y ramas en forófito de varios tamaños (Johansson 1974) y la distribución vertical puede variar a diferentes alturas de un mismo árbol (ter Steege & Cornelissen 1989).

Relación orquídea-forófito. Se registraron 66 forófitos con DAP ≥ 20 cm, distribuidos en 22 especies. Se encontró que las orquídeas colectadas presentaron preferencias variadas por el tipo de árbol al cual se hospedan. Notablemente, los árboles, Oquendo (*Maquira* sp.) y Castaño (*Compsonura atopa*), fueron los de mayor registro en las zonas, seguido de Cargadero (*Unonopsis* sp.), Churimo (*Inga multijugosa*), Nuanamo (*Otoba latialata*) y Sangregallo (*Irianthera* sp.). Oquendo (*Maquira* sp.), presentó el mayor número orquídeas huéspedes, con 193 individuos y 16 especies, seguido de Churimo (*Inga multijugosa*), quien tuvo 96 individuos y diez especies; sin embargo, el Castaño (*Compsonura atopa*) obtuvo el tercer lugar con 96 individuos y ocho especies.

Con lo anterior se puede evidenciar lo expresado por Benzing (1990) debido a que generalmente una orquídea y algunas otras epífitas, se establecen en varias especies de forófitos, aunque no con la mis-

Anexo 1
Distribución vertical de las orquídeas por zonas de estratificación del forófito

Especies	Zonas				
	A	B	C	D	E
<i>Campylocentrum micranthum</i> (Lindl) Rolfe	2	-	-	-	-
<i>Dichaea</i> sp.	12	10	-	-	8
<i>Dichaea humilis</i> Cogn.	5	-	17	-	-
<i>Dichaea panamensis</i> Lindl.	23	65	18	10	9
<i>Dichaea trulla</i> Rchb. F.	6	11	17	11	-
<i>Dichaea tuberculilabris</i> Folsom	-	-	-	10	-
<i>Dresslerella hispida</i> (L. O. Williams) Luer	-	-	6	-	-
<i>Dryadella gnoma</i> (Luer) Luer	-	-	-	4	-
<i>Epidendrum cirrhochilum</i> F. C. Lehm. & Kraenzlin	-	-	5	-	-
<i>Epidendrum latifolium</i> (Lindl) Garay & H. R. Sweet	-	1	25	5	-
<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq.	3	-	2	7	2
<i>Epidendrum symetalostele</i> Hagsater & L. Sanchez	-	-	5	7	-
<i>Gongora</i> sp.	1	-	-	-	-
<i>Maxillaria camaridii</i> Rchb.f.	-	6	-	-	-
<i>Maxillaria desvauxiana</i> Rchb.f.	-	7	3	-	-
<i>Maxillaria discolor</i> (G. Lodd. Ex Lindl.) Rchb. F.	-	3	3	-	-
<i>Maxillaria fulgens</i> (Rchb. f.) L. O. Wms	-	-	9	3	-
<i>Maxillaria hedwigiae</i> Hamer & Dodson	-	-	-	5	-
<i>Maxillaria leptosepala</i> Hook.	-	22	39	30	-
<i>Maxillaria marmoliana</i> Dodson	-	-	-	9	-
<i>Maxillaria ramosa</i> Ruiz & Pav.	-	-	-	19	-
<i>Maxillaria ringens</i> Rchb. F.	4	4	17	-	-
<i>Maxillaria</i> sp. 1	-	-	2	4	-
<i>Maxillaria</i> sp. 2	-	-	11	-	-
<i>Ornithocephalus bicornis</i> Lindl. Ex. Bentr.	-	4	3	-	-
<i>Paphinia seegeri</i> G. Gerlach	-	-	3	-	-
<i>Psigmorchis pusilla</i> (L) Dodson & Dressler	1	-	-	-	-
<i>Pleurothallis agathophylla</i> Rchb. F.	-	14	7	-	-
<i>Pleurothallis baudoensis</i> Luer & R. Escobar	12	-	-	-	-
<i>Pleurothallis grobyi</i> Bateman Ex Lindl.	23	-	-	7	-
<i>Pleurothallis</i> sp.	-	4	-	-	-
<i>Polystachya foliosa</i> (Hook.) Rchb. F.	-	-	4	-	-
<i>Reichenbachanthus</i> sp.	10	20	10	7	-
<i>Reichenbachanthus reflexus</i> (Lind.) Brade	-	24	-	-	-
<i>Rodriguezia secunda</i> H. B. K.	-	-	4	14	-
<i>Scaphyglottis chocoana</i> L. Bock.	16	72	53	39	-
<i>Scaphyglottis prolifera</i> Cogn.	-	-	38	15	64
<i>Scaphyglottis sickii</i> Pabst.	-	17	23	31	12
<i>Scaphyglottis</i> sp.	-	14	-	5	-
<i>Sievekingia suavis</i> Rchb. F.	-	7	-	-	-
<i>Sievekingia</i> sp.	-	-	10	-	-
<i>Sobralia fragrans</i> Lind.	-	28	-	16	-
<i>Sobralia</i> sp.	-	5	15	3	-
<i>Sobralia macrophylla</i> Rchb. F.	-	13	19	12	-
<i>Stelis</i> sp. 1	-	9	-	-	-
<i>Stelis</i> sp. 2	-	18	-	-	-
<i>Trichosalpinx orbicularis</i> (Lindl) Luer	4	-	31	-	-
<i>Trigonidium egertonianum</i> Bateman Ex Lindl.	-	-	6	-	5
<i>Trigonidium obtusum</i> Lindl.	-	10	7	-	-
Total individuos	122	388	412	273	100

