

## *Solanum hirtum* as a host plant for *Mechanitis menapis menapis* (Lepidoptera: Ithomiinae) in Colombia

*Solanum hirtum* como planta hospedera de *Mechanitis menapis menapis* (Lepidoptera: Ithomiinae) en Colombia.

CARLOS EDUARDO GIRALDO S.<sup>1</sup> y SANDRA I. URIBE S.<sup>2</sup>

**Abstract:** Specimens of *Mechanitis menapis menapis* (Lepidoptera: Nymphalidae: Ithomiinae) were collected from three localities in the Colombian Andes. Eggs and larvae found on the host plant were collected and studied under laboratory conditions. The plant on which the immatures were found was identified as *Solanum hirtum*, which represents a new host plant record for *Mechanitis menapis* in Colombia. The observations presented contribute to an understanding of the host plants of Neotropical diurnal butterflies, and specifically the Ithomiinae, for Colombia.

**Key words:** Solanaceae. Life cycle.

**Resumen:** Especímenes de *Mechanitis menapis menapis* (Lepidoptera: Nymphalidae: Ithomiinae) se recolectaron en tres localidades de los Andes colombianos. Huevos y larvas encontrados en la planta hospedera se recolectaron y estudiaron en condiciones de laboratorio. La planta sobre la cual se encontraron los inmaduros fue identificada como *Solanum hirtum* hallazgo que constituye un nuevo registro de planta hospedera para *Mechanitis menapis* en Colombia. Las observaciones presentadas contribuyen al conocimiento de las plantas hospederas de las mariposas diurnas Neotropicales y en particular de Ithomiinae para Colombia.

**Palabras clave:** Solanaceae. Ciclo de vida.

### Introduction

*Mechanitis menapis menapis* (Hewitson, 1856) belongs to the family Nymphalidae, subfamily Ithomiinae. This subfamily includes Neotropical butterflies distributed in humid forests from sea level up to 3.000 m and from Mexico to southern Brazil, Paraguay, and across three Caribbean islands (Willmott and Freitas 2006). Ithomiinae species are of special interest as entomological and ecological models because they belong to at least eight distinct mimicry rings (Joron and Mallet 1998) and because they establish particular relationships with host plants, most of which produce alkaloids that are detoxified during the caterpillar life cycle and later used as defenses against natural enemies (Drummond and Brown 1987). Important advances improving the knowledge of Ithomiinae in South America have been recently published (e.g. Drummond and Brown 1987, 1999; Willmott and Mallet 2004; Willmott and Freitas 2006). In Colombia, some publications including host plants records have been made by Constantino (1997a, 1997b) and García *et al.* (2002), but detailed studies related to host plants and life cycle are scarce.

The genus *Mechanitis* has been recorded in the Colombian Andes particularly in coffee growing areas of Antioquia and Caldas departments (Constantino 1997a). The genus is taxonomically difficult and identification to the species level is mainly achieved using morphological characters such as wing color pattern and venation. Variation in color pattern among some species and subspecies, however, makes identification difficult (Brown 1977). Brown (1977) reviewed the taxonomy of *Mechanitis* and *Melinaea*, but studies are still

lacking on relevant characters as derived from immature instars, and aspects such as host plant range and life cycle detail. Regarding his work, Brown (1977) stated: "it is not claimed that this represents a final taxonomic revision, as much field, insectary, genetic, cytological, physiological and biochemical work must still be undertaken before a complete and definitive comprehension of these groups can be achieved."

Interactions between Ithomiinae butterflies and Solanaceae plants have been well documented (Drummond and Brown 1987, 1999; Willmott and Mallet 2004). Records of *Mechanitis* larvae feeding on *Solanum* plants have been reported in Brazil, Costa Rica and Colombia (Vasconcellos-Neto 1986; Acevedo 1992; Constantino 1997a; Haber 2001). According to Willmott and Mallet (2004), and based on an extensive compilation from different authors, there are more than 35 *Solanum* host plants registered for *Mechanitis* species. As an example, *M. lysimnia* (Fabricius, 1793) females have been observed laying eggs on the leaves of at least five prickly *Solanum* species in southeast of Brazil (Vasconcellos-Neto and Monteiro 1993). In Colombia, Constantino (1997a), recorded *M. polymnia* (Linnaeus, 1758) feeding on *S. torvum* (Sw., 1788) and *S. quitoense* (Lam., 1794) and *M. menapis* on *S. torvum*, *S. hispidum* (*S. asperolanatum* Ruiz & Pav., 1799), *S. nigrum* (L., 1753) and *S. mammosum* (*S. circinatum* Bohs, 1995).

The high diversity of the genus *Solanum*, estimated at approximately 1400 species (Bosh 2005) with 163 restricted to Colombia (NHM 2008), and the morphological similarity between species, have contributed to a poor understanding of *Solanum* host plants for Ithomiinae in Colombia, including

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo, candidato a Maestría en Biología Universidad de Antioquia, Grupo de Investigación en Sistemática Molecular, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Correspondencia: Calle 59A No 63-20. Bloque 18-102 Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. [cegiralo@unalmed.co](mailto:cegiralo@unalmed.co). Autor para correspondencia.

