

ORQUIDEAS NO PARQUE NATURAL CHICAQUE, ANDES ORIENTAIS DA COLÔMBIA

Jonas Bernardes Bica¹
Ana Paula de Borba Morás²
Angie Figueroa³
Claudete Rempel⁴
Jairo Lizandro Schmidt⁵

Recebido em 24.04.2018; Aceito 17.05.2018

ABSTRACT

The Parque Natural Chicaque reserve is located in the eastern Andes of Colombia. The park is a very important site for the conservation of native species and eco-tourism as a source of income and preservation of the natural areas in the region. The orchid species were inventoried by walking through the park's trails between August and November 2016, with a sampling effort of 100 field hours. All flowering species were photographed and recorded their occurrence substrate and the trail where it was found. A total of 33 species were identified, distributed in 18 genera. The richest genus was *Pleurothallis* sp. R.Br. (10 species). The preferred substrate of the species found was terrestrial with 16 species, followed by corticícola with nine and rupícola, with five species. In addition, three species were found occupying two distinct substrates, two of which were recorded as terrestrial/rupícola and one as rupícola/corticícola. The highest orchid richness was Roquedal (R) with 20 species, followed by Las Mariposas (LM) with 13 species, La Cascada (LC) with 9 species, Dos Quebradas (DQ) with 7, Pico del Águila (PA) with 5, Bosque de Robles (BR) and Sendero Colonial (SC) with three species each. The occurrence of *Cattleya quadricolor* Lindl. species threatened with extinction, was recorded. **Keywords:** Natural reserve; sustainable tourism; diversity of orchids.

RESUMO

A reserva natural Parque Chicaque se localiza nos Andes orientais da Colômbia. O parque é um sítio muito importante para a conservação de espécies nativas tendo o ecoturismo como uma fonte de renda e de preservação das áreas naturais na região. As espécies de orquídeas foram inventariadas através de caminhadas pelas trilhas do parque entre agosto e novembro de 2016, realizando-se um esforço amostral de 100 horas de campo. Todas as espécies em floração foram fotografadas e registrado seu substrato de

1 Doutorando em Qualidade Ambiental, Universidade Feevale, Laboratório de Botânica, RS-239, 2755, CEP.: 93-352-000, Novo Hamburgo, RS, Brasil. bernardesbica@bol.com.br

2 Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Univates. ana.moras@univates.br

3 Graduada em Biologia, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colômbia. vivianitars@hotmail.com

4 Doutor em Ecologia e Professor titular do PPG em Ambiente e Desenvolvimento e PPG em Sistemas Ambientais Sustentáveis, Programa de Pós-graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Univates, Lajeado, Brasil. crempel@univates.br

5 Doutor em Botânica, pesquisador e professor titular, no PPG em Qualidade Ambiental e no curso de Ciências Biológicas, Universidade Feevale. Laboratório de Botânica, RS-239, 2755, CEP 93352-000, Novo Hamburgo, RS, Brasil

ocorrência e a trilha onde foi encontrada. Foram identificadas 33 espécies, distribuídas em 18 gêneros. O gênero mais rico foi *Pleurothallis* sp. R.Br. (10 espécies). O substrato preferencial das espécies encontradas foi terrícola com 16 espécies, seguido de corticícola com nove e rupícola, com cinco. Além disso, três espécies foram encontradas ocupando dois substratos distintos, sendo duas registradas como terrícola/rupícola e uma como rupícola/corticícola. A trilha com maior riqueza de orquídeas foi Roquedal (R) com 20 espécies, seguida de Las Mariposas (LM) com 13 espécies, La Cascada (LC) com 9 espécies, Dos Quebradas (DQ) com 7, Pico del Águila (PA) com 5, Bosque de Robles (BR) e de Sendero Colonial (SC) com três espécies cada. Registrou-se a ocorrência de *Cattleya quadricolor* Lindl., espécie ameaçada de extinção.

Palavras-chaves: Reserva natural; turismo sustentável; riqueza de orquídeas.