ma frecuencia, porque algunos ofrecen condiciones más apropiadas para ello. Sin embargo, ellas no responden igual a un mismo patrón de condiciones para su colonización.

CONCLUSIONES

Estando aun lejos de un conocimiento complejo de los factores que permiten a todas las especies de orquídeas ocupar espacios en varios estratos de bosque, se determinó que la mayoría de los portadores de epífitas o forófitos, presentan en secciones intermedias de altura (correspondientes a las zonas B, C y D), la mayor abundancia tanto de individuos como de especies de orquídeas; sin embargo, esta abundancia disminuye notablemente en las zonas altas y bajas del árbol (E y A), debido probablemente a la ausencia o inconstancia de factores microclimáticos como la humedad y la radiación solar, queriendo decir que la distribución vertical de orquídeas, está en dependencia de factores microclimáticos, que a su vez determinan una alta diversidad y favorecen la ocupación de gran parte del espacio aéreo disponible. Además, las orquídeas registradas mostraron preferencias variadas por el tipo de árbol al cual se hospedan, debido a que no obedecen a un mismo patrón de condiciones para su colonización y establecimiento.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen de manera especial a la comunidad de Tutunendo, por su gran hospitalidad y colaboración durante el trabajo de campo. A los biólogos Hamlet Valois, Giovanni Ramírez, Eva Ledesma y Leonardo Palacios por sus valiosos aportes. A todo el personal vinculado al Grupo de Investigación en Productos Naturales, a la Universidad Tecnológica del Chocó y al Centro de Investigación de Excelencia «CENIVAM» por convertirse en el escenario propicio para el fomento de la investigación.

