

Universidad Nacional de La Plata  
Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Estudio morfológico, taxonómico y filogenético del género  
*Cynanchum* L. en el sur de Sudamérica (Apocynaceae--  
Asclepiadoideae--Metastelmatinae)

Lic. María Viviana Hechem

Director: Dr. Fernando O. Zuloaga

Codirector: Dra. Cecilia Ezcurra

Lugar de trabajo: Facultad de Ciencias Naturales.

Universidad Nacional de la Patagonia S.J.B., Sede Esquel

Trabajo de Tesis Doctoral para optar al título de

Doctor en Ciencias Naturales

2011

Ella está en el horizonte.  
Me acerco dos pasos,  
ella se aleja dos pasos.  
Camino diez pasos  
y el horizonte se aleja  
diez pasos más allá.  
Por mucho que yo camine,  
nunca la alcanzaré.  
¿Para qué sirve la utopía?  
Para eso sirve, para caminar

Eduardo Galeano  
Las palabras andantes, 1993

## TABLA DE CONTENIDOS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>RESUMEN</b>  | <b>6</b>  |
| <b>ABSTRACT</b>   | <b>7</b>  |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN GENERAL  | <b>8</b>  |
| <b>Introducción</b>   | <b>8</b>  |
| <b>Objetivo general, hipótesis y predicciones</b>                         | <b>11</b> |
| <b>Objetivos particulares</b>   | <b>12</b> |
| CAPÍTULO II: ESTUDIO MORFOLÓGICO Y FILOGENÉTICO<br>CON DATOS MORFOLÓGICOS |           |
| <b>Resumen</b>  | <b>13</b> |
| <b>Introducción</b>   | <b>14</b> |
| <b>Objetivos</b>  | <b>14</b> |
| <b>Materiales y Métodos</b>   | <b>15</b> |
| <i>Especies en estudio</i>  | 15        |
| Especies recientemente aceptadas en <i>Diplolepis</i>                     | 15        |
| Especie tratada como <i>Tweedia</i>                                       | 15        |
| <i>Selección del grupo externo</i>  | 16        |
| <i>Selección del grupo interno</i>  | 16        |
| <i>Caracteres analizados</i>  | 17        |
| <i>Análisis cladístico</i>  | 18        |
| <b>Resultados</b>   | <b>20</b> |
| <i>Morfología del grupo</i>   | <b>20</b> |
| <b>Discusión</b>  | <b>28</b> |
| CAPÍTULO III: ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO                                       |           |
| <b>Resumen</b>  | <b>32</b> |
| <b>Introducción</b>   | <b>33</b> |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| <b>Objetivos</b>                 | <b>33</b> |
| <b>Materiales y Métodos</b>      | <b>34</b> |
| <i>Área de estudio</i>           | 34        |
| <i>Análisis de trazos</i>        | 37        |
| <b>Resultados</b>                | <b>37</b> |
| <i>Ambientes de las especies</i> | 43        |
| <b>Discusión</b>                 | <b>43</b> |

#### CAPÍTULO IV: ANÁLISIS FILOGENÉTICO CON DATOS DE ADN Y COMBINADO DE DATOS MORFOLÓGICOS Y MOLECULARES

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Resumen</b>  | <b>47</b> |
| <b>Introducción</b>   | <b>48</b> |
| <b>Objetivos</b>  | <b>48</b> |
| <b>Materiales y Métodos</b>                                   | <b>49</b> |
| <i>Ejemplares examinados</i>                                  | 49        |
| <i>Estrategia experimental</i>                                | 50        |
| <i>Comparación de las secuencias y análisis filogenéticos</i> | 50        |
| <i>Datos morfológicos y biogeográficos</i>                    | 51        |
| <b>Resultados</b>   | <b>51</b> |
| <i>Comparación de las secuencias y análisis filogenéticos</i> | 51        |
| <i>Análisis morfológico</i>                                   | 55        |
| <i>Análisis combinado</i>                                     | 56        |
| <b>Discusión</b>  | <b>58</b> |
| <i>Filogenia y diversificación morfológica</i>                | 58        |
| <i>Inferencias biogeográficas</i>                             | 60        |

#### CAPÍTULO V: TRATAMIENTO TAXONÓMICO

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| <b>Resumen</b>              | <b>64</b> |
| <b>Introducción</b>         | <b>65</b> |
| <b>Objetivos</b>            | <b>66</b> |
| <b>Materiales y métodos</b> | <b>67</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Resultados</b>   | <b>67</b>  |
| <i>Descripción del género</i>   | 68         |
| <i>Clave artificial para las especies del género Diplolepis</i>             | 70         |
| <i>Descripciones de las especies</i>  | 72         |
| <b>Listado de especies aceptadas</b>  | <b>109</b> |
| <i>Especies excluidas</i>   | 111        |
| <i>Índice de exsiccatas.</i>  | 113        |
| <i>Índice de nombres científicos</i>  | 118        |
| Nombres válidos en negrita, sinónimos en <i>cursiva</i> y nombres vulgares. | 118        |
| <br>  |            |
| <b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES FINALES</b>                                    |            |
| <br>  |            |
| <b>Sumario</b>  | <b>120</b> |
| <br>  |            |
| <b>Relevancia de la tesis</b>   | <b>122</b> |
| <br>  |            |
| <b>Trabajos producto de esta tesis</b>                                      | <b>122</b> |
| <i>Trabajos publicados</i>  | 122        |
| <i>Presentaciones a congresos</i>   | 123        |
| <br>  |            |
| <b>AGRADECIMIENTOS</b>  | <b>124</b> |
| <br>  |            |
| <b>BIBLIOGRAFIA CITADA</b>  | <b>126</b> |

## RESUMEN

*Diplolepis* R. Br. es un género de América del Sur austral tradicionalmente tratado como monotípico. Sobre la base de recientes trabajos de filogenia molecular, el género actualmente incluye unas pocas especies que forman un grupo monofilético. Las especies recientemente transferidas a *Diplolepis* son plantas de zonas templadas de América del Sur que en su mayoría se describieron bajo el nombre genérico "*Cynanchum*". Esta tesis tiene como objetivo general realizar un estudio morfológico, taxonómico y filogenético de las especies de posición incierta del sur de Sudamérica hasta ahora tratadas como "*Cynanchum*". Se incluye en la tesis un análisis morfológico, biogeográfico, molecular y taxonómico de todas las especies distribuidas al sur de Sudamérica. Se hace el estudio detallado de la morfología de todas las especies sobre la base de salidas a campo y de revisión de ejemplares de herbario y ejemplares tipo. Se analiza la distribución geográfica de todas las especies mediante un Análisis de Trazos lo que corrobora la relación entre las subregiones Chilena Central, Subantártica y Patagónica, que integran la región Andina, así como entre éstas y la Zona de Transición Sudamericana. Se llevan a cabo análisis filogenéticos sobre la base de caracteres morfológicos y moleculares mediante marcadores del cloroplasto, lo que apoya el origen monofilético de *Diplolepis*. Como resultado de este estudio se concluye que el género *Diplolepis* comprende 14 especies distribuidas en el sur de Sudamérica, con 8 nuevas combinaciones (de las cuales una es un nuevo status) y 4 nuevas sinonimias. Este capítulo incluye una clave dicotómica para identificar las entidades aceptadas. Para cada especie de *Diplolepis* se indica material tipo, sinonimias, descripciones, distribución, nombres comunes, lista de material representativo, observaciones, ilustraciones, fotografías y mapa de distribución.

## ABSTRACT

*Diplolepis* R. Br. is a South American genus traditionally treated as monotypic. Recent phylogenetic studies, based on molecular characters, have shown that this genus now includes several species that constitute a monophyletic group. These species, recently transferred to *Diplolepis* are plants of temperate areas of South America; most of these taxa were previously described as *Cynanchum*. This thesis aims to complete a taxonomic and phylogenetic analysis of species treated in *Diplolepis* and *Cynanchum* of South America, to define the generic limits of these taxa including a morphological and biogeographical analysis. Taxonomic and morphological studies were based on live specimens, type material and general material of several herbaria. Geographic distributions were analyzed by t-ranks analysis; this study confirms the relationship between the Central Chilean, Subantarctic and Patagonian subregions, belonging to the Andean region, and also between these subregions and the South American Transition Zone. The phylogenetic study was based on morphological and molecular characters, using chloroplast markers; this study supports the monophyly of *Diplolepis*. As a result of this work, 14 species of *Diplolepis* are recognized in South America, and a total of 8 new combinations are proposed as well as 4 new synonyms. The taxonomic chapter includes a dichotomous key to identify the species; type material, synonymy, a full description, distribution, common names, observations, together with illustration, photographs and distribution maps are provided for each species of *Diplolepis*.

---

# Capítulo I: INTRODUCCIÓN GENERAL

---

## Introducción

La familia Apocynaceae *s.lat.* tal como se la concibe actualmente, incluye al grupo tratado anteriormente como familia Asclepiadaceae a nivel de subfamilia. Esta familia se caracteriza por la presencia de látex, y por tener el gineceo y androceo altamente modificados, carácter asociado con la especialización y eficiencia en mecanismos de polinización. Otras características distintivas de la familia Apocynaceae son las anteras adheridas o fusionadas al gineceo, los carpelos libres en la base pero unidos y ensanchados hacia el ápice formando una cabeza estigmática engrosada, y el ovario súpero, bicarpelar (Rosatti, 1989; Zomlefer, 1994; Liede, 1997a; Judd et al., 1999; Rapini et al. 2003).

Las Asclepiadaceae actualmente se consideran una subfamilia de las Apocynaceae (Subfam. Asclepiadoideae), junto con las subfamilias Periplocoideae y Secamonoideae (Endress & Bruyns, 2000). Las Asclepiadoideae se distinguen por la presencia de corona, las anteras soldadas al gineceo formando un ginostegio y el polen aglutinado en polinios transportados de a pares por insectos mediante un aparato trasladador. La subfamilia Asclepiadoideae, así delimitada, posee cerca de 2000 especies distribuidas principalmente en regiones tropicales y subtropicales de América y África, con varias especies útiles por sus propiedades medicinales, ornamentales o alimenticias, y por producir látex y fibras con posibilidades industriales (Meyer, 1944, 1977; Rosatti, 1989; Ezcurra, 1999a).

Uno de los principales problemas taxonómicos de las Asclepiadoideae radica en la dificultad en la delimitación de sus géneros. Este tema ha sido inicialmente discutido por Woodson (1941) en referencia a la Asclepiadoideae de Estados Unidos de América, en un trabajo en el que este autor propuso la reducción de casi un centenar de nombres genéricos a la sinonimia de sólo nueve. En el sur de América del Sur, donde las Asclepiadoideae han sido menos estudiadas y están ampliamente diversificadas (con

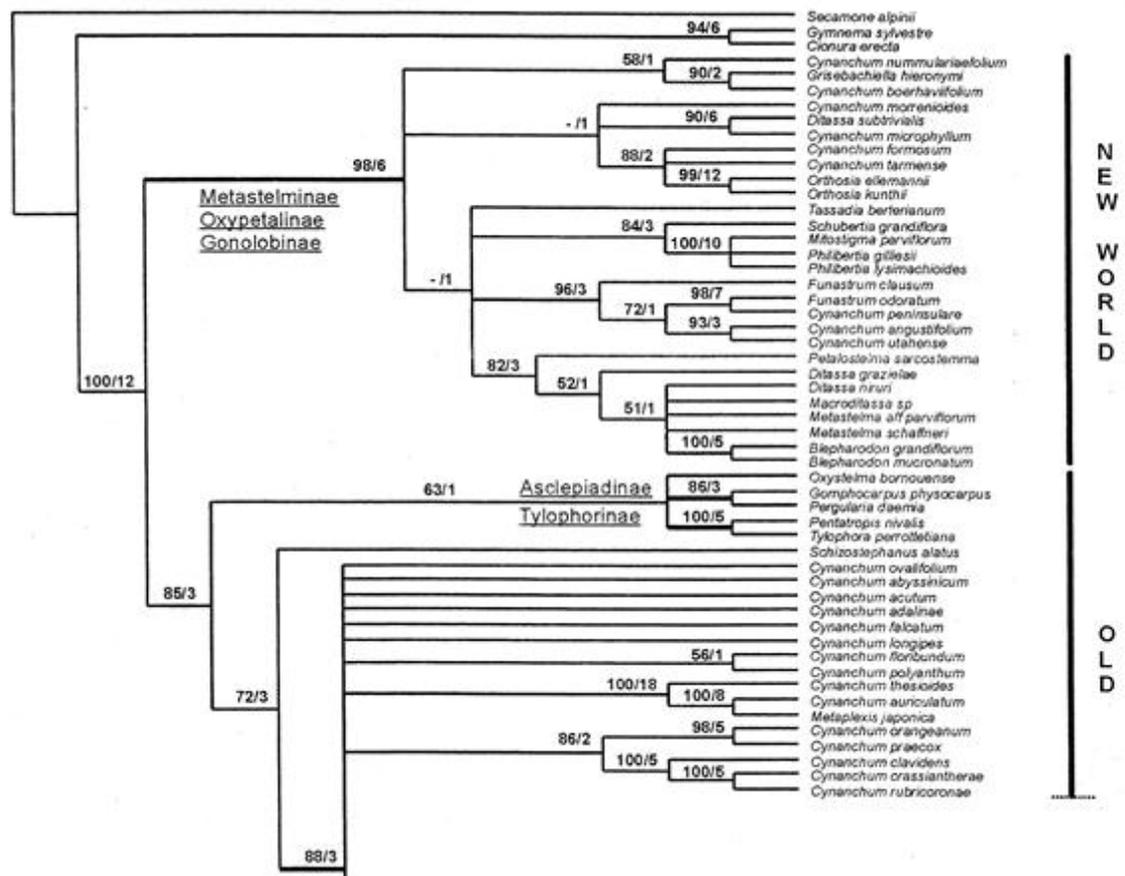
aproximadamente 30 géneros y 150 especies (Meyer, 1944; Ezcurra, 1999a; Ezcurra et al., 2008), los límites genéricos son particularmente complejos. Este problema ha sido comentado para las especies descritas en géneros como *Astephanus* R. Br. (Ezcurra, 1979), *Tweedia* Hook. & Arn. (Rua, 1989), *Sarcostemma* R. Br. (Liede, 1996), *Hickenia* Lillo (Ezcurra, 1999b; Goyder, 2003), *Melinia* Decne. (Goyder, 2004) y *Matelea* Aubl. (Ezcurra & Belgrano, 2007).

Recientes estudios moleculares de ADN en Asclepiadoideae han mostrado que las características florales mayormente utilizadas para definir muchos géneros son en realidad el resultado de evolución convergente. Un importante ejemplo de esto se encuentra en el concepto de los límites del género *Cynanchum* L. A partir de su creación en el año 1753 por Linné, un gran número de Asclepiadoideae fueron consideradas como pertenecientes a este género. Esto se observa en la gran cantidad de especies del cono sur de Sudamérica que clásicamente fueron consideradas “*Cynanchum*” (ver lista de 53 nombres de especies en Ezcurra et al., 2008).

En el siglo pasado se consideró que el género *Cynanchum*, en sentido amplio, comprendía cerca de 200 especies de sufrútices generalmente volubles, y que se extendía por los trópicos de todo el mundo (Meyer, 1944; Rosatti, 1989; Mabberley, 1993). Este género se consideraba distribuido mundialmente con centros de diversidad importantes en África y Madagascar, sur de China y en los Andes (Liede, 1997b). Recientemente se han realizado estudios a nivel molecular dentro de las Asclepiadoideae, los que han demostrado que las especies de *Cynanchum* del Viejo Mundo que incluyen a la especie tipo del género (*Cynanchum acutum* L.), forman un grupo separado de las especies del Nuevo Mundo (Liede & Taüber, 2002). Estos estudios indicaron que el grupo de especies que antes se consideraban “*Cynanchum*” en América del Sur, y que habitan fundamentalmente Argentina y Chile, no está relacionado con especies de *Cynanchum* en sentido estricto, las que son, incluyendo el tipo del género, especies principalmente africanas (Liede & Taüber, 2002; Rapini et al., 2003). Por el contrario, este grupo de especies de Sudamérica austral forma un grupo monofilético relacionado con el género monotípico de Patagonia, *Grisebachiella* Lorentz (Liede & Taüber, 2002; Rapini et al., 2003), con *Diplolepis* R. Br., género de Chile central, y también con *Orthosia* Decne., género del sur de Brasil (Liede-Schumann et al., 2005). El trabajo de Liede-Schumann et al. (2005) muestra la

monofilia del grupo que incluye a *Diplolepis menziesii* Schult., la especie tipo de *Diplolepis* y transfiere a este género a *D. descolei* (T. Mey.) Liede & Rapini, *D. geminiflora* (Decne.) Liede & Rapini, *D. hieronymi* (Lorentz) Liede & Rapini, *D. boerhaviifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini y *D. nummulariifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini.

En el reciente catálogo de la flora del cono sur de Sudamérica (Ezcurra et al., 2008) se sugirió que varias de las especies de la zona austral del continente que se mencionan bajo el nombre de "*Cynanchum*" podrían pertenecer a *Diplolepis*, marcando así su posición taxonómica poco clara. Estas especies incluían a: *Cynanchum atacamense* Liede, *C. chilense* (Phil.) Malme, *C. diemii* T. Mey., *C. myrtifolium* Hook. & Arn. y *C. pachyphyllu* (Decne.) K. Schum. Otros nombres fueron tratados allí como dudosos, como *C. bulligerum* (Speg.) Lillo, y otros como posibles especies de *Orthosia* (Ezcurra et al., 2008). Asimismo, un trabajo anterior (Rua, 1989) señaló que *Tweedia australis* (Malme) C. Ezcurra (= *T. odonellii* T. Mey.), especie de la Patagonia argentina, compartiría varios caracteres morfológicos con especies consideradas *Cynanchum*, por lo que su ubicación en *Tweedia* fue considerada provisoria. Ezcurra et al. (2008) consideran para el catálogo del Cono Sur seis especies en *Diplolepis*, taxones que hasta fecha reciente fueron tratadas como *Cynanchum* (Liede & Taüber, 2002, Liede Schumann et al., 2005): *D. boerhaviifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini, *D. descolei* (T. Mey.) Liede & Rapini, *D. geminiflora* (Decne.) Liede & Rapini, *D. hieronymi* (Lorentz) Liede & Rapini y *D. menziesii* Schult. f. y *D. nummulariifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini. En la Fig. 1 se observa el clado y la ubicación de *Cynanchum acutum*, especie tipo.



**Fig. 1.** Consenso estricto de 44.000 árboles más parsimoniosos indicando porcentaje de bootstrap. Se observa la especie tipo, *Cynanchum. acutum* en el clado del Viejo Mundo (Liede & Täuber, 2002).

Este conjunto de 14 especies del sur de Sudamérica de posición taxonómica poco clara, que tradicionalmente han sido tratadas bajo el nombre genérico de “*Cynanchum*” necesitan ser analizadas en detalle para su correcta clasificación.

### Objetivo general, hipótesis y predicciones

Esta tesis tiene como objetivo general realizar un estudio morfológico, taxonómico y filogenético de las especies de posición incierta del sur de Sudamérica hasta ahora tratadas como “*Cynanchum*”. La hipótesis de este estudio es que todas las especies hasta ahora tratadas como “*Cynanchum*” del centro y sur de Argentina (Mendoza a Chubut) y Chile (Antofagasta a Aysen) conforman un grupo monofilético emparentado con el género chileno *Diplolepis*. Esta hipótesis predice que las especies de “*Cynanchum*” de Chile y Argentina serán más similares en cuanto a su morfología y

características moleculares al género *Diplolepis* que a las especies de *Cynanchum* del Viejo Mundo o que a otros grupos de Asclepiadoideae. En este caso las especies hasta ahora clasificadas como “*Cynanchum*” deberán ser transferidas a *Diplolepis* y modificada su nomenclatura.

### **Objetivos particulares**

1. *Estudio morfológico.* Analizar la morfología de las especies consideradas dentro del género “*Cynanchum*” y especies afines del sur de Argentina y Chile a través de análisis detallado de material de herbario y estudios en el campo de plantas vivas, sintetizando esta información en un análisis filogenético de las especies sobre la base de caracteres morfológicos.

2. *Análisis de la distribución geográfica de las especies y sus ambientes.* Determinar el área de distribución de las especies, y sus hábitats y preferencias ecológicas por medio de la obtención de datos de ejemplares de herbario, de bibliografía, y de trabajo de campo, con el objeto de confeccionar mapas de distribución geográfica para cada una de las especies, integrando esta información mediante un estudio biogeográfico de análisis de trazos.

3. *Análisis filogenético.* Esclarecer las relaciones entre las especies del género “*Cynanchum*” del sur de Sudamérica a través de un análisis filogenético sobre la base de datos moleculares, con el objeto de determinar grupos naturales para la clasificación taxonómica y contribuir a esclarecer los límites del género dentro de la subfamilia Asclepiadoideae, relacionando esta información con la información morfológica y biogeográfica.

4. *Estudio taxonómico.* Establecer la taxonomía del género *Cynanchum* en el sur de América del Sur, delimitar sus especies, resolver problemas nomenclaturales, realizar nuevas combinaciones y actualizar las sinonimias de los nombres, proporcionando descripciones y claves para la determinación de las especies, y listas de material representativo.

---

## Capítulo II: ESTUDIO MORFOLÓGICO Y FILOGENÉTICO CON DATOS MORFOLÓGICOS

---

### **Resumen**

La morfología fue y sigue siendo el tipo de carácter más utilizado en la clasificación de las plantas, y es una parte muy importante de las clasificaciones actuales. En este capítulo se estudió la morfología de las 14 especies del sur de Sudamérica presuntamente pertenecientes al género *Diplolepis*, en su mayoría tratadas anteriormente como "*Cynanchum*". Los objetivos de este estudio fueron caracterizar morfológicamente a las especies, encontrar caracteres morfológicos que permiten la separación entre sí y respecto de otros géneros, y realizar un análisis cladístico sobre la base de caracteres morfológicos para poner a prueba la monofilia del grupo. El estudio se realizó a través de análisis detallado de material de herbario y estudios en el campo de plantas vivas. La monofilia de este grupo se puso a prueba utilizando esta información en un análisis cladístico de parsimonia utilizando 32 caracteres morfológicos. La morfología del grupo resultó muy variable, y no se encontraron caracteres morfológicos diagnósticos que lo distingan. El análisis cladístico dio un árbol de consenso estricto en el que el grupo en estudio forma un grupo parafilético. La parafilia de este grupo no apoya la hipótesis de que estas especies pertenezcan al género *Diplolepis*. Estos resultados sugieren la necesidad de combinar la evidencia morfológica con información biogeográfica y molecular adicional.

## **Introducción**

La sistemática biológica es la disciplina científica que describe, nombra y clasifica a la diversidad de la vida y es el principio organizador de nuestro conocimiento sobre la vida y, como tal, fundamenta las hipótesis explicativas y las leyes científicas de la biología (Crisci, 2008). La sistemática posee un valor fundamental como sistema de referencia de la biología, ya que también estudia las relaciones entre los organismos, lo que explica el desarrollo de un interés común entre los biólogos sistemáticos, evolutivos, ecólogos, entre otros (Mayr & Ashlock, 1991). A pesar de la utilización de caracteres de distinto tipo para la diferenciación de taxones, la morfología fue y sigue siendo el tipo de carácter más utilizado en la clasificación de los géneros de plantas, y junto con caracteres moleculares, es una parte muy importante de las clasificaciones actuales (Stuessy, 1990; Lanteri et al., 2006)

Este capítulo tiene como objeto analizar la morfología de las especies del sur de Sudamérica presuntamente pertenecientes al género *Diplolepis*, en su mayoría tratadas anteriormente como “*Cynanchum*”, e incluyendo especies afines que fueron tratadas hasta hace poco tiempo en *Astephanus*, *Grisebachiella* y *Tweedia* de Argentina y Chile (Marticorena & Quezada, 1985; Ezcurra, 1999a). El estudio se realizó a través de análisis detallado de material de herbario y estudios en el campo de plantas vivas. La monofilia de este grupo se puso a prueba utilizando esta información en un análisis cladístico de las especies sobre la base de estos caracteres morfológicos.