INTRODUÇÃO

A fragmentação florestal é amplamente reconhecida como uma ameaça generalizada e duradoura à biodiversidade e ao funcionamento do ecossistema, uma vez que os fragmentos florestais estão sujeitos aos efeitos prejudiciais combinados de redução da área central, proliferação de bordas e isolamento (Haddad *et al.*, 2015). Corroborando com esta teoria, Brocardo *et al.* (2018) afirmam que a fragmentação florestal, entre outros fatores, pode ser considerada um dos principais propulsores para a ruptura dos processos ecológicos, particularmente aqueles relacionados a interações entre plantas. A interrupção de fases críticas no ciclo de vida vegetal pode, em última análise, ter impactos negativos no recrutamento de indivíduos e na sobrevivência das populações de plantas.

Os problemas da fragmentação de ambientes vêm atingindo fortemente as porções andinas do continente sul americano. Como relatam Armentaras & Rodríguez (2014), nos bosques andinos vem ocorrendo a perda acelerada da cobertura vegetal por causas antrópicas que estão associadas, principalmente à expansão agrícola e à criação de gado. A fragmentação de habitats ameaça a manutenção de epífitos nos remanescentes florestais (Endres Junior *et al.*, 2015). À medida que ocorre maior penetração de luz e velocidade dos ventos provenientes da fragmentação dos ambientes florestais, devido à ausência de barreiras contínuas formadas pela própria vegetação, a temperatura é elevada, reduzindo, desta forma a umidade nas zonas periféricas do fragmento (Silva *et al.*, 2011; Silva & Schmitt, 2015). Este gradiente microclimático, influenciado pela disponibilidade de água, luminosidade e temperatura pode influenciar a riqueza e a composição de espécies epífitas (Silva & Schmitt, 2015; Benzing, 1990; Rahbek, 1995; Kromer *et al.* 2005). Neste sentido, para a manutenção da biodiversidade local, as reservas ecológicas se tornam lugares de extrema importância para a conservação de espécies locais e regionais.

Os parques são refúgios da natureza e contribuem para a preservação e perpetuação da biodiversidade (Brustolin & Schmitt, 2008). Nos parques (ou reservas) não deixa de existir o contato do homem com a natureza, porém de uma forma menos agressiva, como ocorre, por exemplo, em aldeias indígenas que fazem uso dos recursos naturais de forma sustentável (Santos & Sena, 2010). Esta relação, como relatam os mesmos autores, é fruto da interação, da criação e da otimização dos laços de pertencimento cognitivo.

Entre as angiospermas, conforme Aguirre & Bonilla (2014) e Chase *et al.* (2015), Orchidaceae é uma das famílias mais ricas do planeta, estimando-se, mundialmente, a existência de 28.000 espécies, excluindo-se aquelas que são híbridas. Para a Colômbia, segundo Téllez & Betancur (2006), a família apresenta uma riqueza de 3.695 espécies e 251 gêneros. Em estudo mais recente, Ortiz (2011) atualizou o número de espécies para o país, estimando a ocorrência, aproximada, de 4.100 espécies, agrupadas em 232

gêneros. Além disso, a família é uma das mais vulneráveis, principalmente pela destruição de seu habitat e pela grande extração à qual está sujeita (Díaz & Salgado-Garciglia, 2006).

A conservação da diversidade biológica é reconhecida como uma necessidade mundial, sendo necessário estender as estratégias de conservação para dentro do planejamento das áreas verdes das cidades (Isernhagen *et al.*, 2009). Levantamentos da estrutura e da composição florística de comunidades vegetais, em especial de fragmentos florestais, têm se intensificado nas últimas décadas. As informações obtidas nestas atividades servem de base para a proteção e a recuperação destas formações (Freitas & Magalhães, 2012). Salinas & Betancour (2005) afirmam que a taxa acelerada de impacto humano nos ecossistemas naturais faz com que o conhecimento da diversidade seja essencial para os esforços de conservação.