<sup>2</sup> Ingeniera Agrónoma, M. Sc., Ph. D. Profesora asociada Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Grupo de Investigación en Sistemática Molecular. Calle 59A No 63-20. Bloque 18-102 Medellín, Colombia.

for *Mechanitis*. In this work we report *Solanum hirtum* Vahl. as a host plant for *M. menapis menapis* in Colombia.

### Materials and Methods

Biological material was obtained during fieldwork from three localities in the Andean region of Colombia. Santa Fé de Antioquia (500 m elevation, 6°32'08,19" N, 75°49'41,32" W) Valparaiso Antioquia (1000 m elevation 5°41'32,86" N, 75°38'24,14" W), and Anserma Caldas (840 m elevation 5°10'35,01" N, 75°40'51,84" W). Eggs and larvae were collected from plant leaves and plant samples were taken for the later taxonomic identification. Plants were identified using Whalen *et al.* (1981) and Bohs (2005) and by comparison with specimens deposited at the Herbarium MEDEL, Universidad Nacional de Colombia, Medellín. Species identities were confirmed by an expert of the *Solanum* genus, Dr. Lynn Bosh. Voucher specimens were deposited in the Herbarium MEDEL.

Immature stages were reared under laboratory conditions in the insectarium at the Universidad Nacional de Colombia, Medellín (1538 m elevation, 27°C and 45% humidity). Selected branches with eggs or larvae were taken from the plants and transported to the insectarium. There, each stem was hydrated with water and put into a cage made of wood and mesh (20 X 30 X 29 cm). Branches were replaced after larvae consumed them. Length and width measurements of the larvae were taken after each molt. Insects remained in the cages until eclosion of the imago. Adult butterflies obtained were mounted and deposited at the Entomological Museum Francisco Luis Gallego (MEFLG) of the Universidad Nacional de Colombia, Medellín. Adults were sexed and identified using morphological characters and field guides (Brown 1977; García *et al.* 2002). Species identities were also confirmed by Gerardo Lamas (Museum of Natural History, Universidad Nacional Mayor de San Marcos).

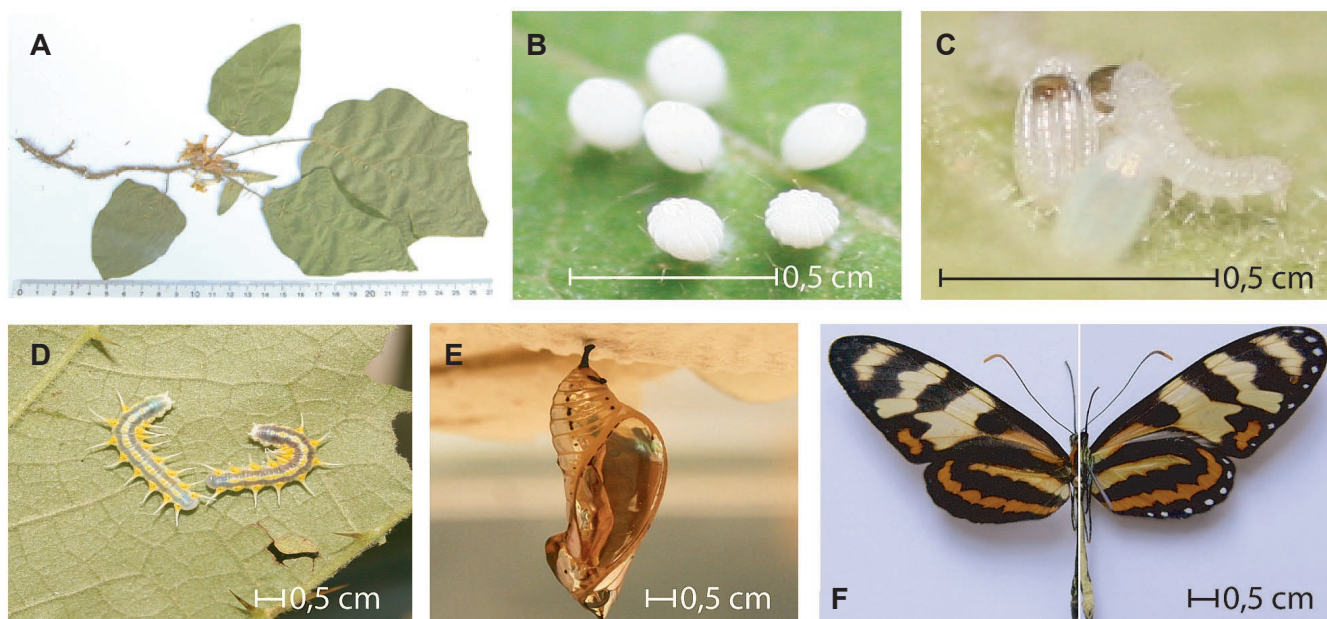
### Results and Discussion

Plant samples where immature stages of *Mechanitis* were found and reared corresponded to *S. hirtum* (Fig. 1A). *S. hirtum* is distributed from Peru to Central America (Bohs 2005) and was previously reported as a host plant for *M. isthmia* (*M. polymnia isthmia* H. W. Bates, 1863) by Rathcke and Poole (1975) and Drummond and Brown (1987) in Venezuela. In Colombia, it has not previously been reported as a host plant for *Mechanitis*.