## **Objetivos**

- Caracterizar morfológicamente a las especies del sur de Sudamérica presuntamente pertenecientes al género *Diplolepis*.
- Describir caracteres morfológicos en particular que permiten la separación de las especies entre sí y respecto de otros géneros.
- Realizar un estudio filogenético de las especies sobre la base de caracteres morfológicos para poner a prueba su monofilia.

## **Materiales y Métodos**

### *Especies en estudio*

El trabajo incluyó las siguientes 14 especies presuntamente pertenecientes a *Diplolepis* (nomenclatura según Ezcurra et al., 2008)

Especies tratadas como *Cynanchum*

*C. atacamense* Liede

*C. bulligerum* (Speg.) Macloskie & Dusén

*C. chilense* (Phil.) Malme

*C. diemii* T. Mey.

*C. myrtifolium* Hook. & Arn.

*C. pachyphyllum* (Decne.) K. Schum.

Especies recientemente aceptadas en *Diplolepis*

*D. boerhaviifolia* (Hook & Arn.) Liede & Rapini

*D. descolei* (T. Mey. ) Liede & Rapini

*D. geminiflora* (Decne.) Liede & Rapini

*D. hieronymi* (Lorentz) Liede & Rapini

*D. menziesii* Schult. f.

*D. nummulariifolia* (Hook & Arn.) Liede & Rapini var. *biflora* Hechem & C. Ezcurra

*D. nummulariifolia* (Hook & Arn.) Liede & Rapini var. *nummulariifolia*

Especie tratada como *Tweedia*

*Tweedia australis* (Malme) C. Ezcurra

### *Estudio morfológico*

La morfología de cada especie se estudió a través del análisis de ejemplares depositados en herbarios de Argentina (BAB, BCRU, LIL, LP, SI), Chile (CONC, SGO), Edimburgo (E), y material coleccionado en el campo. Se estudiaron también las fotografías de ejemplares tipo de herbarios europeos de la colección de fotos del Field Museum de Chicago (F), y fotos de tipos de herbarios importantes por su material histórico como el herbario de Kew (K).

Se analizaron los caracteres morfológicos de todas las especies siguiendo las normas clásicas en este tipo de estudio, incluyendo disección de flores bajo lupa binocular, y dibujo y medición de detalles florales con cámara clara.

#### *Estudio filogenético basado en datos morfológicos*

##### *Selección del grupo externo*

Los taxones del grupo externo se seleccionaron siguiendo el criterio propuesto por Nixon & Carpenter (1993), es decir incluyendo en el análisis taxones que posean potenciales sinapomorfías con el grupo interno. El grupo se seleccionó del clado MOG al que pertenece la especie tipo de *Diplolepis*, que incluye Metastelmatinae, Oxypetalinae y Gonolobinae, Orthosiinae, y *Pentacyphus* (Liede-Schumann et al., 2005). Consecuentemente, las siguientes especies se incorporaron a la matriz: *Ditassa burchellii* Hook. & Arn. (Clado Metastelmatinae, Liede-Schumann et al., 2005), *Orthosia urceolata* E. Fourn. (Liede, 1997a, Clado Orthosiinae, Liede-Schumann et al., 2005, Liede-Schumann & Meve, 2008), y *Tweedia brunonis* Hook. & Arn (Clado Oxypetalinae, Liede-Schumann et al., 2005). También se seleccionó a *Jobinia lindbergii* E. Fourn. (Clado Orthosiinae, Liede-Schumann et al., 2005).

Por último, para enraizar el árbol se incorporó a la matriz a *Pentacyphus andinus* (Ball) Liede, una especie perteneciente a un género de origen basal en el clado MOG (Liede et al., 2005). Los caracteres morfológicos de estas especies se encuentran en el apéndice I y se analizaron de la bibliografía (Liede, 1996; Fontella Pereira et al; 2004; Wanderley et al., 2005) y de material de herbario del Instituto de Botánica Darwinion (SI).

##### *Selección del grupo interno*

El análisis cladístico se realizó sobre la base de 14 especies consideradas presuntamente pertenecientes al género *Diplolepis*, incluyendo especies recientemente tratadas como “*Cynanchum*”, *Astephanus*, *Tweedia* y *Grisebachiella*.

*Caracteres analizados*

A partir de los estudios morfológicos previos, se determinaron los caracteres variables entre las especies, y sus estados homólogos.

Se utilizaron 32 caracteres morfológicos (Tabla 1), 26 vegetativos y 6 reproductivos, de los cuales 28 fueron cualitativos y 4 cuantitativos. Los caracteres multiestado fueron tratados como no aditivos, y los cuantitativos continuos (6, 7, 8 y 9) se discretizaron siguiendo la metodología de “*simple gap-coding*”, dividiendo la variación continua del carácter en estados sucesivos por la presencia de “gaps” o distancias mayores de un determinado valor mínimo (ver por ej., Thiele, 1993; Guerrero et al., 2003).

**Tabla 1.** Lista de caracteres utilizados en el análisis con sus correspondientes estados y codificación.

- 
1. Hábito. Planta trepadora (0), planta erecta (1).
  2. Forma de vida. Herbácea (0), leñosa (1), sufrútice (2).
  3. Pubescencia de tallos. Glabros (0), pubérulos (1).
  4. Sucesión foliar de morfología similar (formas de las hojas de ramas principales y ramas laterales homomorfas). Ausente (0), presente (1).
  5. Forma de la lámina. Lineal (0), lanceolada (1), ovada (2), orbicular (3), oblonga (4).
  6. Largo máximo de la lámina. Menor a 3 cm (0), mayor/= a 5 cm (1)
  7. Largo mínimo de la lámina. Menor a 1,5 cm (0), mayor/= a 2 cm (1)
  8. Ancho máximo de la lámina. Hasta 0,4 cm (0), 0,9 a 2 cm (1), mayor/= a 2,5 cm (2)
  9. Ancho mínimo de la lámina. Hasta 0,3 cm (0), 0,4 a 1,2 cm (1), mayor/= a 1,5 cm (2)
  10. Hojas con mucrón. Ausentes (0), presente (1).
  11. Hojas con margen revoluto. Ausente (0), presente (1).
  12. Hojas con glándulas en la base de la nervadura principal. Ausente (0), presente (1).
  13. Pubescencia de pecíolos. Glabros (0), pubérulos (1)
-

**Tabla 1.** Continúa

- 
14. Pubescencia de lámina. Glabra (0), toda la superficie (1), sólo el envés (2), sólo la nervadura (3)
15. Consistencia de la hoja. Membranáceas (0), subcoriáceas (1), coriáceas (2), carnosas (3).
16. Pubescencia en la inflorescencia. Ausente (0), presente (1). Se considera en este carácter el pedúnculo que sostiene la inflorescencia, pedicelos que sostienen las flores y las brácteas.
17. Bracteolas en la base de la inflorescencia. Ausente (0), presente (1)
18. Flores 1-2 por inflorescencia. Ausente (0), presente (1).
19. Pubescencia de sépalos. Glabros (0), pubérulos (1)
20. Apéndices en la base de los sépalos. Ausente (0), presente (1)
21. Forma de corola. Subrotada (0), campanulada (1), urceolada (2)
22. Color de corola. Rojo intenso (0), blanco a cremoso verdoso (1), amarillo (2), purpúreo o tintes rojizos (3)
23. Pubescencia de corola. Glabra (0), pubérula (1)
24. Forma de lóbulos de corola. Agudos (0), redondeados (1)
25. Tipo de corona. Vestigial (0), simple (1), doble (2)
26. Incisión de corona. Entera (0), segmentada (1), lobulada (2)
27. Corona de color amarilla. Ausente (0), presente (1)
28. Altura relativa del ginostegio. A la misma altura de la corona (0), sobrepasando la corona (1)
29. Posición del ginostegio. Sésil (0), estipitado (1)
30. Forma del apéndice estigmático. Plano (0), biumbunado (1), cilíndrico (2), filiforme (3)
31. Fruto liso. Ausente (0), presente (1)
32. Pubescencia del fruto. Glabro (0), pubescente (1)
- 

*Análisis filogenético*

El análisis filogenético se basó en el criterio de máxima parsimonia (Farris, 1983) y se utilizó el programa TNT (Goloboff et al., 2008).

La matriz analizada se presenta en la Tabla 2.

Fueron codificados estados polimórficos para 5 caracteres, los cuales se indican con [ ] en la matriz (caracteres 5, 14, 15, 29, 31) Los signos ? en la matriz representan información no disponible (entrada faltante), los – significan que los caracteres son inaplicables para el taxón. Se realizó una búsqueda heurística usando como algoritmos árboles de Wagner (Kluge & Farris, 1969; Farris, 1970), realizando 1000 réplicas de búsqueda de árboles óptimos con la función TBR (“tree bisection- reconnection”) que re enraiza en diferentes posiciones posibles, buscando la más corta, guardando 10 árboles en cada réplica.

Para obtener medidas de soporte de grupos se llevó a cabo una búsqueda por remuestreo de bootstrap (eliminación de caracteres con reemplazo para formar una nueva matriz llamada pseudoréplica) incluyendo a todos los grupos que se obtienen en 50% con 10000 réplicas.

**Tabla 2.** Matriz de datos utilizada en el análisis cladístico. Los caracteres polimórficos fueron codificados entre [ ] 1. *Pentacyphus andinum*; 2. *Jobinia lindbergii*; 3. *Orthosia urceolata*; 4. *Ditassa burchell*; 5. *Tweedia brunonis*; 6. *Cynanchum atacamense*; 7. *Tweedia australis*; 8. *Diplolepis nummulariifolia* var. *biflora*; 9. *Diplolepis boerhaviifolia*; 10. *Cynanchum bulligerum*; 11. *Cynanchum chilense*; 12. *Diplolepis descolei*; 13. *Cynanchum diemii*; 14. *Diplolepis geminiflora*; 15. *Diplolepis hieronymi*; 16. *Diplolepis menziesii*; 17. *Cynanchum myrtifolium*; 18. *Diplolepis nummulariifolia*; 19. *Cynanchum pachyphyllum*

|                     | 1            | 1 1 1       | 1 1        | 1 1 1 1 2     | 2 2 2 2 2 | 2 2       | 2 2 3               | 3 3 |
|---------------------|--------------|-------------|------------|---------------|-----------|-----------|---------------------|-----|
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 | 1 2 3        | 4 5         | 6 7 8 9 0  | 1 2 3 4 5     | 6 7       | 8 9 0     | 1 2                 |     |
| 1                   | 0 0 0 1 [14] | 0 0 1 1 0   | 1 ? 0      | 0 0 0 0 1 1 ? | 0 3 1 1 1 | 2 1       | 1 0 0 1 0           |     |
| 2                   | 0 1 0 1      | 1 1 1 2 1 0 | 0 1 0      | 0 ?           | 0 0 0 0 1 | 0 1 1 0 1 | 2 ? 0 0 0 1 0       |     |
| 3                   | 0 2 1 1      | 2 1 1 2 1 1 | 1 1 1 [23] | 0             | 1 1 0 1 1 | 2 1 0 0 1 | 2 0 0 0 1 1 0       |     |
| 4                   | 0 2 1 1      | 2 1 1 1 1 1 | 1 1 0 [23] | 0             | 1 1 0 1 1 | 0 1 1 1 1 | 2 0 1 1 1 1 0       |     |
| 5                   | 0 1 1 1      | 0 1 1 0 0 1 | 0 0 1      | 3 0           | 1 1 0 1 ? | 1 1 1 1 1 | 0 0 1 1 3 1 1       |     |
| 6                   | 1 1 1 1      | 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0      | 0 1           | 0 1 0 0 0 | 0 1 0 1 1 | 2 0 0 0 1 1 1       |     |
| 7                   | 1 2 1 1      | 0 0 0 0 0 1 | 0 0 0      | 0 1           | 0 0 0 0 0 | 0 1 0 0 1 | 2 0 1 0 2 1 0       |     |
| 8                   | 0 0 1 1 [23] | 0 0 1 1 1   | 1 0 1      | 3 0           | 1 1 0 1 0 | 0 1 0 1 1 | 0 0 [01] 0 [12] 1 0 |     |
| 9                   | 0 2 1 1      | 2 0 0 1 1 1 | 1 0 1      | 0 3           | 1 1 0 1 0 | 0 3 0 0 1 | 2 1 0 0 2 0 1       |     |
| 10                  | 0 1 1 0 [12] | 1 1 1 1 1   | 1 0 1      | 3 0           | 1 1 0 1 0 | 0 1 0 1 1 | 2 0 0 0 0 1 0       |     |
| 11                  | 0 0 1 1      | 2 0 0 1 1 1 | 0 0 1      | 3 1           | 1 1 0 1 0 | 0 1 0 1 1 | 0 0 1 0 1 1 0       |     |
| 12                  | 0 2 1 0      | 2 0 0 1 1 1 | 1 0 1      | 1 1           | 1 1 0 1 0 | 0 1 0 1 1 | 0 0 0 0 1 1 1       |     |
| 13                  | 0 2 1 0 [14] | 0 0 1 1 1   | 1 0 1      | 1 2           | 1 1 0 1 0 | 0 2 0 1 1 | 2 1 0 0 1 1 0       |     |
| 14                  | 0 1 1 1      | 2 0 0 1 1 1 | 1 0 1      | 1 1           | 1 1 0 1 0 | 2 1 1 0 1 | 1 0 1 0 3 1 0       |     |
| 15                  | 1 1 1 1      | 2 0 0 1 1 1 | 0 0 1      | 1 2           | 1 1 1 1 1 | 0 2 0 1 0 | ? ? ? 0 1 1 0       |     |
| 16                  | 0 1 1 1      | 2 1 0 2 1 1 | 1 0 1      | 0 1           | 1 1 0 1 1 | 0 2 1 1 2 | 2 0 0 0 3 1 0       |     |
| 17                  | 0 1 1 1      | 2 0 0 1 1 1 | 1 0 1      | 1 1           | 1 1 0 1 0 | 0 1 0 1 1 | 0 0 1 0 1 1 0       |     |
| 18                  | 1 2 1 1 [23] | 0 0 1 1 1   | 1 0 1      | 1 2           | 1 1 0 1 0 | 0 1 0 1 1 | 0 0 0 0 1 1 0       |     |
| 19                  | 0 1 0 1      | 1 1 1 1 1 0 | 1 0 1      | 3 [01]        | 1 1 0 1 0 | 0 1 1 1 1 | 2 0 0 0 1 1 0       |     |

## Resultados

### Estudio morfológico

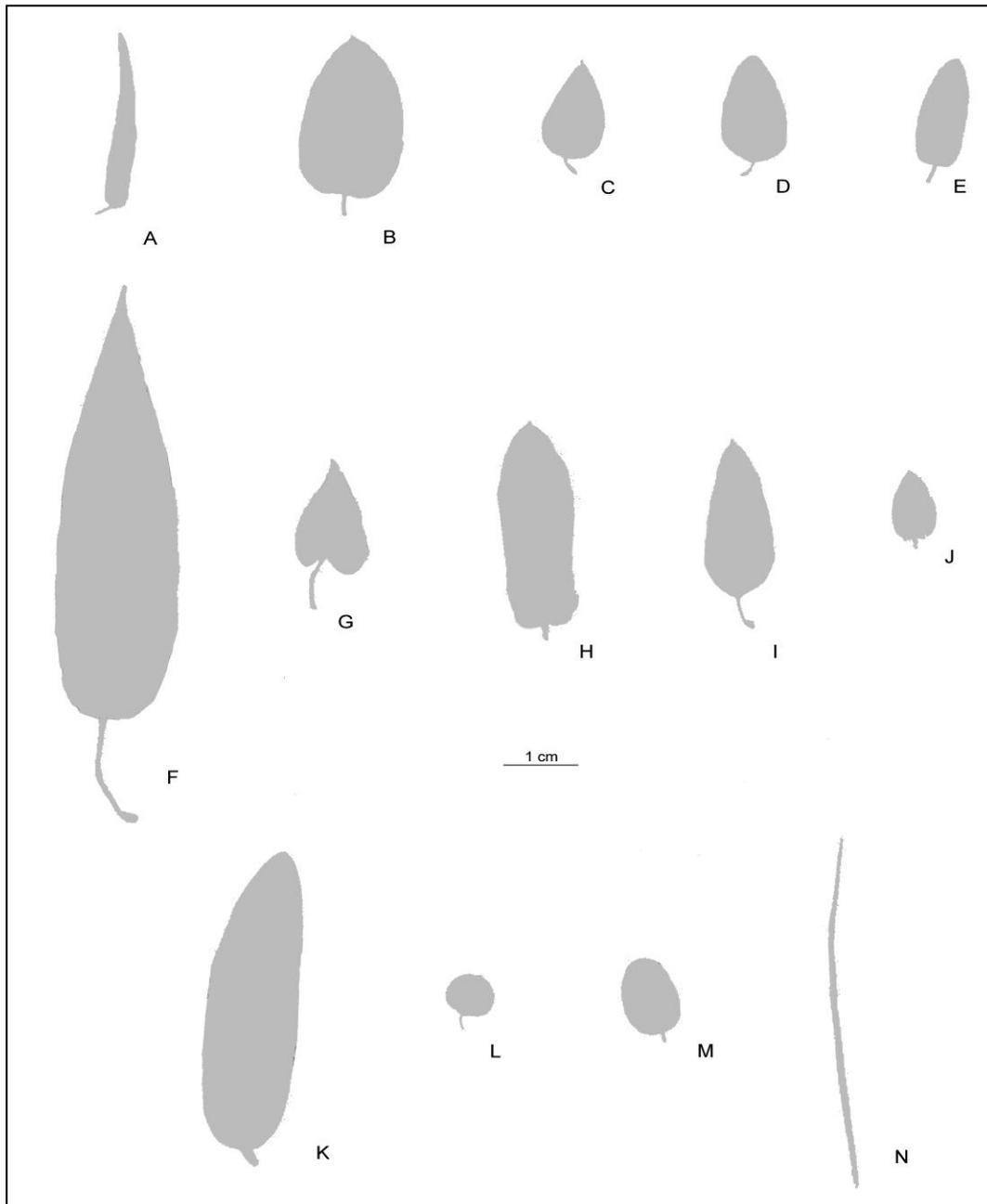
Se discuten principalmente los caracteres con posible valor taxonómico para diferenciar el grupo de especies analizadas presentes en el sur de Sudamérica que se hipotetiza pertenecen a *Diplolepis*.

**Hábito.** Las especies son perennes. Se desarrollan desde 50 cm hasta 4 m de altura. Son principalmente hierbas o sufrútices erectos o trepadores (a veces arbustos erectos: *Cynanchum atacamense*, *Diplolepis nummulariifolia* var. *nummulariifolia*), con látex blanco siempre presente. Las plantas que viven en ambientes altoandinos generalmente son pequeñas y frecuentemente rastreras (*Diplolepis nummulariifolia* var. *biflora*). Las formas trepadoras reciben el nombre de boqui o voqui en voz mapuche (Mösbach, 1992).

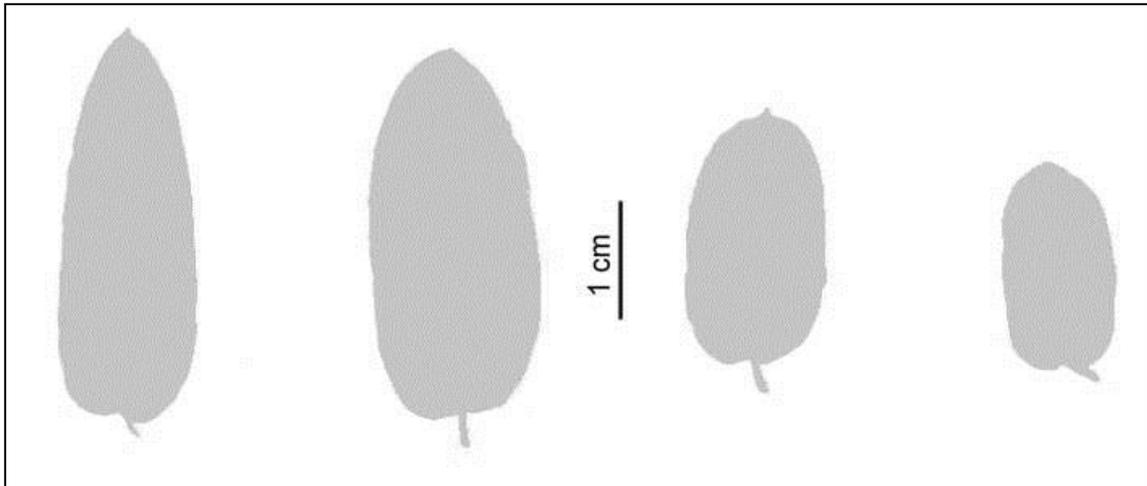
**Raíces.** Todas las especies presentan una raíz axial, gruesa y profunda, y varias raíces secundarias horizontales de algunos centímetros a fracciones de metros de longitud.

**Tallos.** Constan de una parte subterránea y otra aérea. La primera está formada por un rizoma leñoso que muchas veces es el órgano perenne de la planta ya que la parte aérea se seca anualmente en algunas especies. Los tallos aéreos pueden ser volubles, erectos o suberectos, o rastreros. La mayoría de las especies tienen tallos volubles que trepan a plantas leñosas, o a otras especies herbáceas como coirones (*C. chilensis*). Las especies con tallos rastreros son escasas, y corresponden a especies que viven en ambientes xerofíticos (*C. atacamense*). Las especies con tallos erectos pocas veces exceden 1 m de largo, y los mismos son herbáceos o subleñosos (*D. hieronymi* y *D. nummulariifolia* var. *nummulariifolia*). Las especies de tallos suberectos se caracterizan por tener sólo voluble el extremo de las ramas (*Tweedia australis*). Generalmente son lisos, desde glabros a pubérulos, la mayoría con entrenudos largos.

*Hojas.* Las hojas son simples, opuestas, de 1 a 10 cm. Son enteras, pecioladas o subsésiles, con la base redondeada a levemente cordada, a veces dilatada hacia el pecíolo (*Tweedia australis*) que generalmente son pubérulos. Pueden ser lanceoladas, ovadas, lineares, orbiculares u oblongas, a veces terminadas en un mucrón, y con el margen generalmente revoluto a excepción de *T. australis*, *C. chilense*, *C. atacamense* y *D. hieronymi*. Pueden ser glabras o pubérulas, de consistencia membranácea, subcoriácea, o carnosa (*D. boerhaviifolia*). Las ramificaciones secundarias a veces presentan una forma de hoja diferente a las ramificaciones principales (*C. diemii*). Es muy variable la forma y tamaño de las hojas entre y dentro de las especies en estudio (Fig. 1 y 2). En la primera figura se muestra la variación de tamaños foliares interespecífica, y en la segunda, un ejemplo de la variación intraespecífica.