Os estudos florísticos constituem fontes de informação de grande importância, pois, entre outros aspectos, determinam o número de espécies presentes em uma região e permitem a sua correta identificação (Atwood, 1987; Pupulin, 1998). Além disso, conforme Souza *et al.* (2009) inventários florísticos fornecem informações essenciais sobre a composição da flora e são ferramentas valiosas para estudos avançados nos campos da ecologia, distribuição geográfica ou restauração de áreas degradadas.

As informações sobre a biodiversidade local de parques naturais, voltados ao ecoturismo podem potencializar a preservação de grupos singulares, como é o caso das orquídeas, em lugares estratégicos para sua conservação. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento florístico das orquídeas ocorrentes nas trilhas do Parque Natural Chicaque, Bogotá, Colômbia, indicando a sua preferência de substrato.

ÁREA DE ESTUDO

O Parque Natural Chicaque (4°36'21.73"N e 74°18'16.78"O) se encontra localizado no município de San Antonio de Tequendama no sudoeste de Bogotá. A área de reserva privada constitui 244 hectares de selva subandina, em um gradiente altitudinal que varia entre 2100 e 2700 metros, com 10 quilômetros destinados a trilhas ecológicas. A umidade relativa do ar varia entre 75-86%, e a temperatura média é de 15°C (Estupiñan & Muñoz, 1990; Rivera, 1998).

MATERIAL E MÉTODOS

Entre agosto e novembro de 2016, foram percorridas semanalmente as sete trilhas existentes no Parque Chicaque: Pico del Águila (PA); Roquedal (R); Las Mariposas (LM); Dos Quebradas (DQ); Bosque de Robles (BR); La Cascada (LC) e Sendero Colonial (SC).

Durante cada saída de campo buscou-se inventariar as espécies de orquídeas, realizando-se observações diretas ou utilizando-se de binóculos para explorar as copas das árvores de maior altura. O esforço amostral empregado em campo foi de 100 horas efetivas de observação, das espécies encontradas nas trilhas abertas ao público, e foram distribuídas em 15 saídas de campo. Foram percorridos, aproximadamente, em cada saída, 10 quilômetros por todas as trilhas do parque, totalizando 150 quilômetros ao longo da realização do estudo.

Durante as caminhadas pelas trilhas, quando identificada uma espécie em floração, ela foi fotografada e sua coordenada geográfica registrada com auxílio de um GPS de navegação marca Garmin, modelo Etrex. As espécies que não apresentavam floração eram registradas e sua posição anotada, sendo monitorada em cada saída. Não ocorrendo floração durante o período de monitoramento, buscou-se identificar até o nível de gênero. O substrato preferencial das plantas foi registrado. A determinação das espécies foi feita através do uso de chave dicotômica de Misas (2005) e de Ortiz *et al.* (1994).

Para a identificação das espécies ameaçadas foi consultado o vermelho de plantas ameaçadas da Colômbia Vol. 6 (Calderón-Sáenz, 2006). Como a proposta do Parque Chicaque é o contato dos visitantes com a natureza e o mesmo não possui convênio com instituições acadêmicas ou científicas que possibilitassem a herborização adequada das amostras, optou-se por não realizar coletas de material vegetal, mantendo-se, desta forma, os espécimes *in loco*, preservando-os nos locais encontrados no parque.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 33 espécies distribuídas em 18 gêneros (Tab. 1).

O substrato preferencial das espécies encontradas foi terrícola, com 16 espécies, seguido de corticícola com nove e rupícola, com cinco. Além disso, três espécies foram encontradas ocupando dois substratos distintos, sendo duas registradas como terrícola e rupícola e uma como rupícola e corticícola, como pode ser verificado na Tabela 1.

As espécies com maior ocorrência foram *Epidendrum ortizii* Hágsater & E. Santiago, encontrada em seis trilhas do Parque, e *Pleurothallis microcardia* Rchb. f., encontrada em cinco delas. As trilhas com maior riqueza de orquídeas foram Roquedal (R) com 20 e Las Mariposas (LM) com 13 espécies, seguida da La Cascada (LC) com 9 espécies, Dos Quebradas (DQ) com 7, Pico del Águila (PA) com 5, Bosque de Robles (BR) e de Sendero Colonial (SC), com 3 espécies cada uma.