LITERATURA CITADA

- Benzing, D.H.** 1990. *Vascular epiphytes. General biology and related biota*. New York: Cambridge University Press.
- Cárdenas, D.** 2003. Inventario florístico en el Cerro del Cuchillo, Tapón del Darién colombiano. *Caldasia*. 25 (1): 101-17.
- Eslava-Ramírez, J.A.** 1994. *Climatología del Pacífico colombiano*. Academia Colombiana de Ciencias Geográficas, Colección Erastoteles. Santa Fe de Bogotá: Editorial Gente Nueva. p. 136-47.
- Forero, E. y A. Gentry.** 1989. *Lista anotada de plantas del departamento del Chocó, Colombia*. Nº 10. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Geovo, R. y Mosquera, H.** 2005. *Diversidad y conservación de orquídeas en el departamento del Chocó*. En: www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-96728_archivo.pdf
- Hernández-Rosas, J. I.** 2000. Patrones de distribución de las epífitas vasculares y arquitectura de los forófito en un bosque húmedo tropical del alto Orinoco, Edo, Amazonas, Venezuela. *Acta Biol.* 20 (3): 43-60.
- Hernández-Rosas, J. I.** . 2001. Ocupación de los portadores por epífitas vasculares en un bosque húmedo tropical del alto Orinoco, Edo, Amazonas, Venezuela. *Acta Científica Venezolana* 52 (4): 292-303.
- Holdridge, R.** 1996. *Ecología basada en zonas de vida*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación por la Agricultura.
- Johansson, D.R.** 1974. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. *Acta Fitogeogr Suecia*. 59: 1-136.
- Ledesma-Rentería, E.L.,** Ramírez-Moreno, G. y Pino-Benítez, C.N. 2006. Orquídeas silvestres del Chocó. *Lyonia*. 10 (1): 17-31.
- Leimbeck, R. M. y H. Balslev.** 2001. Species richness and abundance of epiphytic Araceae on adjacent floodplain an upland forest in Amazonian Ecuador. En: Hawksworth, D. L. (ed.) *Biodiversity and Conservation*. 1579-93.
- Misas-Urreta, G.** 2005. *Orquídeas de la Serranía del Baudó, Chocó-Colombia*. Bogotá: Panamericana e Impresos.
- Mosquera-Mosquera, H. R.,** Geovo-Gutiérrez, R y Rentería-Arriaga, E. 2006. Estudio de la Diversidad de orquídeas y su conservación en el departamento del Chocó. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó*. 25: 65-73.

- Ortiz, P.** 2001. *Curso introductorio a la taxonomía de la familia Orchidaceae en Colombia*. Villa de Leiva. Bogotá: Editorial Indo American Press Service.
- Rangel-Churio, J. O.** y Lowy, P. 1994. Tipos de vegetación y rasgos fitogeográficos en la región pacífica de Colombia. *En*: Leyva-Franco, P. (ed.) *Colombia Pacífico*. Santa Fe de Bogotá: Fondo FEN. p. 149-52.
- Rangel-Churio, J. O.** y Rivera-Díaz, O. 2004 Diversidad y riqueza de espermatofitos en el Chocó biogeográfico. *En*: Rangel-Churio, O. (ed.) *Colombia diversidad biótica IV*. Chocó biogeográfico/Costa pacífica. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. p. 83-105.
- Rivas-Murillo, J. L.** 2002. *Historiografía del departamento del Chocó*. Quibdó: Editorial de Autores Chocoanos.
- Rueda, J.** y R., García. 20005. *Composición de la familia Orchidaceae en la estación ambiental Pando (Quibdó-Chocó)*. Quibdó: Universidad Tecnológica del Chocó. Programa de Biología con Énfasis en Recursos Naturales.
- Sarmiento, J.** 2007. La familia Orchidaceae en Colombia. *Actualidades Biológicas* 29 (1): 88.
- Sociedad Colombiana de Orquideología.** 1997. *Orquídeas nativas de Colombia*. Medellín: Editorial Colina.
- ter Steege, H.** y Cornelissen, J. H. C. 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. *Biotropica*. 21 (4): 331-9.
- Valencia, D. J.** y González, G. F. 2004. Florística, corología y ecología de las orquídeas de la cordillera oriental colombiana. *En*: Ramírez-Padilla, B. R., Macías-Pinto, D. y Varona-Balcazar, G. (eds.). *Libro de Resúmenes III Congreso Colombiano de Botánica*. Popayán: Universidad del Cauca. p. 270.