**Fig. 1.** Variación en las hojas de las especies estudiadas. **A.** *Cynanchum atacamense* (Behn F s.n., CONC); **B.** *C. bulligerum* (Hechem 154, EUNP); **C.** *C. chilense* (Ricardi s.n., CONC); **D.** *C. descolei* (Puntieri s.n., BCRU); **E.** *C. myrtifolium* (Baeza s.n., CONC); **F.** *C. pachyphyllum* (Vidoz s.n., BAB); **G.** *Diplolepis boerhaviifolia* (Jiles 327, CONC); **H.** *Cynanchum diemii* (Puntieri s.n., BCRU); **I.** *D. geminiflora* (Behn F. s.n., CONC); **J.** *D. hieronymi* (Ezcurra 635, BCRU); **K.** *D. menziesii* (Behn H s.n., CONC); **L.** *D. nummulariifolia* var. *biflora* (Puntieri s.n., BCRU); **M.** *D. nummulariifolia* var. *nummulariifolia* (Ricardi 2868, CONC); **N.** *Tweedia australis* (Raffo et al. s.n., BCRU).



**Fig. 2.** Variación de la morfología foliar de *Cynanchum diemii* (Hechem 108). A la derecha hojas de ramas principales, a la izquierda, de ramas laterales.

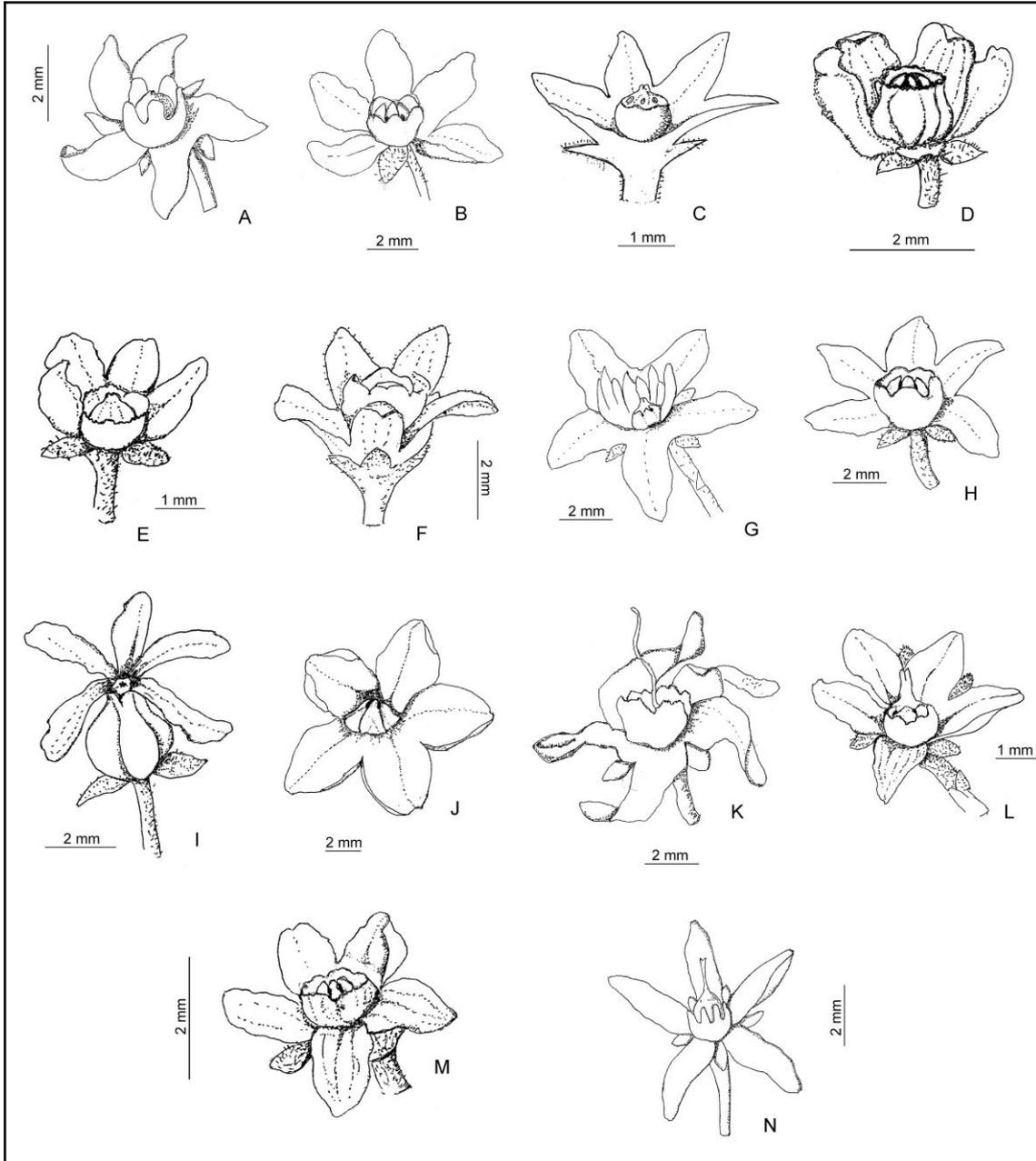
*Inflorescencia.* Son cimas umbeliformes, extraaxilares, con pedúnculo más largo que el pedicelo. Las flores son brevemente pediceladas a pediceladas, pubérulas, con bractéolas desde lineares a triangulares, pequeñas, pubérulas. Pueden tener una (*D. hieronymi*) a 12 flores (*C. pachyphyllum*). Las flores son perfectas, pentámeras; el tamaño de las flores es muy variable, desde 2 mm (*Tweedia australis*) a 1,5 cm de diámetro (*D. hieronymi*).

*Cáliz.* Es gamosépalo, pentapartido, con lacinias pequeñas, lineales o lanceoladas y separadas hasta la base, comúnmente pubérulas. Algunas especies poseen glándulas en la base (*D. hieronymi* y *D. menziesii*). Estas glándulas son de forma y tamaño variables, subcilíndricas o cónicas, muy pequeñas, y se encuentran en hilera en el lado interno de las lacinias o lóbulos del cáliz.

*Corola.* La corola es gamopétala, de prefloración contorta con lóbulos cubriéndose levemente por la derecha, rotácea (*D. hieronymi*), urceolada (*D. geminiflora*), o subrotácea, profunda a levemente pentalobada, con tubo brevísimo y lóbulos patentes, con ápice generalmente redondeado aunque algunos son agudos (*T. australis*, *D. boerhaviifolia* y *D. geminiflora*). La mayoría son de color blanco a cremoso, algunas son amarillas (*C. diemii*, *D. hieronymi* y *D. menziesii*) o purpúreas con tintes rojizos (*D. boerhaviifolia*). El tubo corolino es de longitud variable desde

muy breve (*D. hieronymi*) hasta pronunciado, a veces campanulado (*D. geminiflora*). Los lóbulos son de forma muy variada, de lanceolados a lineales, a veces triangulares a oblongos, y algunas veces son planos y otras veces retorcidos.

*Corona*. Se encuentra ubicada entre la corola y el ginostegio y se inserta sobre la columna estaminal en la base de los filamentos o en la parte posterior de las anteras (porción estaminal) y en la parte que existe entre los estambres (porción interestaminal) (Liede & Kunze, 1993; Endress & Bruyns, 2000). Tiene forma de copa, entera o crenada (*D. descolei*) a profundamente pentalobada (*C. atacamense*), con los segmentos separados (*D. boerhaviifolia*), puede ser pequeña (*T. australis*) o vestigial (*D. hieronymi*) o a veces con un apéndice interior pequeño, opuesto a cada segmento (*D. menziesii*). Puede ser glabra o pubérula, y de color crema o amarillenta, de 0,50 a 3,3 mm de largo (Fig. 3).



**Fig. 3.** Variación floral de las especies estudiadas. **A.** *Cynanchum atacamense* (Behn F s.n., CONC); **B.** *C. bulligerum* (Hechem 154, EUNP); **C.** *C. chilense* (Ricardi s.n., CONC); **D.** *Diplolepis descolei* (Puntieri s.n., BCRU); **E.** *C. myrtifolium* (Baeza s.n., CONC); **F.** *C. pachyphyllum* (Vidoz s.n., BAB); **G.** *Diplolepis boerhaviifolia* (Jiles 327, CONC); **H.** *C. diemii* (Puntieri s.n., BCRU); **I.** *D. geminiflora* (Behn F. s.n., CONC); **J.** *D. hieronymi* (Ezcurra 635, BCRU); **K.** *D. menziesii* (Behn H s.n., CONC); **L.** *D. nummulariifolia* var. *biflora* (Puntieri s.n., BCRU); **M.** *D. nummulariifolia* var. *nummulariifolia* (Ricardi 2868, CONC); **N.** *Tweedia australis* (Raffo et al. s.n., BCRU).

*Ginostegio.* Es la estructura formada por la unión estrecha entre androceo y gineceo originada por soldaduras secundarias en el desarrollo del tubo estaminal. Es

tridimensional, comprende los estambres y la cabeza estigmática, el estilo y el ovario, y es generalmente sésil, a veces estipitado (*C. atacamense*, *D. boerhaviifolia* y *D. descolei*). El androceo forma la parte exterior del ginostegio, formado por 5 anteras cuadrangulares a subtriangulares unidas por la base o parte media, compuestas por un tejido cartilaginoso y en la parte superior un apéndice membranáceo libre, lanceolado a oblongo (membrana apical). El gineceo se encuentra en la parte central del ginostegio, y está compuesto por el ovario súpero con dos carpelos libres o soldados en la base, un estilo único, y una cabeza estigmática que suele ser plana o biumbonada, pero en unas pocas especies se extiende en un apéndice bífido largo y delgado (*Tweedia australis*, *D. menziesii*, *Diplolepis nummulariifolia* var. *biflora*) (Fig. 3).

*Polen.* Internamente a las anteras hay dos cavidades (sacos polínicos) que contienen el polen agrupado en masas llamadas polinios. Éstos están unidos por bráctulas llamados caudículas a un corpúsculo córneo, marrón a negro brillante, llamado retináculo, el cual está ubicado sobre los costados de la cabeza estigmática, formando el aparato trasladador.

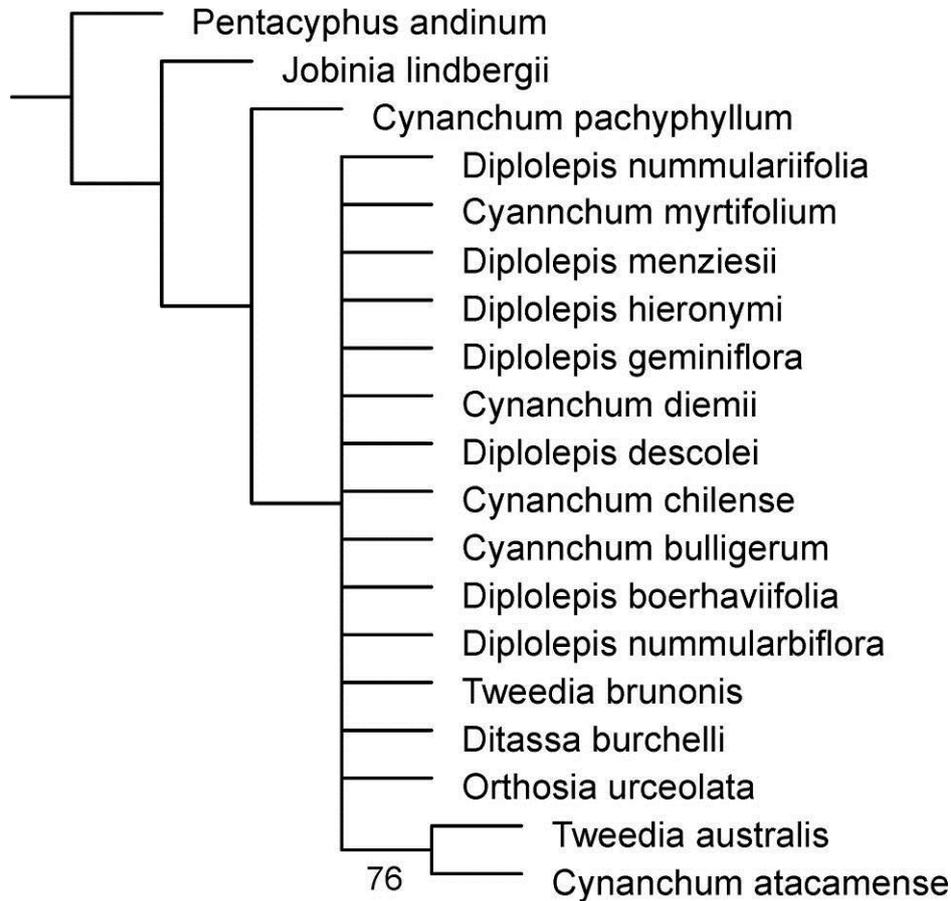
*Aparato trasladador.* Está formado por el retináculo, las caudículas y dos polinios, cada uno proveniente de una antera diferente. La forma del retináculo es lanceolada a subromboidal de 0,1 a 0,3 mm de largo. Presenta una hendidura en la cara exterior (surco). Las caudículas son subhorizontales a ligeramente arqueadas y a veces se dilatan en una membrana transparente. Los polinios están ubicados apical a subapicalmente a las caudículas, de 0,2 a 0,4 mm de largo.

*Frutos y semillas.* Los frutos son folículos generalmente fusiformes (ovoides en *D. hieronymi*), de 2-10 cm long. x 1-1,7 cm diám., de superficie lisa (apendiculada en *D. boerhaviifolia*), glabra (pubérula en *C. atacamense*, *D. boerhaviifolia* y *D. descolei*). Las semillas en general son planas, de 4 a numerosas, de contorno ovado a orbicular, de 0,3 a 1,7 cm de diám., con un penacho de pelos blancos de 0,4 a 2 cm de largo para su dispersión anemófila.

El análisis morfológico mostró una gran variación entre las especies del grupo y señaló la ausencia de caracteres diagnósticos que distingan al conjunto de especies presuntamente pertenecientes a *Diplolepis*.

#### *Estudio filogenético*

El análisis dio como resultado 68 árboles de máxima parsimonia, que se resumen en un árbol de consenso estricto con los valores de soporte de bootstrap (Fig. 4). El cladograma resultante muestra un grupo monofilético formado por *C. pachyphyllum* y el resto de las especies en estudio, incluyendo el tipo del género *Diplolepis* (*D. menziesii*), pero que incluye también a especies del outgroup: *Tweedia brunonis*, *Ditassa burchelli* y *Orthosia urceolata*.



**Fig 4.** Consenso estricto de los 68 árboles morfológicos más parsimoniosos. Los números por debajo de las ramas representan los valores de soporte de bootstrap; los valores <50% no están indicados.

### **Discusión**

El análisis morfológico de este grupo de especies muestra una gran variación, tanto en caracteres vegetativos como florales. Esto no inhibe la posibilidad de monofilia del grupo ya que puede haberse dado evolución diversificadora a partir de un ancestro común. Para confirmar esta hipótesis, se realizó el análisis filogenético. De acuerdo a los resultados del análisis cladístico utilizando datos morfológicos, las especies transferidas a *Diplolepis*, junto con especies de Sudamérica austral consideradas "*Cynanchum*" y *Tweedia australis* forman un grupo parafilético con bajo soporte. Por ende este grupo no es natural y con sinapomorfías compartidas, al estar en un mismo clado junto con especies del grupo externo como *Tweedia brunonis*, *Ditassa burchelli* y *Orthosia urceolata*. Estos resultados de por sí no apoyan la hipótesis de que estas especies deban ser consideradas dentro del género *Diplolepis*.

Luego, la obtención de evidencia adicional e independiente, a partir de información molecular, es necesaria para poner a prueba la robustez de las relaciones sugeridas por la información morfológica y el análisis cladístico (ver Capítulo IV). El análisis de la distribución geográfica de las especies también podría contribuir a esclarecer las relaciones entre las mismas (ver Capítulo III).

**Apéndice I.** Lista de ejemplares examinados para el análisis morfológico. Siglas según Index Herbariorum, *Holmgren et al.*, 1990. \*taxones grupo externo

\**Tweedia brunonis* Hook. & Arn. Argentina. Tucumán, *Venturi 4516* (SI), Santiago del Estero *Venturi 5670* (SI); San Juan *Kiesling 4253* (SI); \**Ditassa burchellii* Hook. & Arn. Argentina. Misiones, Parque Pcial Tecú Cuare, *Múlgura 3481*(SI); Salta, Ruta Pcial. 33 *Zuloaga et al. 9368* (SI); Jujuy, Ruta Pcial 20, Arroyo los Blancos *Zuloaga et al. 8591* (SI); Brasil. Santa Isabel, Santa Catarina *Hatschbach et al. 78888* (SI); Praia da Teresa, Santa Catarina *Hatschbach et al. 79188* (SI); \**Orthosia urceolata* E. Fourn. Argentina. Misiones, Libertador General San Martín *Biganzoli et al. 196* (SI); Brasil. Río do Turvo, Paraná *Hatschbach 24499*, Río Grande do Sul *Lehnen 2071* (SI); *Cynanchum atacamense*, Chile. Región de Atacama, Chañaral, cerros frente a Puerto Flamenco, *Rodríguez 2672* (CONC); Quebrada al occidente de Las Bombas, *Ricardi 5537* (CONC); Región de Coquimbo, Elqui, Monte Grande, *Zoellner 7061* (CONC); Paihuano, Quebrada de Chancoqui, *Behn F. s.n.* (CONC 8489); Copiapo, Panamericana Caldera y Chañaral, km 18, *Ricardi et al. 1281* (CONC); Cerro Bandurrias, *Geisse s.n.* (CONC); *Cynanchum bulligerum*, Argentina. Chubut, dpto. Futaleufú, Río Corcovado, 71° W, 43° S, *Illin 104* (SI); Carrenleufú, *Hechem 152, 154, 187, 191, 192, 194, 303, 304, 305* (EUNP); *Cynanchum chilense*, Chile. Región de Coquimbo, Limarí. Cordillera de Combarbala, potrero grande, *Jiles 6174* (CONC); Región Metropolitana, Santiago. Entre Lo y las yeseras, *Ricardi et al. 833* (CONC); Región del Libertador General O' Higgins, Colchagua, Termas del Flaco, *Montero 5978* (CONC); Termas del Flaco, *Montero 7068* (CONC); Vegas del Flaco, cerro del arroyo, *Ricardi 3197* (CONC); Región del Bío Bío, Ñuble, Termas de Chillán, *Morales s.n.* (CONC 103692); *Cynanchum diemii*, Argentina. Río Negro, dpto. Bariloche, Puerto Radal-Isla Victoria, *Rechencq s.n.*, 17-IX-1974 (BCRU); Valle del Río Manso Inferior, inmediaciones del arroyo Seco, *Funes et al. 109 ½, 15-II-1998* (BCRU); Llao Llao, *Fabris 2266* (LP); *García s.n.*, 10-X-2001 (BCRU); *Brion et al s.n.*, 2-II-1988 (BCRU); *Brion s.n.* XI-1984 (BCRU); *Puntieri s.n.* XI-1987 (BCRU); subida al co. Llao-Llao, *Chiapella s.n.*, 12-II-1994 (BCRU); costa Lago Moreno, Llao-Llao, *Rechencq s.n.*, 11-X-1974 (BCRU); costa N. lago Moreno, *Hechem & Ezcurra 108* (EUNP); Co. Otto, *Neumeyer 680* (LIL); camino a Bahía Lopez, *Soriano 4323* (BAB); Bahía López, *Puntieri s.n.* 9-I-1994 (BCRU); Bahía López, *Puntieri s.n.* 9-II-1994 (BCRU); Villa Tacul, *Puntieri s.n.* 19-V-2000 (BCRU); camino al cerrito Llao-llao, *Hechem & Ezcurra 182* (EUNP); mirador cerrito Llao-llao *Hechem & Ezcurra 292* (EUNP); entrada al cerrito Llao-llao, *Hechem & Ezcurra 293* (EUNP); Chubut, dpto. Cushamén, Parque Nac. Lago Puelo, picada entre El Turbio y El Desemboque, *Cusato & Rossow 4419* (BCRU); cascada del Hoyo, *Puntieri s.n.* 16-I-2000 (BCRU); *Cynanchum myrtifolium*, Chile. Región de la Araucanía, Cautín, Baeza s.n. (CONC); Región de los Ríos, Valdivia. San José de la Mariquina, Hollermayer s.n. (CONC); Panguipulli, Hollermayer 548 (CONC); Reume, Pampas de Huite, *Montero 4103* (CONC); *Cynanchum pachyphyllum*, Argentina. Chubut, dpto. Cushamen, Lago Puelo, *Puntieri s.n.* (BCRU); sendero los Hitos, *Hechem 189* (EUNP); *Toledo s.n.* XI-07 (EUNP); Parque Nacional los Alerces brazo norte Lago Menendez, Puerto Sagrario, sendero alerce milenario *Hechem 185* (EUNP), Neuquén, dpto. Los Lagos, Puerto Blest, picada a Lago Ortiz Basualdo, *Puntieri s.n.* 10-I-1998 (BCRU); Chile. Región de Bío Bío, Hualqui, *Junge s.n.* (CONC); Guarilhue, orilla de bosque, 150 m s.m. *Quezada 205* (CONC); Región de la Araucanía, Cautín, Lican-Ray, Reserva forestal, *Montero 8562* (CONC); Región de los Lagos, Isla Grande de Chiloe, comunidad de compu., *Villagran 4840* (CONC); Trumao, *Junge 344* (CONC); Región de los Ríos, Llifén, lago Ranco, *Pfister s.n.* (CONC); Región Aysén, Aysén, Fiordo Aysén, *Schlegel 1816* (CONC); *Diplolepis descolei*, Argentina. Neuquén, dpto. Los Lagos, Ea. Fortín Chacabuco, *Brion & Puntieri s.n.*, 1-V-1988 (BCRU); dpto. Minas, RP1 La Fragua, *Rossow et al. s.n.* 11-XII-1992 (BCRU); Río Negro, dpto. Bariloche, arroyo Casalata, 2 km al sur co. Cresta de Gallo *G.F. 81* (BCRU); valle del Challhuaco, *Brion et al. s.n.* 1-V-1988 (BCRU), *Puntieri s.n.*, XII-1999 (BCRU); Virgen de las Nieves, Piscicultura, *Puntieri s.n.*, 27-