O Parque Chicaque pode ser considerado um reduto para os admiradores da natureza leigos ou cientistas. Ornitólogos, micólogos, ecólogos, entomólogos, botânicos entre outros ramos da ciência visitam o parque anualmente para fazerem registros de seus grupos. Neste sentido, a identificação de orquídeas nas trilhas pode ser um atrativo para o público interessado em orquídeas, tanto para pesquisadores, como para os visitantes leigos, sem vínculo com a ciência.

A trilha Roquedal apresentou o maior número específico de orquídeas e tem características únicas em relação às outras trilhas do Parque. Roquedal apresenta áreas de alta umidade, com adensamento vegetal em leito de córrego e nas porções mais escarpadas, afloramentos rochosos e vegetação arbórea mais esparsa, que permite alta luminosidade. Já as trilhas Las Mariposas e Pico del Águila apresentam características geomorfológicas semelhantes, como afloramentos rochosos expostos associado a altas umidades, sem a ocorrência de córrego. A trilha La Cascada apresenta queda d'água e adensamento vegetal contínuo por quase toda trilha. Estas condições vão ao encontro do que é relatado por Rahal *et al.* (2015) de que a umidade relativa do ar e a intensidade luminosa são os fatores abióticos que mais influenciaram na distribuição das espécies de orquídeas.

Seis espécies não foram registradas com floração durante as campanhas o que impossibilitou sua identificação em nível específico. Os caracteres morfológicos possibilitaram sua identificação até gênero, sendo possível enquadrá-las em quatro gêneros, sendo: *Coryanthes* Hook., *Cranichis* Sw., *Maxillaria* Ruiz & Pav., *Odontoglossum* H.B.K. e *Pleurothallis*.

Entre as espécies encontradas no Parque Chicaque e devidamente identificadas até nível específico, segundo o livro vermelho de plantas ameaçadas da Colômbia (Calderón-Sáenz, 2006), apenas uma delas encontra-se referida, *Cattleya quadricolor*, na categoria em perigo. Devido a antropização das áreas do Estado de Cauca, para plantio de cana de açúcar, cereais, criação de gado entre outras, as áreas de vegetação vêm sendo devastadas (Calderón-Sáenz, 2006), e ao mesmo tempo, as áreas de ocorrência de *Cattleya quadricolor* vêm sendo reduzidas, trazendo grandes riscos de desaparecimento da espécie.

Tabela 1 – Relação das espécies de orquídeas encontradas no Parque Chicaque, Bogotá, Colômbia. Grau de ameaça, tipo de substrato das plantas, trilha ecológica de ocorrência no Parque (*PA - Pico del Águila; R - Roquedal; LM - Las Mariposas; DQ - Dos Quebradas; BR - Bosque de Robles; LC - La Cascada; SC - Sendero Colonial).