The life cycle from egg to adult lasted 30 days with five instars exhibited. In the field, the eggs were found distributed individually or in small clusters (Fig. 1B), usually on the upper leaf surface of young plants <1 m tall. A total of 109 eggs were collected and reared of which 63 reached adult stage (57.8%). Of these, 33 were males (52.38%) and 30 were females (47.62%).

After hatching, first instars ate a part of the egg shell and a small part of the leaf, making a hole through which they passed to the inner leaf surface. They then weaved a web on the leaf's stellate trichomes on which they were able to move. According to Rathcke and Poole (1975), such behavior in *M. isthmia* (*M. polymnia isthmia*) is an adaptation for feeding on *Solanum* plants. Larvae begin to eat at the edge of the same hole they passed through before to feed on the upper leaf surface. First instars have a black cephalic capsule. The body is clear before eating and then turns dark green due to food. They have eight pairs of almost imperceptible, undeveloped, lateral tubercles above the prolegs. Their thoracic legs and prolegs are white. The body is 3 mm long and 0.7 mm wide after eclosion (Fig. 1C). One day later, the legs are black and prolegs are white; the body is 5 mm long and 0.7 mm wide.

Second instars are 7 mm long and 2.0 mm wide; their lateral tubercles are white and larger (0,5 mm). The cephalic capsule is black and the body is grey from the head until the sixth abdominal segment. The other segments are white. Prolegs are grey. Third instars are 18 mm long and 2.5 mm wide.



**Figure 1.** A. *Solanum hirtum* B. Eggs C. first instar larvae eclosion. D. Fifth instar larvae. E. Pupae, F. Male adult dorsal view (Left) and ventral view (Right).

The cephalic capsule and body are grey, but the central part and bases of the tubercles are yellow. For this instar, abdominal tubercles are well developed (1 mm). Posterior instars (fourth) have similar coloration but are different in size (21 x 3.0 mm; tubercles 2 mm). The last instar (fifth) is 25 mm long and 4 mm wide; the tubercles are 5 mm long, the color turns purple along the body (Fig. 1D). Before pupation, the larvae turn yellow and stop feeding. Pupae are yellow on the first day and then become golden (Fig. 1E). The finding of five larval instars is in accordance with previous results from Constantino (1997a) for this species and for many other species of Ithomiinae (Willmott 2009). For morphological comparisons there are no published details of immature stages for *M. menapis*.

The finding of *S. hirtum* as host plant of *M. menapis* in Colombia highlights the importance of this kind of study that reveals details of the butterfly-host plant interaction. It is clear that in Colombia information related to this aspect, and based on ecological data and field studies, is quite scarce. There is only one previously published work in Colombia reporting host plants for *M. menapis* (Constantino 1997a). This work reported other *Solanum* species but not *S. hirtum*. Our study on *M. menapis* and others in Costa Rica and Ecuador (Drummond and Brown 1987; Haber 2001) indicate that the genus *Solanum* is perhaps the only one used by *M. menapis*.

Other *Mechanitis* species such as *M. polymnia* and *M. lysimnia* also lay eggs in *S. hirtum* as indicated by the observations of Drummond and Brown (1987) in Venezuela. Both species are morphologically similar and their taxonomic status and host plants records in Colombia are also being revised by the authors.

Although *Solanum* appears to be the most important host plant genus for *Mechanitis*, other genera such as *Brugmansia*, *Brunfelsia*, *Cyphomandra*, *Datura*, *Jaltomata* and *Nicandra* have been previously reported in Brazil, Costa Rica, Ecuador, Uruguay and Venezuela (Beccaloni *et al.* 2008), and their importance as host plants in Colombia has not been determined. Intensive studies are needed on local populations with different life histories, ecology and biochemical properties. This type of investigation is necessary to answer important questions such as why butterflies evolve to use a particular host plant or set of host plants, and what phenotypic and microevolutionary alternatives are open to a population in exploiting the food plant resource.

### Acknowledgements

We thank Andre Freitas who encouraged us to study Ithomiinae in Colombia and helped us at every step, as well as Keith Willmott for his support and training. We also thank Gerardo Lamas (Museum of Natural History, Universidad Nacional Mayor de San Marcos) and Lynn Bohs (University of Utah, USA) for their valuable collaboration and advice for identifying the butterfly and plant species, respectively. Finally, we thank Jorge Perez (curator, Herbarium MEDEL) and the Sciences School and Entomology postgraduate program at the Universidad Nacional de Colombia that supported the insectarium as a research space. This work was supported by the Direction for Investigation Universidad Nacional de Colombia, Medellin, grant 20101007738.