I-1993 (BCRU); RN 254, margen derecha del ao. Llodgcontó, *Rossow & Gómez 334* (BAB); co. Otto, *Rosso s.n.* 29-II-1992 (BCRU); Centro Atómico, *Calvelo s.n.*, 2-IV-1991 (BCRU); Ea. Fortín Chacabuco, km 5 ruta Pilcaniyeu, *Brion et al. s.n.*, 1-IV-1988 (BCRU); Mirador del Llao-Llao, *Hechem & Ezcurra 179, 180, 181* (EUNP); Parque Municipal Llao-Llao, salida al cerrito Llao-Llao, *Hechem & Ezcurra 109* (EUNP); Chubut, dpto. Cushamén, lago Puelo, co. Currumahuida ladera W, 250-300 m, *Faggi 395* (BCRU); Cholila, sitio Ñirantal 4, *Hechem & Andreo 199* (EUNP); dpto. Futaleufu; Cholila, sitio Cipresales 8, *Hechem & Andreo 200* (EUNP); Cholila, *Hechem 291* (EUNP); depto. Futaleufu Los Cipreses, 30 km sur de Trevelin, *Gobbi s.n.*, 21-II-1994 (BCRU); aprox. 50 km sur de Esquel, *Gobbi s.n.*, 10-III-1993 (BCRU); Parque Nacional los Alerces, *Chiapella s.n.* 3-II-1996 (BCRU); Villa Futalaufquen, picada entre la villa y Puerto Limonao, *Chiapella 27* (BCRU); Parque Nacional Los Alerces a 100 m al N entrada co. Cocinero *Hechem & Rafael 201* (EUNP); ***Diplolepis boerhaviifolia***, Chile. Región de Antofagasta, Taltal, Qda. San Ramón, *Granjot & G s.n.* (CONC 77788); Cuesta Paposo, *Jiles 4953* (CONC); *Jiles 5441* (CONC); afloramiento rocoso 50 m. *Ezcurra 3592* (EUNP); Coquimbo, Estancia Talca, *Jiles 327* (CONC), *Jiles 1428* (CONC); Elqui, Puntilla, Montero 1870 (CONC), Choapa, Los Vilos Zoellner 7165 (CONC); Petorca, boca del estero los Molles, *Johow s.n.* (CONC); ***Diplolepis geminiflora***, Chile. Región de Coquimbo, Elqui, Cuesta de las Cardas, *Marticorena & Mathei 359* (CONC); Rivadavia, *Behn F s.n.* (CONC 30943); O Mineral Los Cristales, Queb. Las Salinas, *Marticorena et al. 1730* (CONC); Limarí, Cerro la Silleta, *Ricardi et al 1548* (CONC); Región de Valparaíso, Petorca, Chincolco, *Montero 3241* (CONC); ***Diplolepis hieronymi***, Argentina. Neuquén, dpto. Chos Malal, al NE de Chos Malal, llegando al Parque Prov. Tromen, 1750 m s.m., *Ezcurra 1257* (BCRU); Río Negro, dpto. Bariloche, laderas del Co. Leones, *Hechem & Ezcurra 294* (EUNP); Cerro León, *Puntieri s.n.*, 4-X-1987 (BCRU); dpto. Pilcaniyeu, Dina Huapi, *Ezcurra s.n.*, XII-1992 (BCRU); Dina Huapi, terraplen borde de ruta, *Ezcurra 635* (BCRU); camino de tierra al aeroclub, *Ezcurra 2378* (BCRU); Dina Huapi, *Brion et al. s.n.*, 29-X-1994 (BCRU); Dina Huapi, costa del lago, *Puntieri et al. s.n.* 22-XII-1992 (BCRU); ***Diplolepis menziesii***, Chile. Región de Valparaíso, Quillota, La Cruz, cerro Santa Teresa, *Behn H. s.n.* (CONC 21988); La Cruz, cerro Santa Teresa, *Behn H s.n.* (CONC 21987); Cuesta El Melón, *Schlegel 5960* (CONC); Valparaíso, Marga-Marga, *Jaffuel s.n.* (CONC 46426); *Jaffuel & Pirion 1501* (CONC); ***Diplolepis numulariifolia*** var. ***biflora***, Argentina. Neuquén, dpto. Chos Malal, Parque Provincial Tromen, Vn. Tromen, *Chiapella et al. 400* (BCRU); campo de lava cerca de la laguna del Vn. Tromen, 2200 m s.m., *Chiapella et al. s.n.*, 07-II-1994 (BCRU); dpto. Ñorquín, Copahue, serranía rocosa al O del pueblo, 2050-2150 m, *Ezcurra et al. 766* (BCRU); planicie cerca del camping de la Villa Copahue, 2300 m s.m., *Chiapella et al. 612* (BCRU); Parque Provincial Copahue, *Canessa 49* (BCRU); Río Negro, dpto. Bariloche, co. Carbón, 1400 m s.m., *Brion & Puntieri s.n.*, 20-IX-1987 (BCRU); co. Carbón, 1400 m s.m., ladera este, *Puntieri s.n.*, 12-X-1987 (BCRU); co. Carbón, 1600 m s.m., ladera oeste, *Puntieri s.n.*, XI-1986 (BCRU); co. Carbón, ladera suroeste 1500 m s.m., *Puntieri s.n.* (BCRU); co. Challuaco, picada a la cumbre, pedrero ladera N.E. 1600-1800 m s.m., *Ñunez et al. 98* (BCRU); Chile. Región de Valparaíso, Los Andes. Portillo, *Ricardi 2868* (CONC); Región Metropolitana, Santiago, Cord de Lo Valdes, cajón de la engorda, *Peña s.n.* (CONC); ***Diplolepis numulariifolia*** var. ***numulariifolia***, Argentina. Mendoza, dpto. Chos Malal, Parque Provincial Tromen, volcán Tromen, *Chiapella et al. 256* (BCRU); Lago Tromen, *Puntieri s.n.*, 15-II-1994 (CBRU); lags. Epulauquen, entre puesto de guarda faunas y arroyo Pincheira, *Rossow et al s.n.*, 6-X-1992 (BCRU); Río Negro, dpto. Bariloche, Ea. La Paloma, ao. del Medio, *Brion & Puntieri s.n.*, 1-V-1988 (BCRU); co. Otto, *Brion et al. s.n.* 13-XI-1987 (BCRU); Challhuaco, bosque de lenga, *Puntieri s.n.*, 20-XII-1992 (BCRU); Valle del Challhuaco, *Russo 32*, I-1988 (BCRU); bosque de lenga, *Puntieri s.n.*, I-1999 (BCRU); entrada bosque de lenga, *Ezcurra & Clayton 617* (BCRU); co. Otto, Piedras Blancas *Hechem & Ezcurra 11* (EUNP). Chile. Región de Bío Bío, Laguna del Laja, *Ricardi & Marticorena 5811* (CONC). Chile. Región de la Araucanía, Reserva Forestal Alto Bio Bio, El Saitillo, *Pacheco et al. 1121* (CONC); Maipo, Cajón del Maipú, El Canelo, *Gunckel 20367* (CONC); Ñuble, Atacalco,

Estación Recinto, *Pfister s.n.* (CONC 4557); Malleco, Cordillera de Lonquimay, *Hollermayer 750* (CONC); Pino Hachado, *Ricardi & Marticorena 5076* (CONC); Talca, Vilches alto, *Gardner et al. 4436* (E 22941); Santiago, Fierro Carrera Looser 1178 (CONC); Vilches alto, Parque Nacional, *Devore 1183* (CONC); *Tweedia australis*, Argentina. Santa Cruz, dpto. Deseado, Parque Nacional Bosque Petrificado, (el cuadro) faldeo atrás de la casa, *Raffo et al. s.n.* (BCRU).

---

## Capítulo III: ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO

---

### **Resumen**

Con el objeto de obtener información sobre la geografía de las especies para relacionar con las características morfológicas del grupo y su filogenia, se estudiaron las distribuciones de las 14 especies australes presuntamente pertenecientes a *Diplolepis*. El trabajo se hizo sobre la base de material de herbario, y de observaciones a campo de la mayoría de las especies. Como resultado se describieron las áreas y ambientes donde habitan cada una de las especies. Además se llevó a cabo un estudio panbiogeográfico, para lo cual se aplicó un análisis de trazos de las especies. Con base en su superposición se encontraron cinco trazos generalizados: (1) norte de Chile, sustentado por *Cynanchum atacamense* y *Diplolepis boerhaviifolia*; (2) norte-centro de Chile, sustentado por *D. geminiflora* y *D. menziesii*; (3) centro-sur de Chile, sustentado por *C. myrtifolium* y *C. pachyphyllum*; (4) centro de Chile y norte de la Patagonia argentina, sustentado por *C. chilense*, *C. diemii*, *D. nummulariifolia* var. *biflora*, *D. descolei* y *D. nummulariifolia* var. *nummulariifolia*; y (5) sudoeste de la Argentina, sustentado por *Tweedia australis*, *D. hieronymi* y *C. bulligerum*. Se hallaron tres nodos: (A) norte de Chile (Coquimbo), en la intersección de los trazos generalizados 1 y 2; (B) centro de Chile (Santiago), en la intersección de 2 y 4; y (C) sur de la Argentina (sur de Río Negro), en la intersección de 4 y 5. Las especies del grupo en estudio aparecen todas confinadas a la Región Andina, y aisladas de la Región Neotropical por la Zona de Transición Sudamericana. Las especies pueden clasificarse en tres subgrupos según sus características ambientales: especies de bosque, especies altoandinas, y especies de desiertos y semidesiertos. Estos resultados sugieren la posibilidad de un origen del grupo en un ancestro común del sudoeste de Sudamérica, con aislamiento y diversificación posterior, en coincidencia con los grandes cambios geomorfológicos y climáticos del Mioceno.

### **Introducción**

La distribución geográfica se ha utilizado asidua y tradicionalmente, junto con la morfología, para la delimitación de géneros de plantas (Stuessy, 1990). La información geográfica de las especies de un grupo tiene mucho que ver con su historia biogeográfica, y en algunos casos puede dar idea del área de origen y de la edad del grupo. Aunque las condiciones ambientales y geomorfológicas cambiantes y la dispersión a larga distancia pueden complicar significativamente la interpretación de la historia biogeográfica de un grupo, la biogeografía se suele utilizar como evidencia parcial, junto con la morfología e información genética, para diferenciar géneros (Stuessy, 1990).

La panbiogeografía es un enfoque de la biogeografía histórica que enfatiza el papel de la localidad y del lugar en la historia de la vida. Por otro lado, reafirma la importancia del contexto biogeográfico para comprender la evolución de las especies (Morrone, 2004; Crisci et al., 2000). En panbiogeografía existen conceptos básicos que son: el trazo individual que representa las coordenadas del taxón en el espacio en el que evoluciona, el trazo generalizado que representa una biota ancestral fragmentada por eventos físicos o geológicos, y el nodo que constituye fragmentos remanentes de diferentes biotas ancestrales que estuvieron en contacto (Crisci et al., 2000).

### **Objetivos**

- Determinar la distribución geográfica de las especies en estudio que presuntamente pertenecen al género *Diplolepis* en América del Sur.
- Evaluar patrones de distribución de las especies de este grupo a partir de Análisis de Trazos.
- Detectar zonas de máxima diversidad de estas especies
- Describir los diferentes ambientes que habitan las especies

## ***Materiales y Métodos***

### *Área de estudio*

El área que habitan las 14 especies en estudio abarca la región austral de América del Sur, desde Antofagasta hasta Aysén en Chile y desde Mendoza a Santa Cruz en Argentina. Además, comprende desde la costa del Pacífico al oeste a la costa Atlántica al este, por lo que abarca diferentes condiciones geológicas, geomorfológicas, climáticas y biológicas.

Según el esquema de Morrone (2006), se reconocen dos regiones biogeográficas en el área considerada: la Región Andina y la Zona de Transición Sudamericana (Morrone, 2006) (Fig.1). La región Andina comprende el sudoeste del subcontinente, por debajo de los 30° S, abarcando las subregiones Chilena Central, Subantártica y Patagónica (Morrone, 2006). Éstas comprenden las provincias biogeográficas de 1) Coquimbo y Santiago, 2) Islas de Juan Fernández, Maule, Bosque Valdiviano, Bosque Magallánico y Páramo Magallánico, y 3) Patagonia Central, Patagonia Subandina (Cabrera & Willink, 1980; Morrone 2001). La Zona de Transición Sudamericana se extiende a lo largo de los Andes desde Venezuela hasta el norte de Chile y centro oeste de la Argentina (Morrone, 2004, 2006), y comprende las provincias biogeográficas desérticas del Monte, Prepuna, Atacama, Puna, Desierto Peruano Costero y Páramo Norandino (Cabrera & Willink, 1980; Morrone, 2001).

Dentro de la Región Andina, la subregión Chilena Central abarca el centro de Chile. En esta parte del territorio las condiciones climáticas son moderadas, pero con amplitud en la distribución de las precipitaciones. Estas tienden a concentrarse en los meses de invierno fundamentalmente, determinando un clima con aridez en verano. Las estaciones del año se encuentran marcadas y diferenciadas. Las temperaturas son más bajas que en la región norte del país (Cabrera & Willink, 1980).

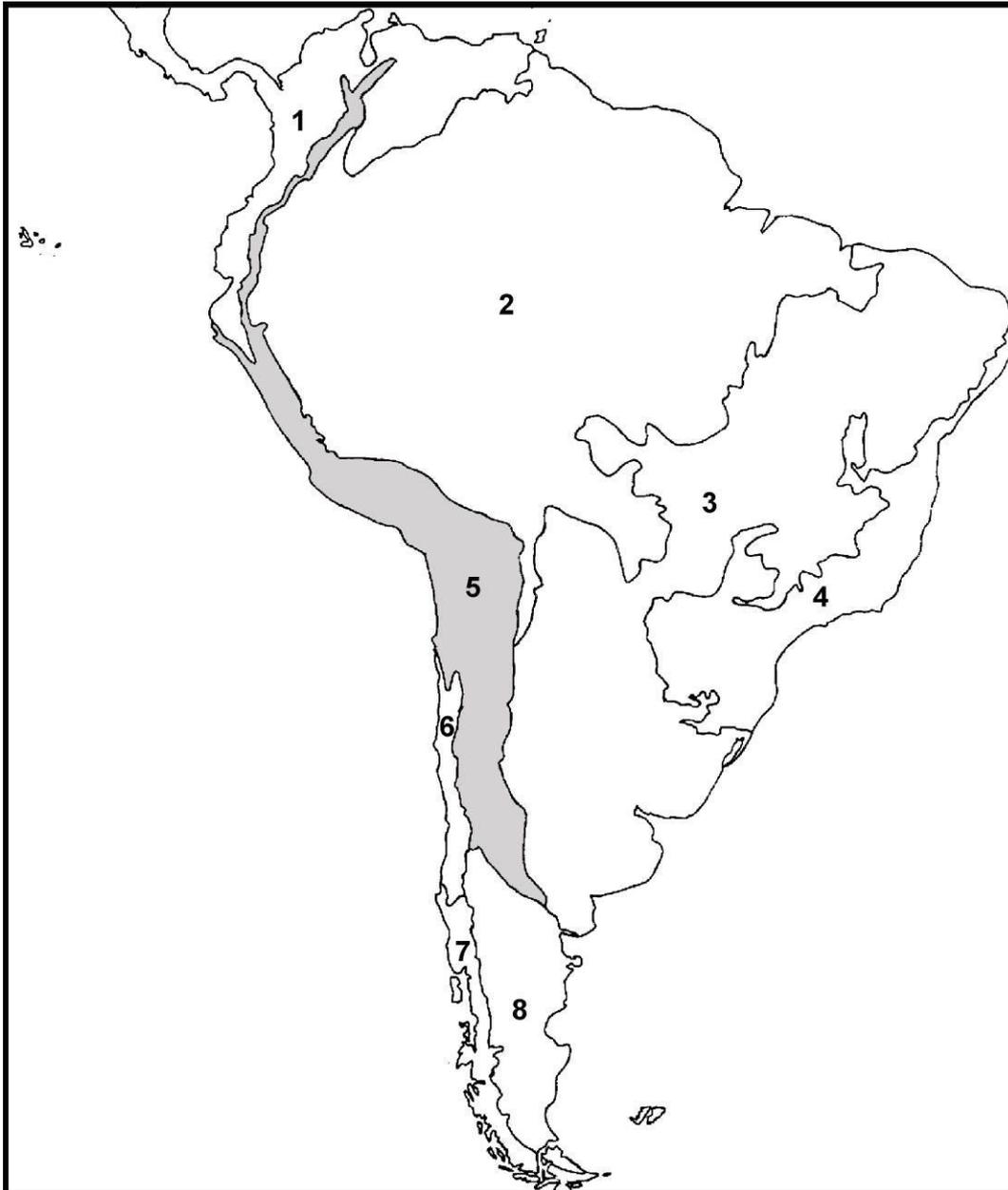
La subregión Subantártica tiene como límite septentrional el centro de Chile (aproximadamente 35° S). Abarca desde la Región del Maule (VII) y la ladera oriental de la cordillera argentina hasta el estrecho de Magallanes y el sur de Tierra del Fuego (Cabrera, 1971; Cabrera & Willink, 1980). Está caracterizada por la presencia de bosques templados con clima templado y húmedo y temperaturas anuales de 9,5° al norte y 5,4° al sur. En algunas zonas de las vertientes occidentales la precipitación anual puede exceder los 5000 mm. Las lluvias se producen durante todo el año, en especial en

verano. Hacia el este las precipitaciones disminuyen a 700 u 800 mm anuales. La vegetación dominante es el bosque caducifolio y perennifolio, pero también hay praderas y turberas.

La subregión Patagónica abarca el centro de Neuquén, centro sur de Río Negro y casi la totalidad de Chubut, Santa Cruz y norte de Tierra del Fuego, exceptuando la franja cordillerana. El clima es seco y templado-frío, con temperatura media anual por debajo de los 10°. Son marcadas las amplitudes térmicas y también los vientos son fuertes y constantes del cuadrante oeste, que pueden superar los 100 km por hora. Las temperaturas son bajas, y las heladas a veces son de gran intensidad y duración. El período libre de heladas varía desde el noreste hacia el sudoeste de la Patagonia, yendo desde 260 a menos de 100 días al año. Las precipitaciones oscilan entre 100 y 270 mm anuales en el noreste hasta cerca de 500 mm en el oeste (Cabrera, 1971). El paisaje está formado por mesetas, serranías y valles, con suelos en general arenosos y en parte pedregoso, con escasa cantidad de materia orgánica y nitrógeno. La vegetación dominante es la estepa arbustiva y en las zonas más húmedas predomina estepas gramíneas. La vegetación arbustiva está adaptada a las condiciones adversas, con arbustos bajos de ramas cortas y hojas pequeñas, duras, reducidas o espinosas. En las zonas occidentales más húmedas, existen praderas con predominio de pastos tiernos (Cabrera, 1971; Cabrera & Willink, 1980).

La Zona de Transición Sudamericana se extiende a lo largo de los Andes entre el oeste de Venezuela y el norte de Chile, y el centro oeste de la Argentina (Fig. 1). Equivale a la subregión Páramo Puneña de trabajos anteriores de Morrone (2001). Dadas sus relaciones bióticas con elementos diferentes, las provincias incluidas aquí fueron asignadas anteriormente a las regiones Neotropical (por ej. Cabrera & Willink, 1980) o a la Andina (por ej. Morrone, 2001); el análisis de Katinas et al. (1999) ha demostrado la naturaleza compuesta de esta área. Consta de seis provincias: Páramo Norandino (altas cordilleras de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, por encima de los 3000 m de altitud), Desierto Peruano Costero (franja angosta a lo largo de la costa del Pacífico, desde el norte del Perú hasta el norte de Chile), Puna (Bolivia, norte de la Argentina y Chile, y sur del Perú), Atacama (norte de Chile, entre los 18 y 28° de latitud sur), Prepuna (centro y noroeste de la Argentina) y Monte (centro de la Argentina, entre los 24 y 43° de latitud sur) (Morrone, 2004, 2006).

En general ocupa las zonas más áridas, el clima es seco y cálido, con lluvias estivales en las provincias del Monte y Prepuna. El paisaje es variado, desde llanuras arenosas y bolsones a mesetas y laderas bajas de montañas (Cabrera & Willink, 1980, Cabrera, 1994). En la Puna el clima es frío y seco, con gran amplitud térmica diaria. Está formada por altiplanicies, cerros y quebradas con suelos inmaduros, arenosos o pedregosos, muy pobres en materia orgánica (Cabrera, 1994).



**Fig. 1** 1-4, Región Neotropical: 1, subregión Caribeña; 2, subregión Amazónica; 3, subregión Chaqueña; 4, subregión Paranaense; 5, Zona de Transición Sudamericana; 6-8, región Andina: 6, subregión Chilena Central; 7, subregión Subantártica; 8, subregión Patagónica (Morrone, 2006).

Cabe aclarar que la región biogeográfica Andina de Morrone incluye la mayoría de las provincias fitogeográficas del Dominio Andino-Patagónico junto a las del Dominio Subantártico de Cabrera (Cabrera, 1971; Cabrera & Willink, 1980; Cabrera, 1994; Zuloaga & Morrone, 1999). La Zona de Transición Sudamericana de Morrone incluye las provincias desérticas del Dominio Chaqueño y Andino-Patagónico de Cabrera (Cabrera, 1971; Cabrera & Willink, 1980; Cabrera, 1994; Zuloaga & Morrone, 1999). En los trabajos de Morrone (2001, 2004, 2006) no se incluye la provincia Altoandina (Cabrera, 1971; Cabrera & Willink, 1980; Cabrera, 1994) en la subregión Andina ni en la Zona de Transición Sudamericana.

#### *Análisis de trazos*

Los datos de distribución de las 14 presuntas especies de *Diplolepis* se obtuvieron a partir de la literatura (De Candolle, 1844; Reiche, 1910; Malme, 1933; Meyer, 1944; Subils, 1984; Marticorena & Quezada, 1985; Rua, 1989; Ezcurra, 1999a, 1999b; Liede & Taüber, 2002; Rua & Vidoz, 2005) y de la revisión de aproximadamente 500 ejemplares de herbarios de la Argentina (BAB, BCRU, LIL, LP, SI) y Chile (CONC y SGO). Se representó la distribución de las especies en mapas y se realizó un análisis de trazos (Craw et al., 1999; Crisci et al., 2000; Morrone, 2004, 2009), uniendo las localidades que habita cada taxón por la línea de menor distancia, llamada trazo individual. Cuando los trazos individuales de diferentes especies coinciden, determinan trazos generalizados. Si dos o más trazos generalizados se intersectan en un área, determinan un nodo (Morrone & Crisci, 1995; Crisci et al., 2000; Morrone, 2009).