Espécie	Grau de ameaça	Trilha encontrada*	Substrato
<i>Baskervilla colombiana</i> Garay	-	R; LC	Terrícola
<i>Cattleya quadricolor</i> Lindl.	Em Perigo	DQ	Cortícola
<i>Coilostylis parkinsoniana</i> (Hook.) Withner & P.A. Harding	-	DQ	Cortícola
<i>Coryanthes</i> sp. Hook.	-	R; LM	Rupícola
<i>Elleanthus maculatus</i> (Lindl.) Rchb. f.	-	R	Terrícola
<i>Epidendrum apaganum</i> Mansf.	-	R	Cortícola
<i>Epidendrum armeniacum</i> Lindl.	-	LM; BR	Cortícola
<i>Epidendrum ortizii</i> Hágsater & E. Santiago	-	PA; R; LM; DQ; LC; SC	Terrícola/Rupícola
<i>Fernandezia lanceolata</i> (L.O. Williams) Garay & Dunst.	-	LM	Cortícola
<i>Malaxis crispifolia</i> (Rchb. f.) Kuntze	-	LC	Terrícola
<i>Cranichis</i> sp. Sw.	-	LM; LC	Terrícola
<i>Maxillaria</i> sp. Ruiz & Pav.	-	BR	Terrícola
<i>Maxillaria dendrobioides</i> (Schltr.) L.O. Williams	-	R	Terrícola
<i>Maxillaria gigantea</i> (Lindl.) Dodson	-	PA; R	Terrícola
<i>Maxillaria spilotantha</i> Rchb. f.	-	PA; R; LC; SC	Terrícola/Rupícola
<i>Myoxanthus affinis</i> (Lindl.) Luer	-	R; LM	Rupícola
<i>Myoxanthus trachychlamys</i> (Schltr.) Luer	-	R	Rupícola/Cortícola
<i>Odontoglossum</i> sp. H.B.K.	Não determinada	R	Terrícola
<i>Pleurothallis</i> sp. R.Br. 1	Não determinada	R	Terrícola
<i>Pleurothallis</i> sp. R.Br. 2	Não determinada	DQ	Cortícola
<i>Pleurothallis</i> sp. R.Br. 2	Não determinada	RQ	Terrícola
<i>Pleurothallis sicaria</i> Lindl.	-	R; LM; LC	Cortícola
<i>Pleurothallis phalangifera</i> (C. Presl) Schltr.	-	LM	Terrícola
<i>Pleurothallis gelida</i> Lindl.	-	R	Terrícola
<i>Pleurothallis microcardia</i> Rchb. f.	-	PA; R; LM; DQ; LC	Cortícola
<i>Pleurothallis revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Garay	-	R; LM; DQ	Rupícola
<i>Pleurothallis quadrifida</i> (Lex.) Lindl.	-	R; LM;	Rupícola
<i>Pleurothallis xanthochlora</i> Rchb. f.	-	R; LC	Cortícola
<i>Prescottia stachyodes</i> (Sw.) Lindl.	-	R	Terrícola
<i>Stelis tenuilabris</i> Lindl.	-	SC	Rupícola
<i>Sudamerlycaste fulvescens</i> (Hook.) Archila	-	LM	Terrícola
<i>Sobralia roezlii</i> Rchb. f.	-	DQ; BR	Terrícola
<i>Xylobium leontoglossum</i> (Rchb. f.) Rolfe	-	PA; R; LM; LC	Terrícola

Coryanthes é um gênero referido por Calderón-Sáenz (2006) com 10 espécies e com algum grau de ameaça para os registros colombianos. Não se pode afirmar que a espécie encontrada seja uma das ameaçadas, pois não foi possível identifica-la a nível de espécie pela ausência de estrutura floral. Neste sentido, torna-se importante que futuros estudos busquem a identificação da planta a nível de espécie. Sendo de grande importância que tais espécies sejam, futuramente, monitoradas *in situ* ou cultivadas para posterior identificação até nível específico.

Como relatam Martínez, Bonilla & López (2015) a Colômbia é um dos países mais ricos no que se refere às orquídeas, particularmente devido à diversidade de microhabitats. No que se refere ao endemismo de espécies, para o Estado de Cundinamarca, que apresenta características físicas e biológicas semelhantes ao Estado de Cauca, Gil & Jacome (2014) afirmam que existem, aproximadamente, 29 espécies. As espécies encontradas no Parque Chicaque fazem parte da região andina, onde, como relata Sarmiento (2007), na Colômbia, é possível encontrar a maior diversidade de espécies endêmicas, 93% das 1544 registradas.