### Cited literature

- ACEVEDO, E. 1992. Reconocimiento de plagas y benéficos en el cultivo de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* (Cav.) en la zona cafetera de Colombia. *Agronomía (Manizales-Colombia)* 5 (1): 33-37.
- BECCALONI, G. W.; VILORIA, A. L.; HALL, S. K.; ROBINSON, G. S. 2008. Catálogo de las Plantas Huésped de las Mariposas Neotropicales. m3m-Monografías Tercer Milenio, Volumen 8. Zaragoza –España. 536 p.
- BOHS, L. 2005. Major clades in *Solanum* based on ndhF sequence data. *Monographs in Systematic Botany* 104: 27-50.
- BROWN, K. S. JR. 1977. Geographical patterns of evolution in Neotropical Lepidoptera: differentiation of the species of *Melinaea* and *Mechanitis* (Nymphalidae, Ithomiinae). *Systematic Entomology* 2: 161-167.
- CONSTANTINO, L. M. 1997a. Conocimiento de los ciclos de vida y plantas hospederas de lepidópteros diurnos de Colombia como estrategia para el manejo, uso y conservación de poblaciones silvestres. Seminario Aconteceres Entomológicos. Octubre 30 y 31 (Medellin- Colombia). Pp. 57-81.
- CONSTANTINO, L. M. 1997b. Lepidópteros diurnos del Chocó biogeográfico: Diversidad, alternativas productivas sostenibles y estrategias de conservación. Conf. Magistral. Memorias XXIV Congreso SOCOLEN. Pereira, Julio 16-18 de 1997. 47-74 p.
- DRUMMOND, B. A. III; BROWN, K. S. JR. 1987. Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae): summary of known larval food plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 341-358.
- DRUMMOND, B. A. III; BROWN, K. S. JR. 1999. New records of larval host plants for Ithomiinae butterflies (Nymphalidae). *Revista Brasileira de Biologia* 59 (3): 455-459.
- GARCÍA, C. A.; CONSTANTINO, L. M.; HEREDIA, M. D.; KATTAN, G. 2002. Mariposas comunes de la cordillera central de Colombia, Guía de campo. Editorial Feriva. Cali –Colombia. 130 p.
- HABER, W. A. 2001. Clearwing butterflies of Costa Rica (Ithomiinae). Web site. <http://www.cs.umb.edu/~whaber/Monte/Ithomid/Ithomid-fram.html>.
- JORON, M.; MALLETT, J. 1998. Diversity in mimicry: paradox or paradigm?. *Trends in Ecology and Evolution* 13 (1): 461-466.
- NHM (NATURAL HISTORY MUSEUM). 2008. Solanaceae Source web site. <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/solanaceaesource>.
- RATHCKE, B. J.; POOLE, R. W. 1975. Coevolutionary race continues: butterfly larval adaptation to plant trichomes. *Science New Series* 187 (4172): 175-176.
- VASCONCELLOS-NETO, J. 1986. Interactions between Ithomiinae (Lep., Nymphalidae) and Solanaceae, pp. 364-377. D'Arcy WG (Ed.). *Solanaceae: biology and systematics*. Columbia University Press, New York.
- VASCONCELLOS-NETO, J.; MONTEIRO, R. F. 1993. Inspection and evaluation of host plant by the butterfly *Mechanitis lysimnia* (Nymphalidae: Ithomiinae) before laying: a mechanism to reduce intraspecific competition. *Oecologia* 95: 431-438.
- WHALEN, M. D.; COSTICH, D. E.; HEISER, C. B. 1981. Taxonomy of *Solanum* section Lasiocarpa. *Gentes Herbarum* 12: 41-129.
- WILLMOTT, K. R. 2009. Immature stages of Ithomiinae. Web site. [http://www.flmnh.ufl.edu/butterflies/neotropica/ith\\_imm.html](http://www.flmnh.ufl.edu/butterflies/neotropica/ith_imm.html).
- WILLMOTT, K. R.; MALLETT, J. 2004. Correlations between adult mimicry and larval host plants in Ithomiinae butterflies. *Proceedings of the Royal Society B*. (Suppl.) 271: S266-S269.
- WILLMOTT, K. R.; FREITAS, A. V. 2006. Higher-level phylogeny of the Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae): classification, patterns of larval hostplant colonization and diversification. *Cladistics* 22 (4): 297-368.