#### **Resultados**

Las especies estudiadas se presentan en el norte, centro y sur de Chile y en el centro-oeste y sur de Argentina, presentando la máxima diversidad de especies la V región de Valparaíso de Chile y la provincia de Río Negro en Argentina (Tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución de las especies estudiadas en el sur de Sudamérica. Regiones de Chile: II: Antofagasta; III Atacama; IV: Coquimbo; V: Valparaíso; VI: O'Higgins; VII: Maule; VIII: Biobío; IX: Araucanía; X: Los Lagos; XI: Aysén; RM: Santiago; XIV: Los Ríos. Provincias de Argentina: MZA: Mendoza; NQN: Neuquén; RN: Río Negro; CH: Chubut; SC: Santa Cruz.

| Especies  | Chile |     |    |   |    |     |      |    |   |    |    |     | Argentina |     |    |    |    |
|---|-------|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|----|-----|-----------|-----|----|----|----|
|   | II    | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | RM | XIV | MZA       | NQN | RN | CH | SC |
| 1. <i>Tweedia australis</i>                                       |       |     |    |   |    |     |      |    |   |    |    |     | X         | X   | X  | X  | X  |
| 2. <i>Cynanchum atacamense</i>                                    | X     | X   | X  |   |    |     |      |    |   |    |    |     |           |     |    |    |    |
| 3. <i>Cynanchum bulligerum</i>                                    |       |     |    |   |    |     |      |    |   |    |    |     |           |     |    | X  |    |
| 4. <i>Cynanchum chilense</i>                                      |       |     | X  | X | X  |     | X    |    |   |    | X  |     |           | X   | X  | X  |    |
| 5. <i>Cynanchum diemii</i>  |       |     |    |   |    |     |      |    |   |    |    |     |           | X   | X  | X  |    |
| 6. <i>Cynanchum myrtifolium</i>                                   |       |     |    | X |    |     |      | X  |   |    |    | X   |           |     |    |    |    |
| 7. <i>Cynanchum pachyphyllum</i>                                  |       |     |    |   |    |     |      |    |   | X  |    |     |           |     | X  | X  |    |
| 8. <i>Diplolepis boerhaviifolia</i>                               | X     | X   | X  | X |    |     |      |    |   |    |    |     |           |     |    |    |    |
| 9. <i>Diplolepis descolei</i>                                     |       |     |    |   |    |     |      |    |   |    |    |     |           | X   | X  | X  |    |
| 10. <i>Diplolepis geminiflora</i>                                 |       | X   | X  | X |    |     |      |    |   |    | X  |     |           |     |    |    |    |
| 11. <i>Diplolepis hieronymi</i>                                   |       |     |    |   |    | X   |      |    |   |    |    |     | X         | X   | X  |    |    |
| 12. <i>Diplolepis menziesii</i>                                   |       |     | X  | X | X  | X   |      |    |   |    | X  |     |           |     |    |    |    |
| 13. <i>Diplolepis nummulariifolia</i> var. <i>biflora</i>         |       |     |    | X |    |     | X    | X  | X |    |    |     |           | X   | X  |    |    |
| 14. <i>Diplolepis nummulariifolia</i> var. <i>nummulariifolia</i> |       |     | X  | X | X  | X   | X    | X  |   |    | X  | X   | X         | X   | X  |    |    |
| Especies total  | 2     | 3   | 6  | 7 | 3  | 3   | 3    | 3  | 1 | 1  | 4  | 2   | 3         | 7   | 8  | 6  | 1  |

En las figuras 2 y 3: 1-14 se indican los trazos individuales de todos los taxones. *Cynanchum atacamanse* (Fig. 2.1) se distribuye en Chile (Antofagasta, Atacama y Coquimbo). *Cynanchum bulligerum* (Fig. 2) se distribuye en la Argentina en la provincia de Chubut (localidad tipo, no se incluyó en el análisis por ser la única localidad). *Cynanchum chilense* (Fig. 3) se distribuye en la Argentina (provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut) y Chile (Coquimbo, Valparaíso, Región Metropolitana de Santiago, Libertador General Bernardo O' Higgins y Biobío). *Cynanchum diemii* (Fig. 4) se distribuye en la Argentina (Neuquén, Río Negro y Chubut). *Cynanchum myrtifolium* (Fig. 5) se distribuye en Chile (desde Valparaíso hasta la Araucanía). *Cynanchum pachyphyllum* (Fig. 6) se distribuye en la Argentina (desde Chubut a Río Negro) y Chile (Maule, Biobío y Araucanía hasta Aysén). *Diplolepis boerhaviifolia* (Fig. 7) se distribuye en Chile (Antofagasta, Atacama y Coquimbo hasta Valparaíso). *Diplolepis descolei* (Fig. 8) se distribuye en Argentina (provincias de Neuquén y Río Negro hasta Chubut). *Diplolepis geminiflora* (Fig. 9) se distribuye en Chile (Atacama, Coquimbo y Valparaíso hasta la Región Metropolitana de Santiago). *Diplolepis hieronymi* (Figura 10) se distribuye en Argentina (provincias de Mendoza y Neuquén hasta Río Negro) y Chile (Maule). *Diplolepis menziesii* (Fig. 11) se distribuye en Chile (Coquimbo, Valparaíso, Región Metropolitana de Santiago y Libertador General Bernardo O' Higgins hasta Maule). *Diplolepis nummulariifolia* var. *nummulariifolia* (Fig. 12) se distribuye en Argentina (provincias de Mendoza y Neuquén hasta Río Negro) y Chile (Coquimbo, Valparaíso, Región Metropolitana de Santiago, Libertador General Bernardo O' Higgins, Maule, Biobío y Araucanía hasta Los Lagos). *Diplolepis nummulariifolia* var. *biflora* (Fig. 13) se distribuye en Argentina (Neuquén hasta Río Negro) y Chile (Valparaíso, Santiago y Biobío hasta Araucanía). *Tweedia australis* (Fig. 14) se distribuye en Argentina (provincias de Mendoza, Neuquén, Río Negro y Chubut hasta el límite NE de Santa Cruz).

La superposición de los trazos individuales reveló cinco trazos generalizados (Fig. 3. 15):

(1) Norte de Chile (Antofagasta, Atacama y Coquimbo), sustentado por *Cynanchum atacamanse* y *Diplolepis boerhaviifolia*. Corresponde a las provincias biogeográficas de Atacama y Coquimbo (subregión Chilena Central y Zona de transición sudamericana).

(2) Norte-centro de Chile (Coquimbo, Valparaíso y Santiago), sustentado por *Diplolepis geminiflora* y *D. menziesii*. Corresponde a la provincia biogeográfica de Coquimbo (subregión Chilena Central).

(3) Centro de Chile-sur (Maule, Biobío, Araucanía y Los Lagos), sustentado por *Cynanchum myrtifolium* y *C. pachyphyllum*. Corresponde a las provincias biogeográficas del Bosque Valdiviano, Maule y Santiago (subregión Subantártica y Chilena Central).

(4) Centro de Chile (Santiago, Libertador General Bernardo O'Higgins, Maule y Biobío) y norte de la Patagonia argentina (Neuquén), sustentado por *C. chilense*, *C. diemii*, *D. nummulariifolia* var. *biflora*, *D. descolei* y *D. nummulariifolia* var. *nummulariifolia*. Corresponde a las provincias biogeográficas de la Prepuna, Bosque Valdiviano, Patagonia Central y Patagonia subandina (Zona de transición sudamericana y subregiones Subantártica y Patagónica).

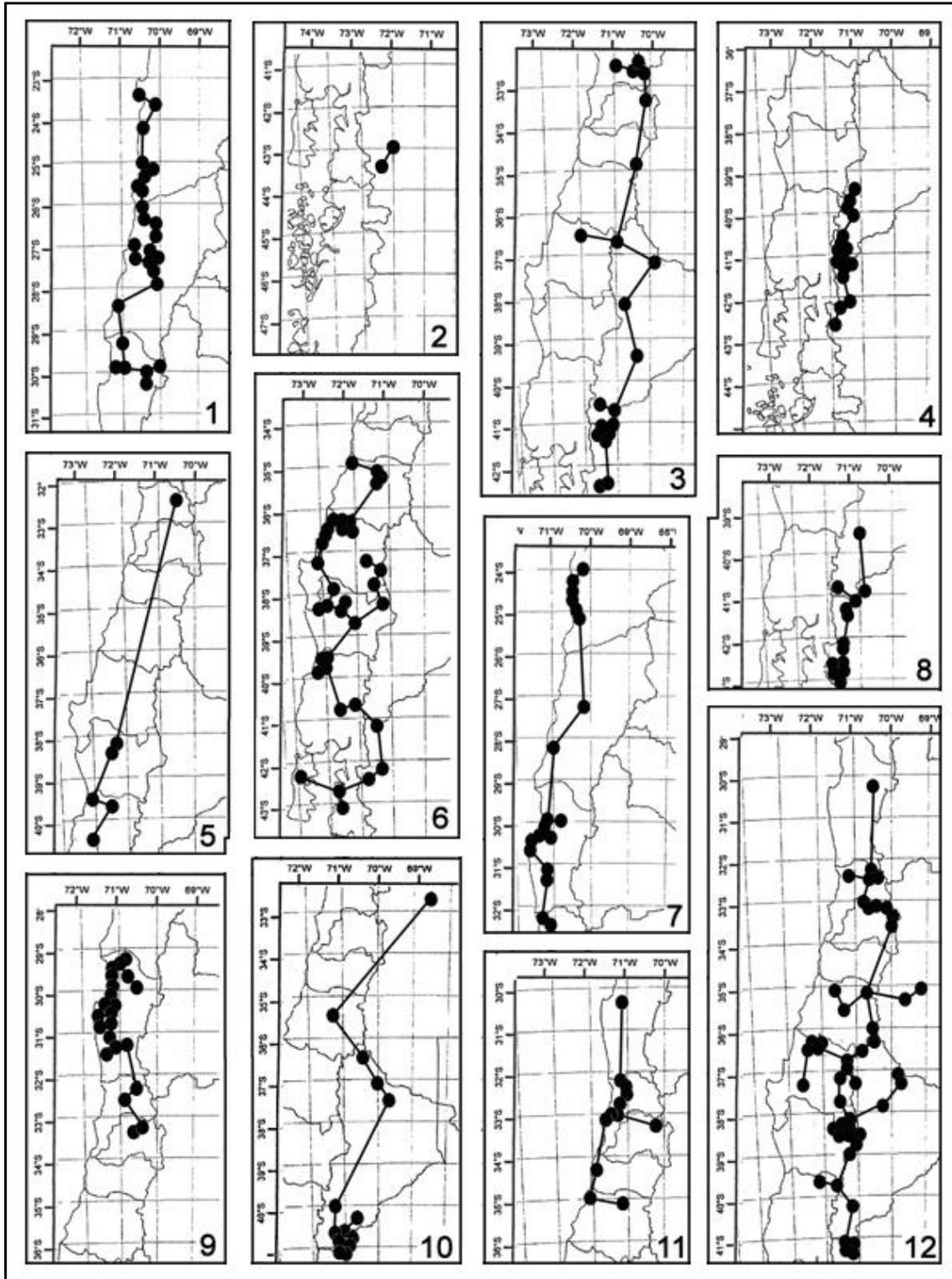
(5) Oeste de la Argentina (Mendoza, Neuquén, Río Negro y Chubut), sustentado por *Tweedia australis*, *D. hieronymi* y *C. bulligerum*. Corresponde a las provincias biogeográficas de la Prepuna, Patagonia Central y Patagonia Subandina (Zona de Transición sudamericana y subregión Patagónica).

Se determinaron tres nodos panbiogeográficos (Fig. 15):

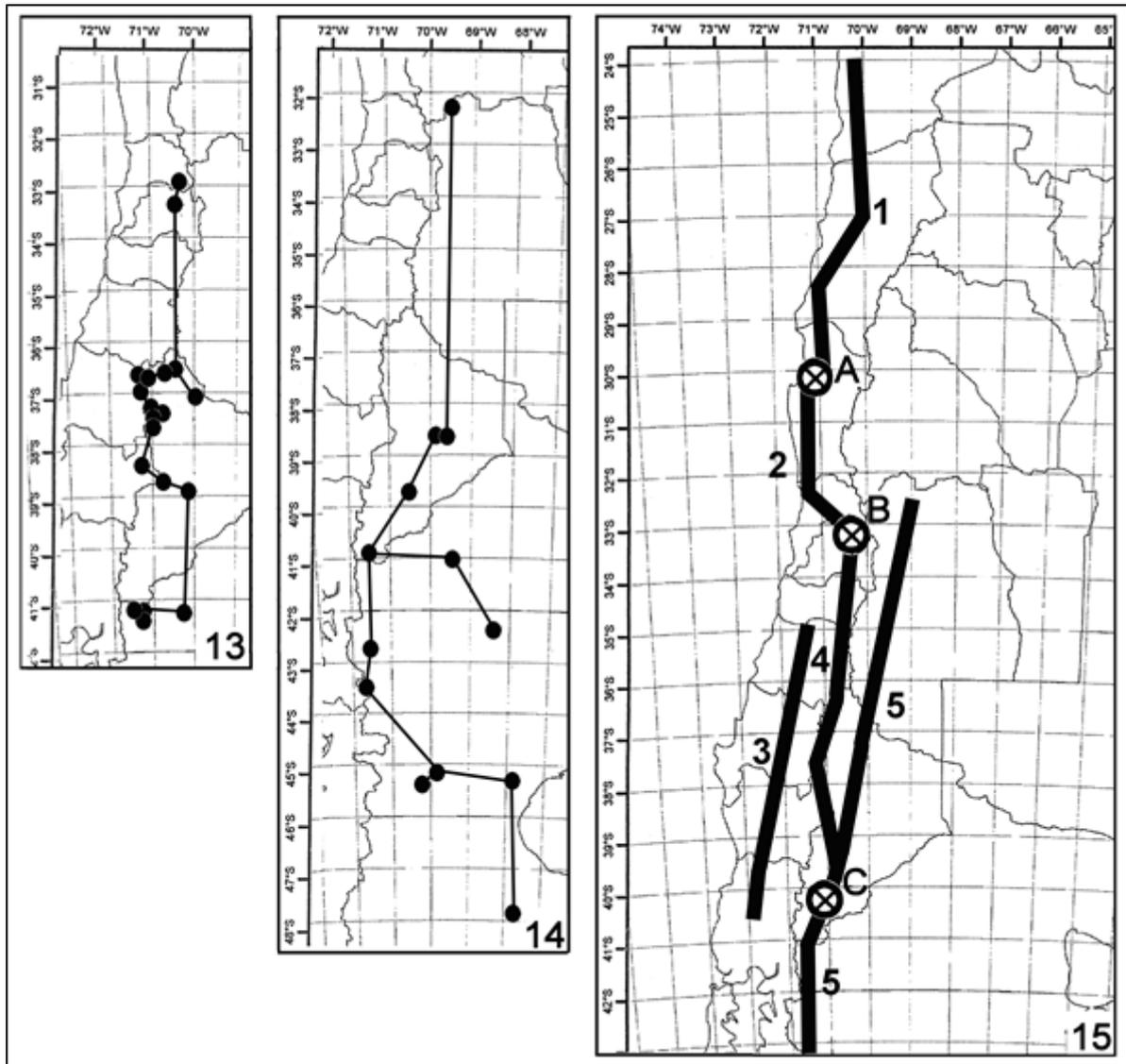
(A) Norte de Chile (Coquimbo), en la intersección de los trazos generalizados 1 y 2. Corresponde a la provincia biogeográfica de Coquimbo.

(B) Centro de Chile (Santiago), en la intersección de los trazos generalizados 2 y 4. Corresponde a las provincias biogeográficas de Coquimbo y Prepuna.

(C) Sur de la Argentina (sur de Neuquén), en la intersección de los trazos generalizados 4 y 5. Corresponde a las provincias biogeográficas de la Patagonia Central y Patagonia Subandina.



**Fig 2.** Trazos individuales de las especies en estudio. 1. *Cynanchum atacamense*; 2. *C. bulligerum*; 3. *C. chilense*; 4. *C. diemii*; 5. *C. myrtifolium*; 6. *C. pachyphyllum*; 7. *Diplolepis boerhaviifolia*; 8. *D. descolei*; 9. *D. geminiflora*; 10. *D. hieronymi*; 11. *D. menziesii*; 12. *D. nummulariifolia* var. *nummulariifolia*.



**Fig. 3.** Trazos individuales de las especies en estudio. **13.** *D. nummularifolia* var. *biflora*; **14.** *Tweedia australis*. **15.** Trazos generalizados y Nodos: **1,** norte de Chile; **2,** norte-centro de Chile; **3,** centro de Chile; **4,** centro de Chile y norte patagonia Argentina; **5,** oeste de la Argentina; **A,** norte de Chile; **B,** centro de Chile; **C,** sur de la Argentina.

### *Ambientes de las especies*

En relación al hábitat donde se desarrollan las especies, algunas de ellas son características de bosques húmedos australes de cerca del nivel del mar hasta bosques méxicos de áreas montañosas andinas como *Diplolepis descolei*, *Cynanchum diemii*, *C. bulligerum*, *C. myrtifolium*, y *C. pachyphyllum*, entre los 250 y 1000 m s.m. *D. nummulariifolia* var. *nummulariifolia* además crece entre los 700 y 3000 m s.m. en suelos pedregosos o rocosas y ambientes abiertos y soleados de abras de bosques o laderas de montaña.

Otras especies habitan pedregales altoandinos y grietas de rocas entre los 1000 y 2800 m s.m., como *Diplolepis nummulariifolia* var. *biflora*, y en lomadas de la estepa patagónica y ecotono con el bosque subantártico entre los 800 y 1800 m s.m., como *C. chilense*.

Por último, existen especies que habitan las zonas desérticas o semidesérticas del norte y centro de Chile, el norte de la Patagonia y los Andes del centro de Argentina, como *Diplolepis hieronymi*, *D. menziesii*, *D. geminiflora*, *D. boerhaviifolia*, *C. atacamense* y *T. australis*, adaptándose a ambientes más o menos xerofíticos.

### **Discusión**

El análisis de trazos permitió establecer los patrones de distribución de las especies estudiadas que se encuentran en el sur de Sudamérica (Fig. 4).

Los trazos generalizados obtenidos, Norte de Chile (Antofagasta, Atacama y Coquimbo), Norte-centro de Chile (Coquimbo, Valparaíso y Santiago), Centro-sur de Chile (Maule, Biobío, Araucanía y Los Lagos), Centro de Chile (Santiago, Libertador General Bernardo O'Higgins, Maule y Biobío) y Norte de la Patagonia argentina (Neuquén), y Oeste de la Argentina (Mendoza, Neuquén, Río Negro y Chubut) corroboran la historia en común entre las subregiones Chilena Central, Subantártica y Patagónica que integran la Región Andina, así como entre éstas y la Zona de Transición Sudamericana, y permiten establecer más claramente los patrones de distribución del grupo de las especies estudiadas definiendo un patrón andino endémico. Los nodos, a su vez, muestran posibles zonas de contacto biótico entre provincias biogeográficas andinas y transicionales (nodo B), entre provincias de la subregión Patagónica (nodo C) o incluso dentro de la provincia de Coquimbo (nodo A). En conjunto, ponen en

evidencia las complejas relaciones de la biota austral, ya señaladas en contribuciones previas basadas en otros taxones (Morrone, 1994, 2001, 2006; Marino et al., 2001).

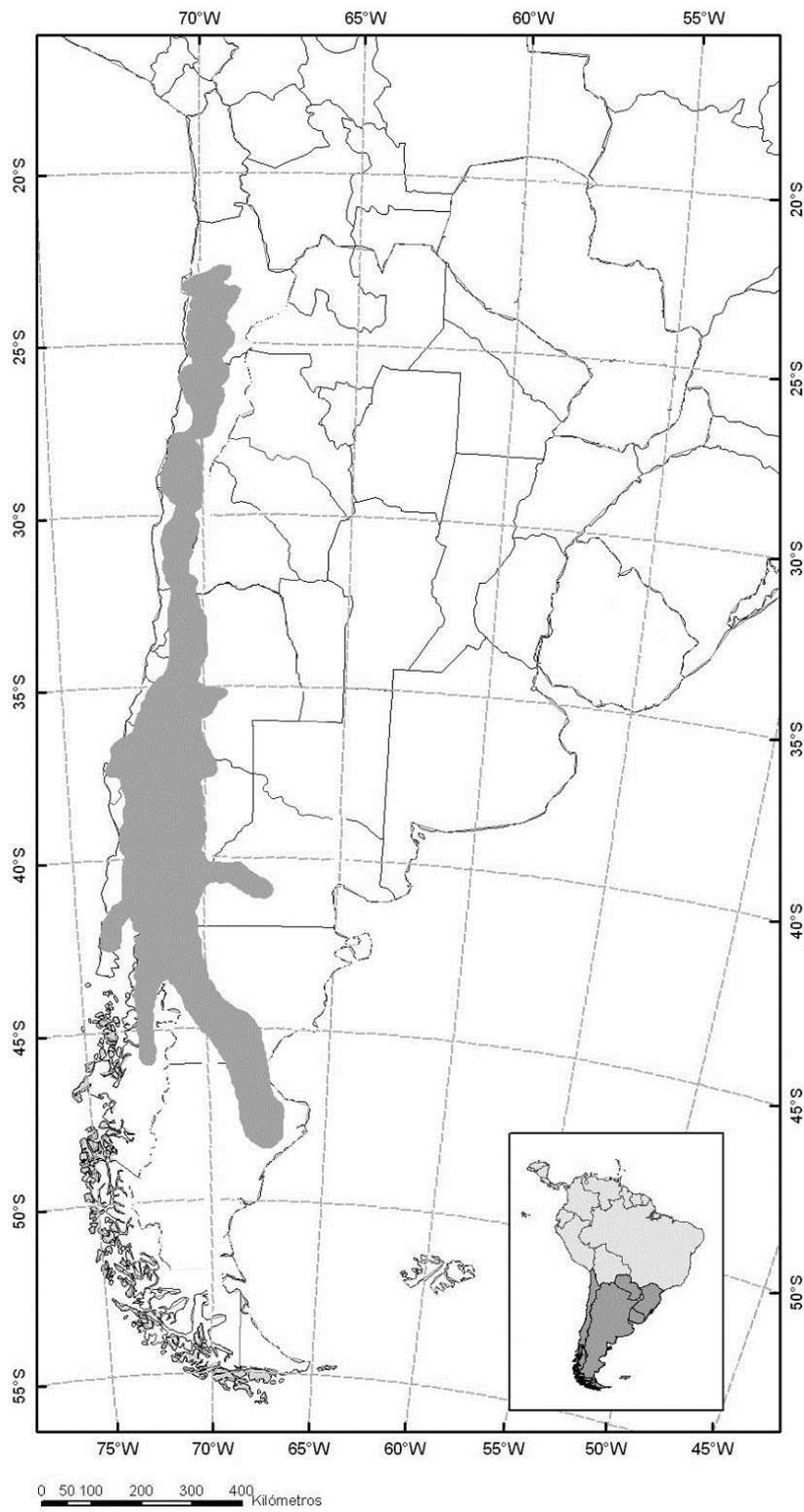
Todas las especies del grupo en estudio quedaron limitadas al norte y este de la Región Andina por la Zona de Transición Sudamericana, también denominada Diagonal Árida de América del Sur (Fig 1), una franja de clima árido que cruza el continente en sentido noroeste- sudeste, desde la costa Pacífica cerca del Ecuador, atravesando los Andes a la latitud del norte de Chile, hasta la costa Atlántica a la altura de Río Negro (Villagrán & Hinojosa, 1997; Ezcurra, 2002; Ruggiero & Ezcurra, 2003; Ezcurra, & Brion, 2005). La formación de esta barrera de gran aridez estaría determinada durante el Neogeno por el levantamiento final de los Andes, la formación del Hielo Antártico, vigorización de la corriente fría de Humboldt y anticiclón del Pacífico, e inicio de las glaciaciones (Barreda & Palezzesi, 2007).

Esta diagonal incluye un régimen climático templado-frío al sudoeste (la región Andina) y uno subtropical o templado-cálido al noreste (la región Neotropical), y probablemente ha sido una barrera más o menos marcada entre la biota higrófila de América del Sur septentrional y la de América del Sur austral durante gran parte del Cenozoico (Ruggiero & Ezcurra, 2003). Por lo tanto su formación puede considerarse como un evento vicariante que ha frenado la dispersión entre las biotas neotropical y andina (Ruggiero & Ezcurra, 2003).

Una de las consecuencias del prolongado aislamiento geográfico que han experimentado los bosques del sur de Sudamérica y otras regiones al oeste de la Diagonal Árida se manifiesta en las elevadas proporciones de especies endémicas presentes en Chile (Armesto et al., 1996; Hinojosa & Villagrán, 1997; Villagrán & Hinojosa, 1997, 2005). Este aislamiento de la biota del sudoeste del Cono Sur es uno de los acontecimientos más significativos en la historia evolutiva-biogeográfica de la flora de América del Sur (Villagrán & Hinojosa, 2005) y ha dado lugar a los numerosos géneros endémicos presentes en esta región (Armesto et al. 1996; Arroyo et al., 1996; Aizen & Ezcurra, 1998). El confinamiento de todo el grupo de las 14 especies estudiadas a esta área del Cono Sur apoyaría la idea de un origen a partir de un ancestro común de esa región y una diversificación posterior en aislamiento.

En particular, las especies estudiadas podrían haberse diversificado en el Nuevo Mundo durante el Cenozoico en adaptación a los nuevos ambientes del Neogeno.