A riqueza de orquídeas encontrada no Parque Chicaque representa uma contribuição significativa para estudos regionais na Colômbia, já que trabalhos de caracterização florística de grupos específicos, como este, publicados, são escassos. Em estudo de Ospina & Garcia (1998) os autores relatam a ocorrência de seis espécies para o Parque. No entanto, das espécies citadas preteritamente por eles, nenhuma foi registrada novamente neste trabalho. Pode-se, porém, fazer o contraponto de que o esforço amostral realizado para execução deste estudo apresentou número aproximadamente seis vezes maior, se comparado aos autores citados. O esforço amostral pode ser considerado suficiente no que se refere a riqueza de espécies ocorrentes nas trilhas, pois a partir do nono campo não foram registradas espécies novas. Sabe-se, contudo que outros estudos são necessários para buscar comprovar as espécies que não apresentaram floração no curso deste estudo. Além disso, é possível incluir futuramente inventário das áreas não abertas ao público, o que, possivelmente, possibilitará descrever espécies não relatadas neste estudo.

A manutenção do Parque estudado, para utilização no ecoturismo, possibilita aos empreendedores gerar recursos com a atividade de baixo impacto, ao mesmo tempo em que potencializa a conservação das áreas naturais. Neste sentido, conhecer a riqueza de orquídeas encontradas no parque constitui-se como atrativo para o ecoturismo, fomentando a preservação dos espécimes encontrados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos administradores do Parque Chicaque por possibilitar a realização deste trabalho. Aos guias do parque, representados por Willy Camelo e Ernesto Lamy.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, C.Y. & BONILLA, M. 2014. Inventario y valoración de las orquideas cultivadas del Valle del Cauca, Colombia. *Reunión Anual Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical & V Congreso Colombiano de Horticultura*. Ornamentales genéticos y fitomejoramiento. 2 pp.
- ARMENTARAS, D.Y. & RODRÍGUEZ, N. 2014. Dinámicas y causas de deforestación en Bosque de Latino América: una revisión desde 1990. *Colombia Forestal* 12(2): 233-246.
- ATWOOD, J.T. 1987. The vascular flora of La Selva Biological Station, Costa Rica: Orchidaceae. *Selbyana* 10: 76-145.
- BENZING, D.H. 1990. *Vascular epiphytes: general biology and related biota*. Cambridge University Press, Cambridge
- BROCARD, C.R.; PEDROSA, F. & GALETTIA, M. 2018. Forest fragmentation and selective logging affect the seed survival and recruitment of a relictual conifer. *Forest Ecology and Management* 408: 87-93.
- BRUSTOLIN, J. & SCHMITT, J. L. 2008. Composição florística, distribuição vertical e floração de orquídeas epifíticas em três parques municipais do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas. Botânica* 59: 143-159.
- CALDERÓN-SÁENZ E. (ed.). 2006. *Libro Rojo de Plantas de Colombia*. Volumen 3: Orquídeas, Primera Parte. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 828 p.