## Arañas asociadas a la floración de *Drimys granadensis* (Winteraceae)

Spiders associated with the flowering of *Drimys granadensis* (Winteraceae)

XAVIER MARQUÍNEZ<sup>1</sup>, JULIANA CEPEDA<sup>2</sup>, KATHERINE LARA<sup>3</sup> y RODRIGO SARMIENTO<sup>4</sup>

**Resumen:** *Drimys granadensis* (Winteraceae) es un árbol frecuente en los bosques altoandinos, con un sistema de polinización entomófilo abierto. En este trabajo se identificaron las arañas asociadas a *D. granadensis* en relación con las fases fenológicas florales y con los insectos visitantes. Encontramos un total de 53 adultos de arañas de siete familias (Araneidae, Thetragnathidae, Theridiidae, Linyphiidae, Thomisidae, Salticidae y Aniphaenidae) y 12 morfoespecies. Las arañas tuvieron preferencia por flores en fase femenina y hermafrodita donde los dípteros fueron más abundantes. Se encontró una especie de *Thwaitesia* (Theridiidae) forrajando exudados de los estigmas. Esta especie presenta abdomen con coloración similar a las anteras y un cuerpo transparente que le ayuda a pasar desapercibida dentro de las flores. El camuflaje es también usado para cazar por una especie de *Misumena* (Thomisidae) que se asemeja en color y forma a un botón floral de *D. granadensis*.

**Palabras clave:** Fase floral. Visitantes florales. *Misumena*. *Thwaitesia*.

**Abstract:** *Drimys granadensis* (Winteraceae) is a common tree in the high-Andean forests, with a system of open pollination by insects. In this work we identified the spiders associated with *D. granadensis* in relation to the floral phenological phases and the visiting insects. We found a total of 53 mature spiders from seven families (Araneidae, Thetragnathidae, Theridiidae, Linyphiidae, Thomisidae, Salticidae and Aniphaenidae) and 12 morphospecies. The spiders had a preference for flowers in the female and hermaphrodite phases where the dipterans were more abundant. We found a species of *Thwaitesia* (Theridiidae) foraging exudates of the stigmata. This species has an abdomen with coloration similar to the anthers and a transparent body that helps them be imperceptible in the flowers. The camouflage is also used to hunt by a species of *Misumena* (Thomisidae), which is similar in color and form to a *D. granadensis* flower bud.

**Key words:** Floral phase. Floral visitors. *Misumena*. *Thwaitesia*.

### Introducción

*Drimys granadensis* L.f., 1781, conocido comúnmente como “canelo de páramo”, se encuentra distribuido en el norte de los Andes (Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y en las zonas montañosas de Centro América (Costa Rica y México), entre los 1600 y 3200 msnm; Thien (1980) reportó que en Chiapas (México) sus visitantes florales fueron coleópteros, dípteros e himenópteros, en tanto que Marquínez *et al.* (2009) reportó como visitantes florales en Cundinamarca (Colombia) a seis órdenes, 21 familias y 29 especies de insectos; cuatro especies de coleópteros y dos de dípteros se consideraron como polinizadoras por su abundancia y carga de polen. Las flores de *Drimys brasiliensis* Miers, 1858, son visitadas por siete órdenes de insectos, siendo la polinización debida principalmente a coleópteros, dípteros y tisanópteros (Gottsberger *et al.* 1980). Weberling (2007; basado en Gottsberger *et al.* 1980) consideró que el género *Drimys* presenta un sistema de polinización abierto, entomófilo generalista. Ninguna investigación previa registra arañas asociadas a la floración de *Drimys* o de algún otro género de Winteraceae (Marquínez 2008).

Las arañas es el orden de depredadores de insectos más diversificado, con una gran cantidad de estrategias de caza, lo

que permite subdividir las ecológicamente en gremios; estos corresponden a taxones con una estrategia de caza similar que consumen con más efectividad presas asociadas a un hábitat determinado (Foelix 1996). Uetz *et al.* (1999) establecieron seis grandes gremios: acechadoras, errantes en follaje, errantes en suelo; tejedoras con tela en sábana, con tela irregular y con tela orbicular. En el presente estudio se realizó un acercamiento a la asociación arañas – *Drimys granadensis*, para dar respuesta a las siguientes preguntas: (1) ¿Cuáles especies, familias y gremios de arañas se encuentran asociados a *D. granadensis* durante su floración? y (2) ¿Qué recursos aporta *D. granadensis* a dichas arañas?.

### Materiales y Métodos

Se estudió una población de *Drimys granadensis* situada en Altos de Yerbabuena, cerros orientales de Bogotá (4°52'40"N, 74°00'04"W; 2808 msnm; Cundinamarca, Colombia), entre el 12 de septiembre y el 5 de octubre de 2005. Se seleccionaron doce árboles con flores en estado de botón. Cada una de las flores fueron clasificadas diariamente en las fases fenológicas: Antesis, femenina, hermafrodita, masculina y senescencia; alternando con esta determinación, se hicieron observaciones y capturas diurnas de los insectos y arañas,

<sup>1</sup> Ph. D. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Apartado aéreo 14490. [xmarquinez@unal.edu.co](mailto:xmarquinez@unal.edu.co). Autor para correspondencia.

<sup>2</sup> Bióloga, Candidata a M. Sc. en Medio Ambiente y Desarrollo. Instituto de Estudios Ambientales, Universidad Nacional de Colombia. [jcepedav@unal.edu.co](mailto:jcepedav@unal.edu.co), [juliana.cepedav@gmail.com](mailto:juliana.cepedav@gmail.com).