Algunas especies por efecto del levantamiento de los Andes (Barreda & Palazzesi, 2007) podrían haber colonizado los ambientes de alta montaña, adaptándose a la altura. Otras, por el efecto del descenso de las temperaturas (Barreda & Palazzesi, 2007), se podrían haber adaptado a ambientes de bosque templado. Por último, debido al incremento de la aridez en relación a la formación de la diagonal árida (Villagrán & Hinojosa, 1997; Ruggiero & Ezcurra, 2003; Ezcurra & Brion, 2005; Villagrán & Hinojosa, 2005) otras especies podrían haber conformado un grupo adaptado a los ambientes de desierto y semidesierto.



**Fig. 4.** Distribución de las especies estudiadas. Derecha abajo: Región mapeada (Cono Sur de Sudamérica).

---

## Capítulo IV: ANÁLISIS FILOGENÉTICO CON DATOS DE ADN

---

### **Resumen**

El presente capítulo combina un análisis molecular con la información morfológica y biogeográfica de las especies descritas como "*Cynanchum*" del sur de Argentina y Chile, además de *Tweedia australis*, para probar la monofilia de este grupo y su relación con el género *Diplolepis*. Se realizaron análisis filogenéticos de cpDNA *trnT-trnF* y *rps16* de 51 ejemplares de estas especies con métodos de máxima parsimonia e inferencia bayesiana. También se realizó un análisis combinado con información morfológica. Los resultados muestran que los "*Cynanchum*" del sur de Argentina y Chile, *Tweedia australis* y los *Diplolepis* forman un grupo monofilético, por lo que todas estas especies deben considerarse dentro del género *Diplolepis*, el nombre genérico más antiguo. Esto implica la necesaria realización de cambios nomenclaturales. Dentro de este grupo, se pueden reconocer tres clados: dos grupos morfológicamente homogéneos de bosque y de regiones de altura de los Andes templados, y un grupo más diverso en cuanto a morfología foliar y floral, de desiertos y zonas semidesérticas del sur de Sudamérica. Se discuten las características morfológicas, geográficas y ambientales de los tres subtipos reconocidos de *Diplolepis*, y se infiere una posible historia biogeográfica para el grupo relacionada con los cambios geomorfológicos y climáticos del Neogeno en el sur de Sudamérica.

## **Introducción**

En el sur de América del Sur, donde las Asclepiadoideae han sido menos estudiadas y donde son ampliamente diversificadas, incluyendo más de 30 géneros y 150 especies (Meyer, 1944; Ezcurra, 1999a; Ezcurra et al., 2008), los límites genéricos son complejos. Recientes estudios moleculares en Asclepiadoideae han demostrado que las características florales utilizadas para definir muchos géneros son en realidad el resultado de una evolución convergente. Un ejemplo lo constituye el género *Cynanchum*, tradicionalmente considerado un grupo natural distribuido en todo el mundo (Mabberley, 2008; Liede & Tauber, 2002). Los análisis filogenéticos (Liede & Tauber, 2002; Rapini et al., 2003) mostraron que la mayoría de especies del Nuevo Mundo de *Cynanchum* no pertenecen al clado que incluye el tipo del género (*C. acutum*).

En este capítulo se estudian las relaciones filogenéticas de las especies consideradas "*Cynanchum*" en el sur de Sudamérica y las ya incluidas en *Diplolepis* a partir de caracteres moleculares obtenidos de las siguientes regiones no codificantes del cloroplasto: intrón rps16 y trnT(UGU)-trnF(GAA) (llamado trnT-F), una región que abarca tres locus (el espaciador intergénico trnT-L, el intrón trnL y el espaciador intergénico trnL-F). La filogenia resultante se relaciona con un análisis de las características biogeográficas y de la variabilidad morfológica en la estructura de la corona y la cabeza estigmática de estas especies, caracteres que fueron utilizados tradicionalmente para diferenciar géneros relacionados de este grupo de Asclepiadoideae. Además se realiza un análisis filogenético combinado con información molecular y morfológica.

## **Objetivos**

- Realizar un estudio filogenético molecular de las especies descritas como "*Cynanchum*" del sur de Argentina y Chile.
- Relacionar la filogenia del grupo con la información morfológica y biogeográfica para inferir posibles escenarios de evolución.

- Buscar sinapomorfías morfológicas que apoyan a este grupo y proponer los cambios nomenclaturales necesarios en relación con los resultados obtenidos.
- Realizar un análisis combinando la información molecular y morfológica obtenida.

## ***Materiales y Métodos***

### *Ejemplares examinados*

Se examinaron secuencias de las regiones del cloroplasto *trnT-F* y *rps16* para 51 ejemplares de Apocynaceae, subfamilia Asclepiadoideae. Estos ejemplares incluyen una especie de la subfamilia Secamonoideae, dos géneros y dos especies fuera del clado MOG de la subfamilia Asclepiadoideae, y ocho géneros y 32 especies que representan los principales linajes dentro del clado del Nuevo Mundo MOG (es decir, *Pentacyphus*, *Diplolepis*, Orthosiinae y MOG central del grupo). Para este estudio se obtuvieron secuencias de ADN de 23 ejemplares (Apéndice 1); las de los ejemplares restantes se obtuvieron de Treebase (número de registro S1089, matriz número de registro M1864 (Liede-Schumann et al., 2005)). Los nuevos taxones analizados son las 6 especies y variedades que actualmente se aceptan como *Diplolepis*, *D. boerhaviifolia*, *D. descolei*, *D. geminiflora*, *D. hieronymi*, *D. menziesii*, *D. nummulariifolia* var. *biflora* y *D. nummulariifolia* var. *nummulariifolia*, 6 especies de "*Cynanchum*" del sur de Argentina y Chile, *C. atacamense*, *C. bulligerum*, *C. chilense*, *C. diemii*, *C. myrtifolium*, *C. pachyphyllum*, y *Tweedia australis* (Ezcurra et al., 2008). Esta última especie se diferencia de otras descritas en *Tweedia* (Rua, 1989; Ezcurra, 1995; 1999b), porque posee apéndice estigmático largo, corona con segmentos fusionados en forma de copa, algo lobulada, y características ambientales xéricas, caracteres que la asemejan a especies de *Diplolepis*. Se enraizó con *Pervillaea tomentosa* (Secamonoideae), especie que en un estudio anterior (Potgieter & Albert, 2001) reveló una relación de grupo hermano entre las subfamilias Secamonoideae y Asclepiadoideae.

### *Estrategia experimental*

Para la extracción de ADN se obtuvo material foliar a partir de muestras de herbario o de plantas recolectadas en el campo. El ADN genómico total se obtuvo de 20 mg de tejido seco de hoja con el DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen, Valencia, California, EE.UU.). La región *trnT-F* fue amplificada con PCR utilizando iniciadores universales diseñados por Taberlet et al. (1991). Las estrategias utilizadas para obtener las secuencias *trnT-F* y *rps16* se presentan en Calviño et al. (2006). Todas las secuencias se realizaron utilizando un secuenciador de ADN ABI (Applied Biosystems) 23 3730xl de alto rendimiento capilar en Macrogen Inc. Todas las secuencias del ADN del cloroplasto generadas en este estudio han sido depositadas en GenBank (Apéndice 1).

### *Comparación de las secuencias y análisis filogenéticos*

Las secuencias nucleotídicas se editaron manualmente utilizando la versión 6.0.7 del programa BioEdit (Hall, 1999). Las secuencias de ADN se alinearon inicialmente con el programa Clustal X (Jeanmougin et al., 1998). Para incorporar información de longitud mutacional en el análisis filogenético, se construyó una matriz binaria de inserciones y deleciones para cada locus (es decir, *trnT-F* y *rps16*). La brecha de codificación de “gaps” se realizó según el criterio de Downie & Katz-Downie (1999).

La caracterización de las cuatro regiones no codificantes del ADN del cloroplasto se realizó con la versión 6.0.7 de BioEdit (Hall, 1999) y la versión 4.0b10 de PAUP (Swofford, 2002). Las distancias no corregidas entre pares de nucleótidos de las posiciones alineadas se calcularon utilizando la opción “distance matrix” de PAUP\*.

Los datos de las regiones *trnT-F* y *rps16* fueron analizadas mediante el método de máxima parsimonia (MP) utilizando el programa PAUP\* y mediante inferencias bayesianas utilizando el programa MrBayes 3.1.2 (Huelsenbeck y Rönquist, 2001). Las estrategias de búsqueda (incluyendo aquellas utilizadas para confirmar convergencia entre corridas independientes en el análisis Bayesiano) se detallan en Hechem et al. (en prensa). Como medida de soporte para el análisis de MP se calculó el soporte bootstrap (Felsenstein, 1985).

Los alineamientos obtenidos fueron utilizados para realizar el análisis de máxima parsimonia de los datos combinados (caracteres morfológicos + secuencias moleculares) con el programa TNT (Goloboff et al., 2008). Se calculó el soporte mediante análisis de remuestreo de bootstrap colapsando grupos mayores de %50 y 10000 réplicas.

### *Datos morfológicos y biogeográficos*

Las especies y variedades que actualmente se aceptan como *Diplolepis*, *Tweedia australis* y todas las especies consideradas como "*Cynanchum*" del sur de Argentina y Chile (Ezcurra et al., 2008) fueron estudiadas morfológicamente y en cuanto a su distribución geográfica (Capítulos II y III). La matriz morfológica del capítulo II fue analizada en forma combinada con los datos moleculares utilizando TNT (Goloboff et al., 2008). La distribución geográfica de las especies (Hechem et al., 2011; Capítulo III) se utilizó en el contexto de la discusión.

A pesar de que en la primera parte de este capítulo la nomenclatura de las especies sigue el uso vigente (Ezcurra et al., 2008), en la discusión, para darle más claridad al texto, todas las especies que como resultado de los análisis deben transferirse a *Diplolepis* son tratadas bajo este nombre.

## **Resultados**

### *Comparación de las secuencias y análisis filogenéticos*

En la Tabla 1 se presentan las características de las secuencias de las cuatro regiones no codificantes del ADN del cloroplasto de la *trnT-F* y locus *rps16*. De las 51 secuencias comparadas, las regiones varían entre 779-871 bp en el espaciador intergénico *trnT-L*, entre 504-533 bp en el intrón *trnL*, 196 a 376 pb en el espaciador intergénico *trnL-F*, y entre 760 -783 pb en el intrón *rps16*. La alineación de estas secuencias dió como resultado una matriz combinada de 2.774 posiciones. De estas, 85 fueron excluidas del análisis posterior debido a ambigüedades de la alineación. Las otras 2.689 posiciones alineadas produjeron 152 caracteres. Además, se infieren 16 "gaps" parsimoniosamente informativos, de los cuales, 8 se encuentran en el espaciador

intergénico *trnT-L*, 2 en el intrón *trnL*, 1 en el espaciador intergénico *trnL-F*, y 5 en el intrón *rps16*. Las inserciones y deleciones informativas variaron en tamaño desde 5 hasta 171 pb (este último en el espaciador intergénico *trnL-F* en ambos ejemplares de *D. boerhaviifolia*).

**Tabla 1.** Características de las secuencias de las regiones no codificantes del AND del cloroplasto de la *trnT-F* y locus *rps 16* de las 51 secuencias de *Asclepiadaceae*.

| Características de las secuencias                                 | <i>espaciador intergénico trnT-L</i> | <i>intron trnL</i> | <i>espaciador intergénico trnL-F</i> | <i>intron rps16</i> |
|---|--------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Rango de variación (en bp)  | 779-871                              | 504-533            | 196-376                              | 760-783             |
| Nº posiciones alineadas   | 992                                  | 546                | 393                                  | 843                 |
| Nº posiciones eliminadas  | 64                                   | 0                  | 11                                   | 10                  |
| Nº posiciones no variables  | 782                                  | 487                | 321                                  | 699                 |
| Nº posiciones autapomorfías                                       | 96                                   | 31                 | 29                                   | 92                  |
| Nº posiciones parsimoniosamente informativas                      | 50                                   | 28                 | 32                                   | 42                  |
| Nº gaps alineados sin ambigüedades parsimoniosamente informativos | 8                                    | 2                  | 1                                    | 5                   |
| Nº Total de caracteres parsimoniosos *                            | 58                                   | 30                 | 33                                   | 47                  |

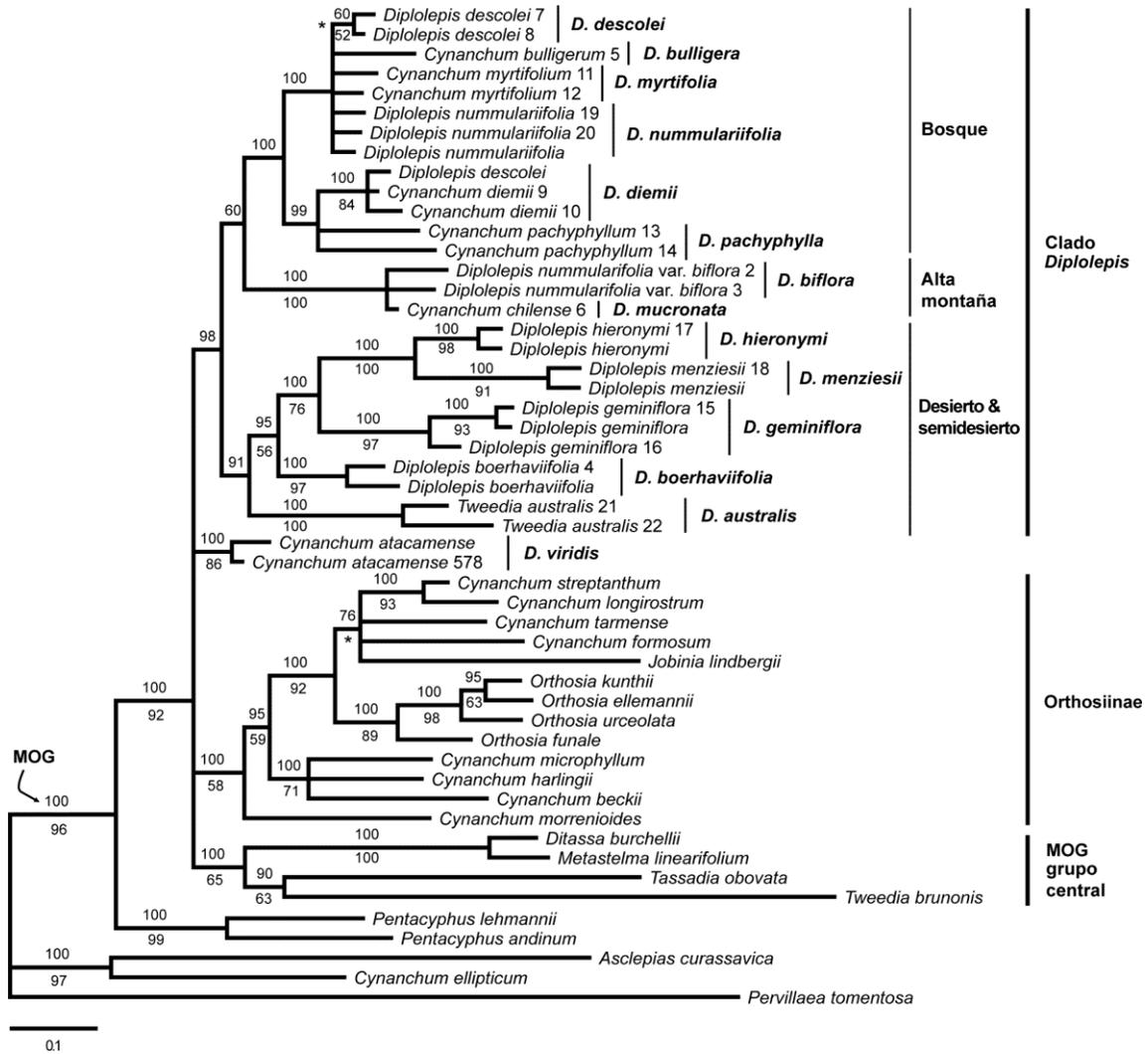
\*Número de sustituciones nucleotídicas parsimoniosamente informativas más el número de los gaps parsimoniosamente informativos.

La divergencia máxima entre pares de secuencias entre todos los taxa fue de 4,12% (entre *Pervillaea tomentosa* y *Tweedia brunonis*). Entre *Diplolepis*, "*Cynanchum*" del sur de Argentina y Chile, y *Tweedia australis*, la divergencia entre secuencias varió desde la identidad a 1,97% (entre *Cynanchum bulligerum* y *Diplolepis menziesii*). Los rangos de divergencia fueron de 0 a 0,84% entre *D. descolei*, *D. nummulariifolia* var. *nummulariifolia*, *Cynanchum myrtifolium*, *Cynanchum bulligerum*, *Cynanchum diemii* y *Cynanchum pachyphyllum*, 0,13 a 0,17% entre *Cynanchum chilense* y *Diplolepis nummulariifolia* var. *biflora*, y 0,37 al 1,7% entre *Diplolepis*

*hieronymi*, *D. menziesii*, *D. geminiflora*, *D. boerhaviifolia* y *Tweedia australis*. Los mayores niveles de divergencia infraespecífica se produjeron entre *Diplolepis nummulariifolia* var. *nummulariifolia* y var. *biflora* que van desde 0,65 hasta 1,02%. Otros valores de divergencia infraespecífica iban desde la identidad a 0,54%, y dentro de cada variedad de *D. nummulariifolia*, los valores de divergencia iban desde la identidad a 0,37%.

El análisis de MP de 2689 posiciones de las regiones *trnT-F* y *rps16* inequívocamente alineadas resultó en el límite máximo preestablecido de 20.000 árboles, cada uno de 513 pasos (índices de consistencia, IC = 0,8460 y 0,6877, con y sin caracteres informativos, respectivamente, índice de retención, IR = 0,8167). Las relaciones en el consenso estricto de estos árboles son prácticamente idénticas a los resueltas mediante inferencia bayesiana (Fig. 1). El análisis de MP de las secuencias nucleotídicas más las 16 inserciones y deleciones informativas también resultó en el límite preestablecido de 20.000 árboles, cada uno de 534 pasos (CI = 0.8427 y 0.6934, con y sin caracteres informativo, respectivamente; RI = 0,8385). La topología del árbol de consenso estricto fue similar a la que se obtuvo cuando los “gaps” fueron excluidos, pero un poco menos resuelto en el clado de *Diplolepis descolei* 7 a *Cynanchum pachyphyllum* 14. Por lo contrario, los valores de soporte fueron moderadamente más altos cuando los “gaps” se incluyeron.

Los cuatro análisis Bayesianos independientes mostraron convergencia de las simulaciones Monte Carlo de las cadenas de Markov (MCMC) para todos los parámetros en el modelo de mejor ajuste (el factor de reducción de escala potencial (FRSP) alcanzó el valor 1 para todos los parámetros). Los primeros 25.000 árboles de cada corrida se descartaron como "burnin", los valores de verosimilitud y las probabilidades posteriores de las ramas de los árboles restantes se mantuvieron estables, lo que indica que las cadenas han llegado a la estacionalidad. En la Fig. 1 se presenta el árbol de consenso de mayoría que resume la información de topología y longitud de las ramas a partir de los 300.000 árboles restantes.



**Fig. 1.** Árbol de consenso de mayoría a partir de 300.000 árboles derivados del análisis Bayesiano de 51 secuencias de ADN no codificante de las regiones trnT-F y rps16. Los números por encima de las ramas representan los valores de probabilidad posterior. Los números por debajo de las ramas representan los valores de soporte de bootstrap; los valores <50% no están indicados. Las diferencias entre las filogenias obtenidas a partir de los análisis Bayesiano y de MP están marcadas con asteriscos y se discuten en el texto.

Las filogenias estimadas utilizando análisis Bayesiano y MP son totalmente congruentes entre sí. El árbol de consenso estricto utilizando MP resultó un poco menos resuelto que el árbol Bayesiano, con las dos ramas colapsadas en los árboles de MP denotado con un asterisco en la Fig. 1. En todos los árboles del ADN del cloroplasto, 27 de los 29 ejemplares de *Diplolepis*, "*Cynanchum*" del sur de Argentina y Chile, y *Tweedia australis* constituyen un grupo monofilético (<50% BS, 98% PP), el cual es designado como el clado *Diplolepis*. Esto último constituye una politomía con las dos

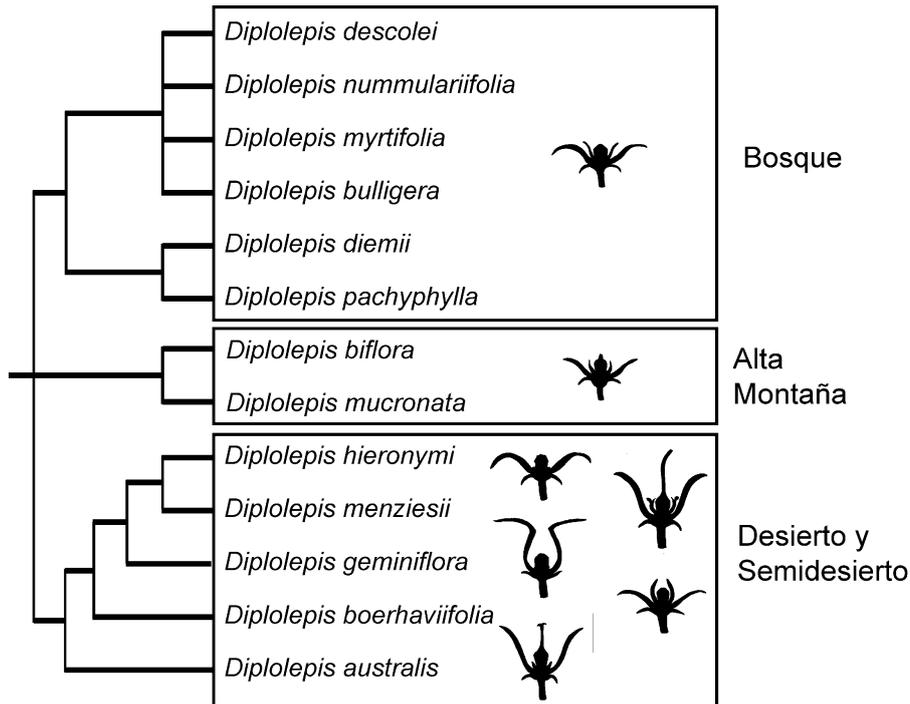
accesiones de *Cynanchum atacamense* (BS 86%, 100% PP), el grupo Orthosiinae (58%, 100% PP) y el grupo central MOG (BS 65%, 100% PP), que es hermana de *Pentacyphus lehmannii* y *P. andinum* (99 BS%, 100% PP), y en conjunto constituyen el grupo MOG Americano de la subfamilia Asclepiadoideae (BS 96%, 100% PP).

Dentro del clado *Diplolepis* se evidencian tres clados débil a firmemente apoyados (<50 a 100 BS%, 91-100% del PP) que se designan por sus características ambientales como "Bosque", "Alta montaña", y "Desierto y semidesierto" respectivamente. El primero incluye a *Diplolepis descolei*, *Cynanchum bulligerum*, *C. myrtifolium*, *D. nummulariifolia*, *C. diemii*, y *C. pachyphyllum*, el segundo incluye a *D. nummulariifolia* var. *biflora* y *Cynanchum chilense*, y el tercer clado incluye a *Diplolepis hieronymi*, *D. menziesii*, *D. geminiflora*, *D. boerhaviifolia*, y *Tweedia australis*. El grupo "Bosque" y el de "Alta montaña" forman un clado débilmente soportado (<BS 50%, 60% PP), que es hermano del grupo de "Desierto y semidesierto".

Las dos variedades de la especie *Diplolepis nummulariifolia* no son monofiléticas, con la variedad *nummulariifolia* en el clado "Bosque" y *D. nummulariifolia* var. *biflora* en "Alta montaña".