- CHASE, M.; CAMERON, K.; FREUDENSTEIN, J.; PRIDGEON, A.; SALAZAR, G.; VAN DEN BERG, C.Y. & SCHUITEMAN, A. 2015. An updated classification of Orchidaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society* 177: 151-174.
- DÍAZ, I.A. & SALGADO-GARCIGLIA, R. 2006. Propagación y mantenimiento in vitro de orquídeas mexicanas, para colaborar en su conservación. *Biológicas* 8: 138-149.
- ENDRES JUNIOR, D.; SASAMORI, M.H.; SILVEIRA, T.; SCHMITT, J.L. & DROSTE, A. 2015. Reintrodução de *Cattleya intermedia* Graham (Orchidaceae) em borda e interior de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* (Online) 13: 33-40.
- SANTOS, R.E.F. & SENA, P.S. 2010. Base Territorial da Mata Atlântica. Etno-ecologia da Argila Branca na Tribo Tupiguarani (Séculos XIV e XV). *Revista Janus* (Lorena) 11: 107-120.
- ESTUPIÑAN, L. & MUÑOZ, D. 1990. *Estudio ecológico comparativo de la artropofauna presente en los receptáculos axilares de dos bromeliáceas cortícolas en diferentes bosques andinos*. En Mora Osejo, L y Díaz.
- FREITAS, W.K. & MAGALHÃES, L.M.S. 2012. Métodos e parâmetros para estudo da vegetação com ênfase no estrato arbóreo. *Floresta e Ambiente* 19(4): 520-540.
- GIL, K.Y. & JACOME, J. 2014. Representatividad de las colecciones 'ex situ' de la familia Orchidaceae en la franja altitudinal entre bosque andino y páramo, en el departamento de Cundinamarca, Colombia. *Orquideología* 31(2): 144-171.
- HADDAD, N.M.; BRUDVIG, L.A.; CLOBERT, J.; DAVIES, K.F.; GONZALEZ, A.; HOLT, R.D. & TOWNSHEND, J.R. 2015. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances* 1, e 1500052.
- ISERNHAGEN, I.; LE BOURLEGAT, J.M.G. & CARBONI, M. 2009. Trazendo a riqueza arbórea regional para dentro das cidades: possibilidades, limitações e benefícios. *REVSBAU*, Piracicaba - SP 4(2): 117-138.
- KROMER, T.; KESSLER, M.; GRADSTEIN, R. & ACEBEY, A. 2005. Diversity patterns of vascular epiphytes along an elevational gradient in the Andes. *J. Biogeogr.* 32: 1799-1809
- MARTÍNEZ, S.; BONILLA, M.M. & LÓPEZ, H. 2015. Listado de la flora orchidaceae de Santander y comentarios sobre sus especies endémicas. *Revista Facultad de Ciencias Basicas* 11(2): 54-111.
- MISAS, U.G. 2005. Orquídeas de la Serranía del Baudó, Chocó, Colombia. *Corporación Capitalina de Orquideología*. Zona Ediciones, Bogotá.
- ORTIZ, P.V. 2011. *Orquídeas. Especies de Colombia*. Fotos de César D. Martínez. Ed. ilustr. de Villegas Editores, 173 pp.
- ORTIZ, P.; AGUIRRE, G.; ARANGO, A.; ARANGO, C. & BOCK I. 1994. *Native Colombian Orchids*. Sociedad Colombiana de Orquideología. Vol. 1. Medellín, Editorial Colina.
- OSPINA, D.R. & GARCIA, C.C. *Guía Ecológica Parque Natural Chicaque*. Año 1, N°1, Santa Fé de Bogotá - Bogotá, 1998.
- PUPULIN, F. 1998. Orchid florula of Parque Nacional Manuel Antonio, Quepos, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 46(4): 961-10317.
- RAHAL, M.H.; SOUZA-LEAL, T. & PEDROSO-DE-MORAES, C. 2015. Ecologia e distribuição espacial de orquídeas terrícolas em Floresta Estacional Semidecidual do município de Araras, São Paulo, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.*, Porto Alegre, 70(2): 217-228.
- RAHBK, C. 1995. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography* 18(2): 200-205.
- RIVERA, D.O. 1998. *Guía ecológica del Parque Natural Chicaque*. *Publicaciones del Jardín Botánico de Bogotá*, José Celestino Mutis, 1(1): 1-39.
- SALINAS, R. & BETANCUR, J. 2005. *Ericáceas de la vertiente Pacífica de Nariño, Colombia*. Primera edición. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- SARMIENTO J. 2007. La familia Orchidaceae en Colombia, *Actualidades biológicas*. 29(Supl. 1): 21-84.
- SILVA, I.A.A.; PEREIRA, A.F.N. & BARROS, I.C.L. 2011. Edge effects on fern community in an Atlantic Forest remnant of Rio Formoso, PE, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 71(2): 421-430.

- SILVA, V.L. & SCHMITT, J.L. 2015. The effects of fragmentation on Araucaria Forest: analysis of the fern and lycophyte communities at sites subject to different edge conditions. *Acta Botânica Brasileira* 29(2): 223-230.
- SOUZA, M.C.; KAWAKITA, K.; SLUSARSKI, S. R. & PEREIRA, G. F. 2009. Vascular flora of the Upper Paraná River floodplain. *Brazilian Journal of Biology*, 69: 735-745.
- TÉLLEZ, J. S. & BETANCUR, J.C. 2006. Sinopsis sobre la riqueza y la distribución geográfica y altitudinal de las Orquídeas de Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 11(1): 167.