<sup>3</sup> Bióloga, Universidad Nacional de Colombia. [klaraf@unal.edu.co](mailto:klaraf@unal.edu.co), [kalara77@lycos.com](mailto:kalara77@lycos.com).

<sup>4</sup> Biólogo, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. [rasarmientog@unal.edu.co](mailto:rasarmientog@unal.edu.co).

manualmente o con red entomológica, y anotando el lugar de captura: sobre la inflorescencia (volando alrededor de las flores o posado sobre pedúnculos o pedicelos) o sobre la flor, teniendo en cuenta en este caso su fase fenológica; se registraron también los recursos utilizados: polen, néctar del conectivo de los estambres, exudado estigmático, lugar de caza o refugio. Para la determinación taxonómica de las arañas se consultó a Levi y Levi (1962), Levi (1991, 2002) y para los insectos a Mc. Alpine *et al.* (1985), Borrór *et al.* (1992), y Marvaldi y Lantei (2005). Los especímenes fueron etiquetados y depositados en la colección del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN).

### Resultados y Discusión

Se encontraron 53 individuos adultos de arañas agrupados en cinco gremios: acechadoras, errantes en follaje, errantes en suelo, tejedoras con tela en sábana, con tela irregular y con tela orbicular; siete familias así: Aniphaenidae, Araneidae, Linyphiidae, Salticidae, Theridiidae, Thetragnathidae y Thomisidae y 12 morfoespecies (Tabla 1). Las familias más abundantes fueron Linyphiidae (37,7%) y Theridiidae (24,5%), lo cual coincide con Cepeda y Flórez (2007) para un bosque altoandino colombiano. De los 35 individuos de arañas que tienen información sobre el lugar de captura, 19 fueron encontrados en las inflorescencias de *Drimys*, en telas o sobre pedúnculos o pedicelos, en tanto que 16 fueron capturados sobre las flores mismas (Tabla 1). Se encontraron 140 individuos de insectos, correspondientes a 28 morfoespecies y seis órdenes: Coleoptera (37 individuos en total; 21 Curculionidae, ocho Chrysomelidae, siete Cantharidae y un Cara-

bidae), Diptera (81 individuos en total; 26 Chironomidae, 23 Sciaridae, 13 Bibionidae, 12 Empididae, 9 Dolichopodidae; cf. Marquínez *et al.* (2009).

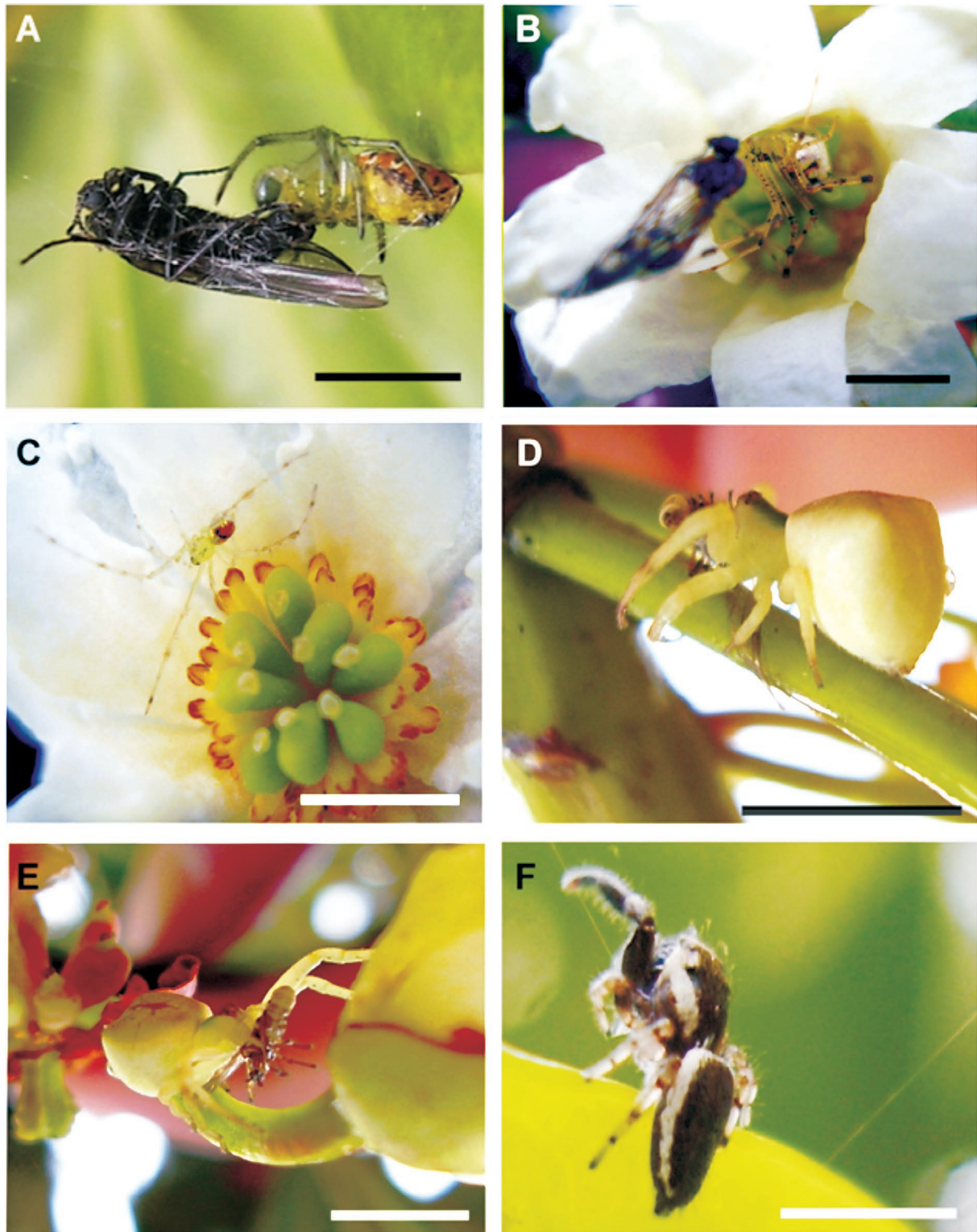
Las flores de *Drimys granadensis* atrajeron, mediante oferta de recursos, a insectos que constituyen polinizadores potenciales; los dípteros buscaban en las flores principalmente exudados estigmáticos y ocasionalmente también exudados derivados del conectivo de los estambres, más abundantes en las fases florales femenina y hermafrodita; los coleópteros, además de estos exudados, también consumieron polen presente en las fases florales hermafrodita y masculina (Marquínez *et al.* (2009). Debido a lo anterior, los coleópteros visitaron con similar frecuencia flores en fase femenina (32,1% de las observaciones) (Tabla 1), hermafrodita (32,1%) y masculina (21,4%), en tanto que los dípteros tuvieron preferencia por la fase femenina (60%), seguida de la fase hermafrodita (11,7%) y finalmente por la fase masculina (4%) (Tabla 1). Los insectos visitantes fueron, a su vez, recursos cazados por las arañas en las inflorescencias o en las flores mismas; el hecho de que las arañas encontradas en las flores tuvieran preferencia por las fases florales femenina y masculina (68,8% y 25%, cf. Tabla 1) y las observaciones ocasionales de caza (Figs. 1A y 1B), sugieren que el principal recurso capturado por las arañas son los dípteros.