### *Análisis morfológico*

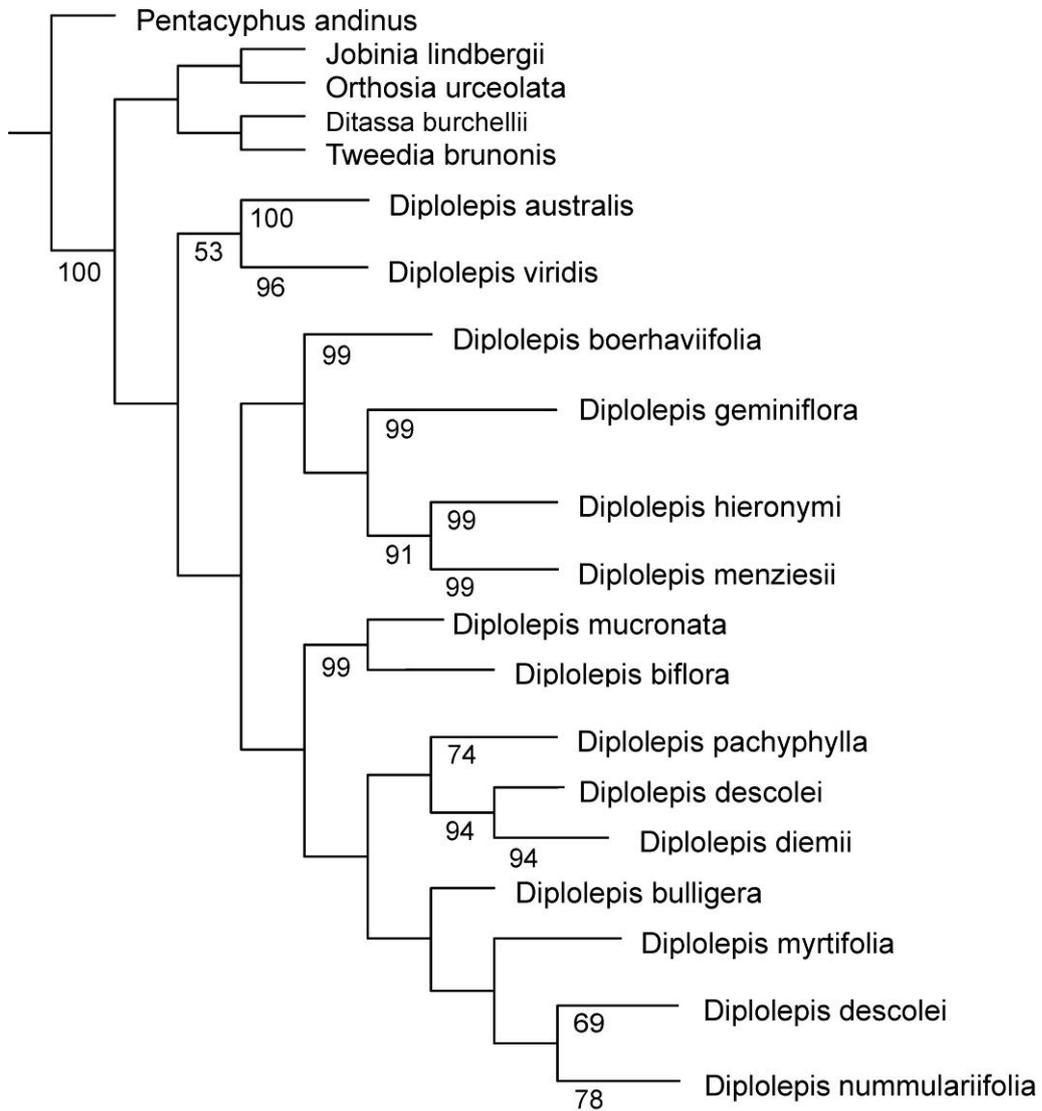
El análisis morfológico de las especies mostró una gran diversidad en las características florales del grupo estudiado en cuanto a corona y morfología de la cabeza estigmática (Capítulo II). Estas diferencias florales importantes están relacionadas con la filogenia del grupo, y además presentan diferencias en cuanto a diversificación dentro de los clados (Fig. 2).



**Fig. 2.** Relaciones filogenéticas en relación a la corona y la cabeza estigmática, indicando los clados principales según su distribución. La morfología de las especies se muestra en secciones longitudinales de las flores que incluyen cáliz, corola, y variaciones de la corona y el ápice del ginostegio. *Cynanchum atacamense* no se muestra por su posición ambigua en el análisis de MP y en el análisis Bayesiano. De arriba a abajo los esquemas corresponden a *D. descolei*, *D. nummulariifolia*, *D. myrtifolia*, *D. bulligera*, *D. diemii*, *D. pachyphylla*, *D. biflora*, *D. mucronata*, *D. hieronymi*, *D. menziesii*, *D. geminiflora*, *D. boerhaviifolia* y *D. australis*.

### Análisis combinado

El análisis combinado de los datos morfológicos y moleculares dió como resultado un árbol filogenético de topología muy similar al obtenido con los datos moleculares, pero con todos los nodos resueltos (Fig. 3). En el mismo, *D. viridis* (*Cynanchum atacamense*), que antes aparecía en una posición no resuelta, aparece dentro de un grupo monofilético con el resto de las especies del grupo interno. Sin embargo, las ramas de este árbol tienen un soporte muy bajo. Los ejemplares utilizados en el estudio morfológico se detallan en el Apéndice I, Capítulo II.



**Fig. 3.** Único árbol derivado del análisis de MP a partir de información morfológica y molecular. Los números por debajo de las ramas representan los valores de soporte de bootstrap; los valores <50% no están indicados.

## Discusión

### *Filogenia y diversificación morfológica*

Los resultados del análisis molecular muestran que las 14 especies del grupo interno, con excepción de *D. viridis* (*Cynanchum atacamense*), forman un grupo que apoya la monofilia del clado *Diplolepis*, el nombre genérico más antiguo para este grupo. En el análisis combinado, *D. viridis* aparece unido al resto de las especies formando un grupo monofilético, aunque con bajo soporte. Estos resultados apoyan que las especies generalmente tratadas como "*Cynanchum*" del sur de América del Sur deberían estar incluidas en este género, como también la especie descrita como *Tweedia australis*, la que se incluye dentro de este clado. Esto es llamativo, ya que *Tweedia brunonis*, la otra especie de *Tweedia*, se encuentra en una posición alejada dentro del grupo de las Oxypetalinae, dato ya sostenido en estudios previos (Liede-Schumann et al., 2005), y también en el presente análisis.

El hecho de que especies tratadas previamente en cinco géneros, *Astephanus*, *Cynanchum*, *Diplolepis*, *Grisebachiella* y *Tweedia* (Marticorena & Quezada, 1985; Ezcurra, 1999a), aparezcan incluidas dentro del clado *Diplolepis*, refleja la gran diversidad morfológica de este linaje y explica los problemas que se encontraban en el establecimiento de afinidades entre sus especies. Sin embargo, aunque el clado *Diplolepis* tiene buen soporte en los resultados moleculares, resulta dificultoso, como ya se sugirió en el Capítulo II, encontrar sinapomorfías morfológicas que sustenten al mismo. Por otra parte, la falta de resolución, en la filogenia molecular, entre los principales clados de MOG (es decir *Diplolepis*, *D. viridis*, Orthosiinae y el grupo central MOG) impide reconstruir la morfología probablemente ancestral de *Diplolepis*. Asimismo, el análisis combinado, que sí dió una filogenia resuelta, posee ramas poco sustentadas.

Los tres clados principales dentro *Diplolepis* ("Bosque", "Alta montaña" y "Desierto y semidesierto") presentan diferencias moleculares, morfológicas y patrones biogeográficos que sugieren diferentes historias evolutivas. El clado "Bosque" es el más rico en especies y está compuesto por *Diplolepis descolei*, *D. bulligera*, *D. myrtifolia*, *D. nummulariifolia*, *D. diemii* y *D. pachyphylla*. Este clado está bien soportado y presenta divergencias relativamente bajas en secuencias entre los taxones. Incluye un

grupo de especies de bosque de los Andes australes estrechamente relacionadas morfológicamente, que han sido tratadas como "*Cynanchum*" (por ej. Ezcurra, 1999b). La mayoría de estas especies comparten un mismo hábito, hojas oblongas u ovadas, flores con una corona fusionada y lobulada, y cabeza estigmática plana a umbonada. Estas especies habitan diferentes tipos de bosques templados del sur de la provincia fitogeográfica subantártica (Cabrera & Willink, 1980), como la selva valdiviana del sur de Chile, los bosques andino-patagónicos más húmedos de la Argentina, y los bosques de transición con la estepa patagónica (Fig. 2). La única excepción es *D. nummulariifolia*, especie que en algunos casos también se extiende a áreas abiertas del norte de la Patagonia y los Andes de Chile central. Las estrechas relaciones filogenéticas entre muchas de estas especies, como por ejemplo entre *D. nummulariifolia*, *D. myrtifolia* y *D. descolei*, o entre *D. diemii* y *D. pachyphylla*, ya habían sido sugeridas sobre la base de la información morfológica (Ezcurra, 1999b).

El clado "Alta montaña" incluye a *D. mucronata* y *D. biflora*, y está altamente soportado. Estas especies son de hábito reducido, con hojas orbiculares a ovadas, flores con una corona fusionada, algo lobulada, y cabeza estigmática plana a cortamente apendiculada. *Diplolepis mucronata* y *D. biflora* crecen bajo la protección de piedras o de otras plantas en los ambientes abiertos y barridos por el viento de los Andes australes y las mesetas altas del noroeste de la Patagonia, (Fig. 2). Los dos taxones están morfológicamente relacionados (Ezcurra, 1999b), aunque uno de ellos, *D. biflora*, hasta ahora había sido considerado una variedad de *D. nummulariifolia* (Hechem & Ezcurra, 2007; Ezcurra et al., 2008), que pertenece al clado "Bosque". Los resultados filogenéticos de este trabajo muestran que en la actualidad *D. nummulariifolia* con dos variedades no sería un taxón monofilético, y que la divergencia en las secuencias de estas dos variedades es relativamente alta. Estos resultados confirman, por lo tanto que la var. *biflora* (Hechem & Ezcurra, 2007) no está relacionada molecularmente con *D. nummulariifolia* var *nummulariifolia*, y esto junto con sus características morfológicas únicas, apoya su cambio de rango a *Diplolepis biflora* (véase el tratamiento taxonómico).

El clado "Desierto y semidesierto" incluye a *D. hieronymi*, *D. menziesii*, *D. geminiflora*, *D. boerhaviifolia* y *D. australis*, presenta moderado soporte y altas divergencias entre las secuencias de los taxones. Incluye un conjunto de especies

adaptadas a zonas áridas y semiáridas que crecen en el norte de la Patagonia y en los desiertos y semidesiertos del norte y centro de Chile, es decir, las regiones con menos de 500 mm de precipitaciones anuales (Fig. 2). El grupo muestra morfología floral y de hojas muy diversa y hábito erecto o apoyante. La única característica común a estas especies es el color grisáceo a marrón de sus tallos ligeramente leñosos, y su tolerancia a los ambientes áridos y semiáridos. En varios casos, en las Asclepiadoideae tanto del Nuevo y del Viejo Mundo, el hábito o succulencia han demostrado ser filogenéticamente más predictivos que las características florales (Liede & Tauber, 2002; Rapini, 2002; Liede-Schumann et al., 2005). Este puede ser también el caso de este clado de ambientes áridos, por lo que sus especies deberán ser estudiadas con más detalle, incluyendo además observaciones anatómicas.

Las características de los tres subtipos principales hallados en *Diplolepis*, apoyan la idea de que este linaje está biogeográficamente restringido al suroeste de América del Sur, y se ha diversificado en tres ambientes diferentes. Esto ha resultado en la evolución de dos grupos morfológicamente homogéneos de especies, de los bosques andinos del sur y zonas de alta elevación, y un grupo morfológicamente más diversificado, de zonas desérticas y semidesérticas.

#### *Inferencias biogeográficas*

Se ha sugerido que el ancestro del clado MOG al que pertenece *Diplolepis* (Liede-Schumann et al., 2005) que llegó a América del Sur desde África durante el Oligoceno (ca. 32 Ma, Rapini et al., 2007). El origen de *Diplolepis* fue probablemente a fines del Oligoceno (hace unos 27 Ma según Rapini et al., 2007), y este grupo parece haberse diversificado en el Nuevo Mundo desde principios del Mioceno. Las evidencias moleculares de este trabajo apoyan la idea de que el ancestro de *Diplolepis* se podría haber originado en los bosques que durante el Paleógeno cubrían el sur de América del Sur, y se haya diversificado en los tres subtipos mencionados en adaptación a los entornos cambiantes de Neógeno. El enfriamiento y la aridificación desde el Mioceno tardío en el sur de América del Sur fueron factores selectivos probablemente importantes en la evolución del grupo. La disminución de las temperaturas y el aumento de la aridez debido a la posición cambiante de los continentes del sur y el efecto del

levantamiento de los Andes (Ortiz Jaureguizar & Cladera, 2006; Barreda & Palazzesi, 2007) parecen haber producido la diversificación del clado "Bosque". Además, la adaptación a la altura cada vez mayor de los Andes del sur, posiblemente dio como resultado la evolución del clado "Alta montaña". Además, la reducción de los bosques del sur debido al desarrollo de aridez extrema y aumento de la estacionalidad dio lugar a la formación de los desiertos y semidesiertos de la Diagonal Árida del sur de Sudamérica. Esto parece haber sido la oportunidad ecológica para la diversificación del clado "Desierto y semidesierto", produciendo alta divergencia entre las especies de este grupo.

Pero a pesar de su gran diversidad morfológica y ecológica, *Diplolepis* presenta un número relativamente bajo de especies (14 frente a cientos en el resto del clado MOG), lo que sugiere que la extinción puede haber sido importante en este grupo (Rapini et al., 2007). Al final del Terciario en el sur de América del Sur, la tendencia general a condiciones climáticas más frías parece haber causado la extinción local de numerosas especies de afinidad tropical (Hinojosa & Villagrán, 1997; Villagrán & Hinojosa, 1997; Ortiz Jaureguizar & Cladera, 2006; Barreda & Palazzesi, 2007). En *Diplolepis*, su larga historia evolutiva, la que probablemente combinó radiaciones con extinciones, puede haber ocultado el reconocimiento de sinapomorfías que identifiquen el clado. No obstante, *Diplolepis*, tal como está circunscrito en la actualidad, es monofilético sobre la base de datos moleculares (excepto *D. viridis*= *C. atacamense*) y muestra una coherencia biogeográfica alta, datos que convalidan su reconocimiento a nivel genérico. A pesar de que la posición filogenética de *Cynanchum atacamense* no aparece resuelta en las filogenias moleculares, se considera que esta especie debe transferirse a *Diplolepis*, debido que en el análisis combinado de información morfológica y molecular aparece unido al resto de las especies del género. En particular, esta última especie es morfológicamente similar a *D. australis*, y comparte las características xéricas y la distribución en zonas de desierto.

**Apéndice 1.** Ejemplares examinados de Asclepiadeae de regiones del cloroplasto *trnT-F* y *rps16*. Siglas según Index Herbariorum, Holmgren et al., 1990.

---

Nombre válido de la especie, código del ADN, información del ejemplar de herbario, número de referencia del GenBank para cada partición (el espaciador intergénico *trnT-L*, el intrón *trnL* y el espaciador intergénico *trnL-F* e intron *rps 16*).

---

*Cynanchum atacamense* Liede, *Diplolepis viridis* (Phil.) Hechem & C. Ezcurra, DNA no. 578, Chile, s. loc., *Teillier 578* (SSUC), FR734218, FR734219, FR734220, FR734217; *Cynanchum atacamense* Liede, *Diplolepis viridis* (Phil.) Hechem & C. Ezcurra, DNA *s.n.*, Chile, s. loc. *Gardner s.n.* (E), FR734222, FR734223, FR734223, FR734221; *Cynanchum boerhaviifolium* Hook. & Arn., *D. boerhaviifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini, DNA no. 4, Chile, Antofagasta, Cuesta Paposo, 5-Sep-07, *Ezcurra 3592* (EUNP), HQ207573, HQ207589, HQ207609, HQ207630; *Cynanchum bulligerum* (Speg.) Lillo, *D. bulligera* (Speg.) Hechem & C. Ezcurra, DNA no. 5, Argentina, Chubut, Dpto. Futaleufu, 10 km de Carrenleufu, 9-Feb-07, *Hechem 184* (EUNP), HQ207574, HQ207590, HQ207610, HQ207631; *Cynanchum chilense* (Phil.) Malme, *D. mucronata* (Decne.) Hechem & C. Ezcurra, DNA no. 6, Argentina, Río Negro, Dpto. Los Lagos, Bariloche, Pampa de Huenuleo, 27-Nov-04, *Hechem 112* (EUNP), HQ207575, HQ207591, HQ207611, HQ207632; *Cynanchum descolei* T. Mey., *D. descolei* (T. Mey.) Liede & Rapini, DNA no. 7, Argentina, Dpto. Los Lagos, Bariloche, Mirador Llao-Llao, 2-Feb-07, *Hechem 179* (EUNP), HQ207576, HQ207592, HQ207612, HQ207633; *Cynanchum descolei* T. Mey., *D. descolei* (T. Mey.) Liede & Rapini, DNA no. 8, Argentina, Dpto. Los Lagos, Bariloche, Mirador Llao-Llao, 2-Feb-07, *Hechem 180* (EUNP), HQ207577, HQ207593, HQ207613, HQ207634; *Cynanchum diemii* T. Mey., *D. diemii* (T. Mey.) Hechem & C. Ezcurra, DNA no. 9, Argentina, Río Negro, Dpto. Los Lagos, Bariloche, Camino cerrito Llao-Llao, 2-Feb-07, *Hechem 182* (EUNP), HQ207578, HQ207594, HQ207614, HQ207635; *Cynanchum diemii* T. Mey., *D. diemii* (T. Mey.) Hechem & C. Ezcurra, DNA no. 10, Argentina, Río Negro, Dpto. Los Lagos, Bariloche, Lago Moreno, 28-Oct-08, *Ezcurra & Calviño 3596* (BCRU), HQ207579, HQ207595, HQ207615, HQ207636; *Cynanchum myrtifolium* Hook. & Arn., *D. myrtifolia* (Hook. & Arn.) Hechem & C. Ezcurra, DNA no. 11, Chile, Valdivia, Panguipulli, 7-Apr-22, *Hollermayer 548* (CONC 74149), -, -, HQ207616, -; *Cynanchum myrtifolium* Hook. & Arn., *D. myrtifolia* (Hook. & Arn.) Hechem & C. Ezcurra, DNA no. 12, Chile, Cautin, Cautin, Mar-10, *Baeza s.n.* (CONC 47455), -, HQ207596, HQ207617, -; *Cynanchum pachyphyllum* (Decne.) K. Schum., *D. pachyphylla* (Decne.) Hechem & C. Ezcurra, DNA no. 13, Argentina, Chubut, Lago Puelo, Sendero Hito borde del camino, 23-Nov-07, *Toledo 19* (EUNP), HQ207580, HQ207597, HQ207618, HQ207637; *Cynanchum pachyphyllum* (Decne.) K. Schum., *D. pachyphylla* (Decne.) Hechem & C. Ezcurra, DNA no. 14, Chile, Ñuble, Guariligue, 21-Feb-77, *Quezada 205* (CONC 45406), HQ207581, HQ207598, HQ207619, HQ207638; *Diplolepis geminiflora* (Decne.) Liede & Rapini, *D. geminiflora* (Decne.) Liede & Rapini, DNA no. 15, Chile, Prov. Coquimbo, Dpto. Elqui, Rivadavia, 23-Oct-65, *Behn s.n.* (CONC 30943), HQ207582, HQ207599, HQ207620, -; *Diplolepis geminiflora* (Decne.) Liede & Rapini, *D. geminiflora* (Decne.) Liede & Rapini, DNA no. 16, Chile, Elqui, O Mineral los Cristales, Quebrada Las Salinas, 22-Oct-71, *Marticorena et al. 1730* (CONC 35632), -, HQ207600, HQ207621, -; *Diplolepis hieronymi* (Lorentz) Liede & Rapini, *D. hieronymi* (Lorentz) Liede & Rapini, DNA no. 17, Argentina, Río Negro, Bariloche, Dina Huapi, Oct-92, *Ezcurra s.n.* (BCRU), HQ207583, HQ207601, HQ207622, HQ207639; *Diplolepis menziesii* Schult. f., *D. menziesii* Schult. f., DNA no. 18, Chile, Quillota, Cuesta El Melón, 30-Mar-67, *Schlegel 5960* (CONC 42436), -, HQ207602, HQ207623, -; *Diplolepis nummulariifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini var. *biflora* (Phil.) Hechem & C. Ezcurra, *D. biflora* (Phil.) Hechem & C. Ezcurra, DNA no. 2, Argentina, Río Negro, Dpto. Los Lagos, Bariloche, Cerro Otto, 27-Nov-04, *Hechem 111* (EUNP), HQ207571, HQ207587, HQ207607, HQ207628; *Diplolepis nummulariifolia*

(Hook. & Arn.) Liede var. *biflora* (Phil.) Hechem & C. Ezcurra, *D. biflora* (Phil.) Hechem & C. Ezcurra, DNA no. 3, Argentina, Neuquén, Dpto. Ñorquín, Serranía al NO de Copahue, 16-Jan-95, *Ezcurra 1288* (BCRU), HQ207572, HQ207588, HQ207608, HQ207629; *Diplolepis nummulariifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini var. *nummulariifolia*, *D. nummulariifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini, DNA no. 19, Chile, Los Andes, Portillo, 6-Mar-54, *Ricardi 2868* (CONC 14697), -, HQ207603, HQ207624, -; *Diplolepis nummulariifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini var. *nummulariifolia*, *D. nummulariifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini, DNA no. 20, Argentina, Neuquén, Dpto. Minas, Lago Epulafquen, 6-Dec-92, *Rossow et al. 5299* (BCRU), HQ207584, HQ207604, HQ207625, HQ207640; *Tweedia australis* (Malme) C. Ezcurra, *D. australis* (Malme) Hechem & C. Ezcurra, DNA no. 21, Argentina, Chubut, Dep. Languiño, Sierra Negra, *Puntieri s.n.* (BCRU), HQ207585, HQ207605, HQ207626, HQ207641; *Tweedia australis* (Malme) C. Ezcurra, *D. australis* (Malme) Hechem & C. Ezcurra, DNA no. 22, Argentina, Santa Cruz, Parque Nacional, Monumento natural Bosques Petrificados, 11-Nov-01, *Raffo & Zoratti s.n.* (BCRU 182), HQ207586, HQ207606, HQ207627, HQ207642.