Todas las especies errantes en follaje y tejedoras orbiculares, así como los saltícidos (Fig. 1E) del gremio cazadoras al acecho, se encontraron asociadas exclusivamente a los pedúnculos o pedicelos de las inflorescencias (Tabla 1), utilizándolos como sitio de caza, o bien como estructura para el sostenimiento de telarañas (Fig. 1A), aprovechando la alta disponibilidad de presas correspondiente a los visitantes en

**Tabla 1.** Número de individuos recolectados de arañas indicando gremio, familia y especie y ordenes de insectos en las inflorescencias y flores de *Drimys granadensis*.

Gremio	Arañas		Fase fenológica floral						
	Familia	Género-especie	Inicio antesis	Fem.	Herm.	Masc.	Inflor.	Sin datos	Total
Tejedoras orbitales	Araneidae	<i>Alpaida variabilis</i> Keyserling 1864	0	0	0	0	1	1	2
Tejedoras orbitales	Araneidae	<i>Aculepeira</i> sp.	0	0	0	0	0	2	2
Tejedoras orbitales	Thetragnathidae	<i>Chrisometa</i> sp.	0	0	0	0	2	1	3
Tejedoras irregulares	Theridiidae	<i>Twaitesia</i> sp 1.	0	3	1	0	1	6	11
Tejedoras irregulares	Theridiidae	<i>Twaitesia</i> sp 2.	0	1	0	0	1	0	2
Tejedoras en sábana	Linyphiidae	<i>Dubiaranea</i> sp.	0	2	0	0	5	4	11
Tejedoras en sábana	Linyphiidae	Subfamilia Erigonine	0	2	2	0	5	2	9
Cazadoras al acecho	Thomisidae	af. <i>Misumenooides</i> sp.	0	0	0	0	0	1	1
Cazadoras al acecho	Thomisidae	af. <i>Misumena</i> sp 1.	1	2	0	0	2	0	5
Cazadoras al acecho	Thomisidae	af. <i>Misumena</i> sp 2.	0	0	1	0	0	0	1
Cazadoras al acecho	Salticidae		0	1	0	0	1	1	3
Errante en follaje	Anyphaenidae		0	0	0	0	3	0	3
Total arañas			1	11	4	0	19	18	0
<b>Insectos</b>									
Diptera			3	30	7	2	7	0	50
Coleoptera			2	9	9	6	2	0	28

**Inicio antesis:** luego de la ruptura de caliptra y antes de la apertura completa de los pétalos; **Fem.:** femenina; **Herm.:** hermafrodita; **Masc.:** masculina, **Inflor.:** especímenes capturados fuera de las flores, sobre telarañas, o sobre pedúnculos, pedicelos o bracteas de la inflorescencia.



**Figura 1.** Arañas asociadas a *Drimys granadensis* durante la floración. **A.** *Alpaida variabilis* depredando a *Dilophus* sp.; **B.** *Thwaitesia* sp. depredando a un Tipúlido; **C.** *Thwaitesia* sp. 1 sobre flor de *D. granadensis*; **D.** *Misumena* sp. 1 sobre pedúnculo de la inflorescencia de *Drimys granadensis*; **E.** *Misumena* sp. 1 depredando a una larva de coleóptero; **F.** Salticidae al acecho en una hoja cercacana a una inflorescencia de *D. granadensis*. Escala = 0.5 mm.

su recorrido hacia las flores. Las tejedoras en sábana se hallaron en telas asociadas a las inflorescencias, pero también en las flores de *Drimys* (Tabla 1); las tejedoras irregulares del género *Thwaitesia* se observaron cazando dentro o fuera de

las flores (Figs. 1B, C); su abdomen con coloración similar a las anteras de los estambres y su cuerpo transparente les ayudó a pasar desapercibidas dentro de las flores, especialmente los juveniles (Fig. 1C); adicionalmente, se encontró a

*Thwaitesia* sp.1 forrajeando exudados de los estigmas, comportamiento reportado previamente en saltícidos (Jackson *et al.* 2001). Las cazadoras al acecho del género *Misumena* se asemejan en color y forma a un botón floral de *D. granadensis*, utilizando este camuflaje para cazar (Figs. 1D, E).

### Agradecimientos

A Eduardo Flórez (ICN, UNC-B), al Instituto para el Desarrollo de la Ciencias y la Tecnología “Francisco José de Caldas”, COLCIENCIAS por el préstamo-beca dado a XM mediante el Programa de apoyo a doctorados nacionales 2004 y a la Universidad Nacional de Colombia por la contrapartida.

### Literatura citada

- BORROR, D. J.; TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. 1992. An introduction to the study of insects. Saunders College Publishers. Fort Worth, Orlando. 875 p.
- CEPEDA, J.; FLÓREZ, E. 2007. Arañas tejedoras: uso de diferentes microhábitats en un bosque andino de Colombia. *Revista Ibérica de Aracnología* 14: 39-48.
- FOELIX, R. F. 1996. *Biology of spiders*. 2 Ed. Oxford University Press, US. 330 p.
- GOTTSBERGER, G.; SILBERBAUER, G. I.; EHRENDORFER, F. 1980. Reproductive biology in the primitive relict angiosperm *Drimys brasiliensis* (Winteraceae). *Plant Systematics and Evolution* 135: 11-39.
- JACKSON, R.; POLLARD, S.; NELSON, X.; EDWARDS, G. B.; BARRION, A. 2001. Jumping spiders (Araneae: Salticidae) that feed on nectar. *Journal of Zoology* 255: 25-29.
- LEVI, H. W.; LEVI, L. R. 1962. The genera of the spider family Theridiidae. *Bulletin of Museum of Comparative Zoology* 127: 1-71.
- LEVI, H. W. 1991. The Neotropical and Mexican species of the Orb-Weaver genera *Araneus*, *Dubiepeira* and *Aculepeira*. *Bulletin of Museum of Comparative Zoology* 152: 167-315.
- LEVI, H. W. 2002. Keys to the genera of the Araneid Orbweavers (Araneae, Araneidae) of the Americas. *Journal of Arachnology* 30: 527-562.
- MARQUÍNEZ, X. 2008. Filogenia y biogeografía del género *Drimys* (Winteraceae) [Tesis de Doctorado]. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 333p.
- MARQUÍNEZ, X.; SARMIENTO, R.; LARA, K. 2009. Fenología floral y visitantes florales en *Drimys granadensis* L.f. (Winteraceae). *Acta Biológica Colombiana* 14:47-60.
- MARVALDI, A. E.; LANTEI, A. A. 2005. Clave de taxones superiores de gorgojos sudamericanos basada en caracteres de adultos (Coleoptera, Curculionidae). *Revista Chilena de Historia Natural*. 78: 65-87.
- Mc. ALPINE, J. F.; PETERSON, B. V.; SHEWELL, G. E.; TESKEY, H. J.; VOCKROTH, J. R.; WOOD, D. M. 1985. *Manual of Nearctic Diptera*. Vol. 1. Biosystematic Research Institute, Monograph No. 27, Canada. Ottawa. 680 p.
- THIEN, L.B. 1980. Patterns of pollination in the primitive angiosperms. *Biotropica* 12: 1-13.
- UETZ, G. W.; HALAJ, J.; CADY, A. 1999. Guild structure of spiders in major crops. *Journal of Arachnology* 27: 270-280.
- WEBERLING, F. 2007. The problem of generalized flowers: morphological aspects. *Taxon* 56: 707-716.

Recibido: 11-feb-2009 • Aceptado: 5-sep-2009