---

## Capítulo V: TRATAMIENTO TAXONÓMICO

---

### **Resumen**

Sobre la base de la información morfológica, biogeográfica y filogenética con datos morfológicos y moleculares de los capítulos anteriores, se presenta un tratamiento taxonómico del género *Diplolepis* y de las 14 especies que lo integran. El estudio comprendió una revisión de ejemplares de herbario, incluyendo a los tipos nomenclaturales, complementada con colecciones y observaciones de las especies en el campo. Las descripciones incluyen nombres válidos, sinonimias, características morfológicas vegetativas y reproductivas, distribución geográfica, ecología, usos, fenología, referencias a ilustraciones, y material examinado. Se proponen 7 nuevas combinaciones: *Diplolepis australis* (Malme) Hechem et C. Ezcurra, *Diplolepis bulligera* (Speg.) Hechem et C. Ezcurra, *Diplolepis diemii* (T. Mey.) Hechem et C. Ezcurra, *Diplolepis mucronata* (Decne.) Hechem et C. Ezcurra, *Diplolepis myrtifolia* (Hook. & Arn.) Hechem et C. Ezcurra, *Diplolepis pachyphylla* (Decne.) Hechem et C. Ezcurra, *Diplolepis viridis* (Phil.) Hechem et C. Ezcurra, y un nuevo status: *Diplolepis biflora* (Phil.) Hechem et C. Ezcurra. Se incluyen 4 sinonimias nuevas: *Cynoctonum nemorosum* Phil. que corresponde a *Diplolepis myrtifolia* (Hook. & Arn.) Hechem et C. Ezcurra, y *Cynanchum lancifolium* Hook & Arn., *Cynoctonum chiloense* Decne. y *Cynoctonum acutifolium* Phil., a *Diplolepis pachyphylla* (K. Schum.) Hechem et C. Ezcurra. El basónimo de este último nombre fue lectotipificado, como así también los nombres basónimos de los siguientes: *Diplolepis hieronymi* (Lorentz) Liede & Rapini y *Diplolepis nummulariifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini. Se confirmó la validez de la especie *Diplolepis bulligera* (Speg.) Hechem et C. Ezcurra la que hasta ahora había sido tratada como taxón dudoso.

## Introducción

Las especies del grupo en estudio hasta ahora habían sido tratadas solamente a nivel de revisiones taxonómicas superficiales y/o limitadas por el enfoque regional. Para Chile, Reiche (1910) consideró estas especies como *Cynanchum*, *Astephanus* y *Diplolepis* e incluyó una clave y descripciones breves, y Malme (1936) las citó para ese país sin incluir claves, descripciones, ni citar material. Marticorena y Quezada (1985) citaron 9 especies de *Cynanchum*, una de *Astephanus* y una de *Diplolepis* para Chile en forma de catálogo.

La primera sinopsis de la familia Asclepiadaceae para Argentina de Malme (1933) fue un trabajo breve que tampoco incluía descripciones detalladas. El tratamiento clásico de Meyer (1944), con 12 especies para Argentina tratadas como *Cynanchum* y *Grisebachiella*, incluía descripciones e ilustraciones, pero estaba hecho sobre la base de relativamente pocos ejemplares de herbario; otro tanto ocurrió con la descripción original de *Tweedia australis* (como *T. odonellii* Meyer, 1950). Por lo tanto, el tratamiento taxonómico que se presenta aquí es el primero que trata al grupo en conjunto con descripciones e ilustraciones detalladas y material representativo de la distribución y variación morfológica de las especies.

La pertenencia genérica de este grupo de especies era considerada problemática. Rua (1989) observó la posición dudosa de una especie que trató como *Tweedia odonellii* T. Mey., y sugirió su afinidad con otras especies tratadas como *Cynanchum*. Liede (1996) señaló los problemas de la circunscripción difusa de *Cynanchum* s. lat. (en sentido tradicional, con especies del Nuevo Mundo y Viejo Mundo y en sentido estricto (sólo con especies del Viejo Mundo). Esta misma autora (1997a) analizó la posición taxonómica de los géneros de la tribu Asclepiadeae, incluyendo varios géneros de Argentina y Chile, y ese mismo año (Liede 1997b) listó 15 especies de “*Cynanchum*” del sur de Sudamérica, sugiriendo que estaban emparentadas entre sí y diferenciadas de las especies de *Cynanchum* s. str. del Viejo Mundo. Ezcurra (1999a) realizó un tratamiento provisorio de las especies de la Patagonia argentina tratándolas como “*Cynanchum*”, y comentó la importancia de que se realizara un estudio sistemático más amplio que incluyera todas las especies del sur de América del Sur. Pocos años más tarde, Liede et al. (2005), sobre la base de evidencia molecular, propuso transferir 5 de estas especies de “*Cynanchum*” al género *Diplolepis*. En el tratamiento reciente de la

familia Apocynaceae para el Catálogo del Cono Sur (Ezcurra et al., 2008), se mencionó la ubicación dudosa de varias especies tratadas como *Cynanchum*. De esta manera, el presente tratamiento taxonómico resuelve la delimitación del género *Diplolepis* y la pertenencia genérica de éstas y otras especies del sur de Sudamérica.

Hasta el presente se consideraba que el género *Diplolepis* estaba conformado por 6 especies (Ezcurra et al., 2008): *D. boerhaviifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini, *D. descolei* (T. Mey.) Liede & Rapini, *D. geminiflora* (Decne.) Liede & Rapini, *D. hieronymi* (Lorentz) Liede & Rapini, *D. menziesii* Schult. f. y *D. nummulariifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini. El análisis morfológico, la información biogeográfica y el estudio filogenético presentados en los capítulos anteriores apoyan la hipótesis de que *Diplolepis* comprende un total de 14 especies, las que forman un grupo monofilético sobre la base de información de datos moleculares y morfológicos, y presentan una coherencia biogeográfica alta.

Este capítulo describe el género y las 14 especies aceptadas, incluyendo su nomenclatura y sinonimia, características morfológicas, distribución geográfica, ecología, usos, fotos de 12 de las especies (A-L), y relaciones entre las mismas en cuanto a semejanzas o diferencias morfológicas. En el mismo se incorpora una clave para diferenciar las especies de *Diplolepis*.

### **Objetivos**

- Estudiar la nomenclatura del género y describirlo
- Realizar los cambios nomenclaturales necesarios en relación a los resultados obtenidos del análisis morfológico, biogeográfico y filogenético
- Esclarecer las sinonimias correspondientes a cada especie
- Describir las especies y realizar una clave para diferenciarlas
- Indicar la distribución geográfica, ecología y fenología de las especies
- Listar material de herbario representativo de cada una

### ***Materiales y métodos***

Las descripciones se basaron en el estudio de aproximadamente 500 ejemplares de herbarios de Argentina, Chile y herbarios extranjeros (BAB, BCRU, CONC, CORD, E, LIL, LP, SGO, SI) (siglas según Index Herbariorum, *Holmgren et al.*, 1990). La identificación de las especies y la resolución de los sinónimos nomenclaturales se realizó sobre la base de ejemplares tipo (holotipos, isotipos y paratipos), y fotografías y fotocopias de ejemplares tipo. Las colecciones fotográficas del Field Museum de Chicago son designadas con la abreviatura “foto F”, y las de Kew Royal Botanical Garden, con “foto K” y el número de colección fotográfica. En todos los casos se consultaron las descripciones originales. Los nombres de los autores se citan de acuerdo con Brummit & Powell (1992). Los tipos vistos se marcan con el signo ! seguido de la sigla del herbario donde estaban depositados. Para cada taxón se lista material representativo estudiado abarcando toda el área de distribución. Además se citan iconografías para las especies que poseen ilustraciones previas. Al final se incluyen los nombres de especies del Cono Sur excluidas del género *Cynanchum* y que no pertenecen a *Diplolepis*, incluyendo las especies que actualmente no tienen posición taxonómica definida.

Para estudiar la variación morfológica dentro de los individuos y entre individuos de una población y obtener datos de ambiente y fenología, se llevaron a cabo viajes de colección en el norte de la Patagonia durante la época estival, en que el material se halla en floración y fructificación. Se realizaron observaciones a campo de plantas vivas de todas las especies presentes en Argentina, con su posterior colección y herborización.

### ***Resultados***

A continuación se describe el género, se incluye una clave de las especies aceptadas, y se dan en orden alfabético las descripciones de las mismas junto con el material examinado.

En el Anexo I se encuentra la lista de exsiccata (ejemplares de herbario estudiados), ordenados por coleccionista, número y herbario, con el dato de la especie a la que pertenecen. En el Anexo II se indican los nombres científicos y comunes de las especies aceptadas y sus sinónimos, con la página en la que figuran.

*Descripción del género*

***Diplolepis*** R. Br, On Asclepiad. 30. 3 Abril 1810, Mem. Werner. Soc. 1: 41. 1811.

ESPECIE TIPO: *D. menziesii* J. A. Schult. (En J. J. Roemer et J. A. Schultes, Syst. Veg. 6: 95. Agosto-Dic. 1820).

≡ *Sonninia* Rchb., Consp. Regn. Veg. 131. Diciembre 1828-Mar 1829.

ESPECIE TIPO: *S. menziesii* (Schult.) Decne. (*Diplolepis menziesii* Schult.)

= *Grisebachiella* Lorentz, Bot. Centralbl. 2: 1339. Junio-Diciembre 1880.

ESPECIE TIPO: *G. hieronymi* Lorentz

Hierbas perennes, sufrútices o arbustos erectos, procumbentes o volubles, glabros o pubérulos. Hojas opuestas, pecioladas, generalmente enteras con borde poco marcadamente revoluto, ápice generalmente con un mucrón, y base obtusa a cordada. Inflorescencia en cimas umbeliformes, extraaxilares, pedunculadas, las flores pequeñas, brevemente pediceladas, con bracteolas desde lineares a triangulares, pequeñas. Cáliz gamosépelo, pentapartido, pubérulo exteriormente, segmentos con o sin glándulas en la base de las lacinias, del lado interno. Corola amarilla a amarillo-verdosa, rosada o blanco cremosa, a veces con tintes morados, subrotácea, campanulada o urceolada, profundamente pentapartida, con lóbulos obovados a lanceolados, glabros, a veces pubérulose en el interior o los márgenes. Corona glabra fija a la base del tubo estaminal, constituida por la fusión de partes estaminales e interestaminales, simple, doble (con un apéndice interior más pequeño en cada lóbulo), o vestigial, en forma de copa, entera y sinuada a profundamente pentalobada, con los segmentos raras veces divididos, del mismo o diferente tamaño. Ginostegio sésil o estipitado. Estambres 5 con anteras cuadrangulares con membrana apical ovada, suborbicular o lanceolada. Retináculos pequeños, ovados, caudículas horizontales a subhorizontales a veces ligeramente arqueadas, y polinios ovado-oblongos, a veces con el lado interno recto, péndulos. Cabeza estigmática cónica o convexa, a veces con apéndice bifurcado, filiforme. Folículos fusiformes o elipsoides, angostos, agudos o acuminados, con la superficie lisa, raras veces muricada, glabra o ligeramente pubescente. Semillas con penachos de pelos blancos.

Cromosomas. Se ha citado un número cromosómico de  $2n=22$  para *D. nummulariifolia*, *D. boerhaviifolia* y *D. descolei*, y de  $2n=20$  para *D. hieronymi*, y *D. geminiflora* (Liede et al., 2005). No se tiene registro de las demás especies estudiadas.

Género de 14 especies del sur de Argentina y Chile, las que se encuentran en ambientes boscosos, altoandinos y en regiones desérticas o semidesérticas.

*Observación.* *Diplolepis* ha sido caracterizado morfológicamente por una corona fija a la base del tubo estaminal, formada por la fusión de partes estaminales e interestaminales, cabeza con estilo único, folículos fusiformes, lisos, y semillas lisas, ovadas (Liede-Schumann et al., 2005). Sin embargo, en algunos casos la corona puede variar desde muy reducida o ausente, como en *D. geminiflora* y *D. hieronymi* (especies descritas como *Astephanus* y *Grisebachiella*), a tener un apéndice interior frente a cada lóbulo, como en *D. menziesii*. El apéndice de la cabeza estigmática puede ser largo, como en muchas Oxypetalinae, en *Diplolepis menziesii*, *D. australis* y *Diplolepis biflora*, pero biumbonado o plano en el resto de las especies. Con respecto al folículo, éste es apendiculado en *D. boerhaviifolia* en vez de liso, y las semillas son grandes y completamente orbiculares en *D. hieronymi* en vez de ovadas. Además, varios de estos caracteres morfológicos también están presentes en los diferentes géneros de la Orthosiinae y el grupo central MOG, e incluso dentro de géneros como *Philibertia* Kunt (Goyder, 2004).

*Clave para las especies del género Diplolepis*

- A. Ginostegio con cabeza estigmática con apéndice alargado de 1-6 mm.
  - B. Hojas lineares o lanceolada a ovada de 1,2-5,8 cm de largo, siempre planas. Plantas sufruticosas.
    - C. Corona 5-lobada, doble (cada lóbulo de la corona externa con un apéndice pequeño del lado interior), más larga que el ginostegio. Ginostegio con apéndice filiforme de 3-6 mm. Flores color amarillo limón.
 

***D. menziesii***
    - C. Corona irregularmente lobada, simple, mucho más corta que el ginostegio. Ginostegio con apéndice filiforme de 1,7-2 mm. Flores blanquecinas.
 

***D. australis***
  - B'. Hojas orbiculares a ovadas de 0.7-1 cm de largo, generalmente conduplicadas. Plantas herbáceas, pequeñas.
 

***D. biflora***
- A. Ginostegio con cabeza estigmática plana o levemente umbonada.
  - D. Corona ausente o vestigial. Flores de 1-1,5 cm de diám.
 

***D. hieronymi***
  - D'. Corona presente, 5-lobada o con 10 lóbulos. Flores de menos de 1 cm de diám.
    - E. Corona con 10 lóbulos angostos, 5 largos, y 5 cortos intercalados entre éstos, más alta que el ginostegio.
 

***D. boerhaviifolia***
    - E'. Corona 5-lobada simple, igual o más corta que el ginostegio.
      - F. Corola urceolada. Corona muy corta, alcanzando menos de ½ de la altura del ginostegio.
 

***D. geminiflora***
      - F'. Corola subrotácea o campanulada, nunca urceolada. Corona ¼ más corta, igual, o ¼ más larga que el ginostegio.
        - G. Corona profundamente 5-lobada. Hojas angostamente lineares, de 1-2 mm de ancho.
 

***D. viridis***
        - G'. Corona levemente 5-lobulada o crenada. Hojas ovadas, lanceoladas u oblongas, más anchas, de 0,4-2 cm de ancho.
          - H. Subarbustos o hierbas pequeñas, de menos de 60 cm.

I. Subarbustos erectos, ramosos, con tallos ascendentes.

***D. nummulariifolia***

I'. Hierbas pequeñas, rastreras o algo volubles.

J. Hierbas generalmente volubles. Hojas ovadas, cordadas y agudas, planas.

***D. mucronata***

J'. Hierbas no volubles. Hojas orbicular-ovadas, redondeadas, conduplicadas.

***D. biflora***

H'. Enredaderas más o menos robustas mayores de 60 cm

K. Flores amarillas.

***D. diemii***

K'. Flores blanquecinas.

L. Hojas de las ramas principales lanceoladas u ovado-lanceoladas.

M. Hojas lanceoladas de 2-10 cm. Corona más alta que el ginostegio.

***D. pachyphylla***

M'. Hojas ovadas a lanceoladas de 3-5 cm. Corona de menor altura que el ginostegio.

***D. bulligera***

L'. Hojas elípticas u ovadas

N. Hojas oblongo-ovadas de 0,6-1,5 cm de ancho.

Corona algo más alta que el ginostegio.

***D. descolei***

N'. Hojas generalmente elípticas de 0,4-0,9 cm de ancho. Corona de menor altura que el ginostegio.

***D. myrtifolia***

*Descripciones de las especies*

1. **Diplolepis australis** (Malme) Hechem et C. Ezcurra **nov. comb.** *Metastelma australe* Malme, Ark. Bot. 29 (A, 4): 2. 1937. *Tweedia australis* (Malme) C. Ezcurra, Darwiniana 33: 367. 1995. TIPO: Argentina. Neuquén, Zapala, 10-XI-1925, *Comber s.n.* (holotipo S!, fotocopia en BCRU!).

*Tweedia odonellii* T. Mey., Lilloa 23: 49, fig. 1. 1950. TIPO: Argentina. Chubut, Colonia Sarmiento, 12-XI-1945, *O'Donell 3476* (holotipo LIL! 130694, foto en BCRU!).

*Ilustraciones.* Meyer, 1950: 30; Rua, 1989:393; Ezcurra, 1995: 368; Ezcurra, 1999a: 74.

Hierba sufruticosa hasta de 50 cm alt. Tallos erectos, glabros. Hojas opuestas con pecíolo de 1 a 2 mm, y lámina linear, de 3-5 x 0,1-0,25 cm, con la base dilatada hacia el pecíolo, no revoluta en el margen, membranácea, glabra. Inflorescencia extraaxilar, cortamente pedunculada, de 1-1,2 mm, generalmente biflora y con pedicelos de 0,5-0,6 cm, glabros, bracteolas lineares, glabras. Flores color crema con tintes parduzcos, de 4 mm. Cáliz con lóbulos triangular ovados, de 1-1,5 mm, agudos, glabros. Glándulas obsoletas. Corola con tubo breve de 0,6-0,9 mm y lóbulos oblongos, de 3-4 x 1-1,5 mm, enangostados y emarginados en el ápice, glabros o levemente pubescentes en la fauce. Corona reducida, más corta que el ginostegio, muy cortamente tubulosa, irregularmente partida en el ápice, con lóbulos agudos muy marcados. Ginostegio subsésil, de 2 mm con la cabeza estigmática prolongada en un apéndice angosto de 1,7 a 2 mm, cortamente bífido en el ápice. Estambres con anteras más o menos triangulares, y apéndices conectivales romboidales. Aparato traslador con retináculo de 0,15 mm, caudículas horizontales, y polinias de 0,2 mm, ovoides, fijadas subapicalmente a las caudículas. Folículos fusiformes, de 5-6 x 0,7 cm long., de superficie lisa, glabros, con 6-8 semillas ovadas, de 12-13 x 5-6 mm, diminutamente foveoladas, con penacho de pelos de 1,5 cm, de color leonado (Fig. 1. 01; Fig 5 A).

*Fenología.* Florece en primavera de octubre a enero y fructifica en verano.

*Distribución y hábitat.* Especie endémica de la Patagonia argentina. Se distribuye desde el S de la provincia de Mendoza en el centro y O de Neuquén, Río Negro y Chubut, hasta el límite NE de Santa Cruz, entre los 300 a 1800 m s.m. Habita en ambientes áridos, sobre suelo arenoso o rocoso.

*Observación.* A través del estudio del material tipo se concuerda con Ezcurra (1995) en que *Tweedia odonellii* es un sinónimo de *D. australis*.

*Material adicional examinado.* **ARGENTINA. Mendoza:** Dpto. Malargüe, Sa.del Nevado, Cos. del Agua de la india muerta, Río Seco a 3 km.al NW del Co. Ranquilco, 1800 m s.m., *Boelcke et al. 15808* (BAB). **Neuquén:** Dpto. Confluencia, RN 22, 60 km al E de Zapala, *Pérez Moreau & Mazzucconi 3429* (BAB); dpto. Catan Lil, Las Coloradas, 4 km al S de Las Coloradas, *Pérez Moreau & B. Piccinini 3311* (BAB); Ea. Bernal, *Pérez Moreau & Mazzucconi 3461* (BAB); dpto. Los Lagos, Parque Nac. Nahuel Huapí, Rincón Grande, *Boelcke & Hunziker 3609* (BAB); dpto. Zapala, RN 22, 2 km al E de Zapala, *Ancibor, Cano & Crespo s.n.* (BAB 90272). **Río Negro:** Dpto. Los Lagos, Ing. Jacobacci, Las Chacras, *Correa & Nicora 3686* (BAB). **Chubut:** Dpto. Escalante, RN 3, 56 km al N de Caleta Olivia, entre Punta Marqués y Punta Maqueda, *Ambrosetti 28539* (BAB); Pampa del Castillo, *Garrido-Martínez 712* (BAB); dpto. Futaleufú, RN 40, 45 km al S de Esquel, *Boelcke et al. 16052* (BAB); dpto. Languiño, Carrenleufú, *Illin 7* (LP); dpto. Río Senguer, Aguada Quemada, vuelta del río Senguer, *Koslowsky 12525* (BAB); *s.col.* 1902 (LP); Paso Río Mayo, Est. Zootéc. Cañadón Tacho, *Vervoorst 5776* (BAB, LIL); dpto. Telsen, 20 km al E de Gan Gan, *Correa et al. 3883* (BAB). **Santa Cruz:** Dpto. Deseado, Parque Nacional Bosque Petrificado, (el cuadro) faldeo atrás de la casa, *Raffo et al. s.n.* (BCRU).

**2. *Diplolepis biflora*** (Phil.) Hechem et C. Ezcurra **nov. stat. et nov. comb.,**  
*Cynoctonum biflorum* Phil., *Linnaea* 33: 176. 1864-65. *Vincetoxicum biflorum*  
 (Phil.) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* (3)2: 424. 1891. *Cynanchum nummulariifolium*  
 Hook. & Arn. var *biflorum* (Phil.) Reiche, *Anales Univ. Chile*, I Mem. Ci Lit.  
 118: 325: 1906. *Diplolepis nummulariifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini var.

*biflora* (Phil.) Hechem et C. Ezcurra, Darwiniana 45: (2) 236-237. 2007. TIPO: Chile. Cordillera de Chillan, *Germain s.n.* (holotipo SGO 054017!)

*Ilustración.* Ezcurra, 1999a: 68.

Hierba pequeña, rizomatosa, ramificada. Tallos tiernos, gráciles y decumbentes, de 5-15 cm, pubérulos o glabros. Hojas opuestas con pecíolo corto, pubérulo, y lámina orbicular-ovada, generalmente conduplicada, de 0,7-1 x 0,6-0,9 cm, obtusa a redondeada, y redondeada a cuneada en la base, mucronada, con el margen levemente revoluto, pubérulo, membranácea, glabra. Inflorescencia lateral, extraaxilar, pauciflora, umbeliforme, con pedúnculo de 2-3 mm, y 1-4 flores con pedicelos de 2-3 mm, pubérulos, bracteolas angostamente triangulares, de menos de 1 mm. Flores color crema a amarillentas o rosadas, a veces con tintes ocráceos o castaños, de hasta 3 mm. Cáliz con lóbulos ovados de 1 mm, agudos, pubérulos. Corola subrotácea de 3-4 mm diám., con lóbulos semierectos, oblongo-ovados, de 1,5-2,8 mm, glabros. Corona cilíndrica, del mismo largo o algo más corta que el ginostegio, levemente pentalobada, de 1,5 mm alt. Ginostegio con la cabeza estigmática generalmente biumbonada, a veces apendiculada, con apéndice cilíndrico de 1 mm, entero o bifurcado. Estambres con anteras más o menos triangulares, y apéndices conectivales romboidales. Aparato traslador con retináculo sublineal de 0,2 mm, caudículas horizontales, y polinias de 0,2 mm, ovoides, fijadas apicalmente a las caudículas. Folículos fusiformes, de 2,5-3,5 cm long. y 1 cm de diámetro, agudos. Semillas numerosas, de contorno ovado, de 5-6 x 3-4 mm, con penacho de pelos blancos de 1,5 cm (Fig.1. 02; Fig. 5 C).

*Nombre vulgar:* “yerba del tricao”

*Fenología.* Florece a principios de diciembre. Fructifica en marzo.

*Distribución y hábitat.* Montañas del N de la Patagonia argentina, desde el N de Neuquén hasta el O de Río Negro, y regiones limítrofes de Chile, entre la provincia de Los Andes a Cautín (Región V a IX), entre los 1000 y 2800 m s.m. según la latitud. Habita en grietas de rocas o al refugio de piedras, generalmente sobre afloramientos

rocosos o en pedreros de altura. Ha sido recientemente observada en Chubut, en el Parque Nacional los Alerces (Cerro Dedal) y en Esquel (La Hoya) (V. Hechem y M. Rafael, obs. pers. (Fig. 1. 02).

*Observación.* *D. biflora* se diferencia de *D. nummulariifolia* porque esta última especie presenta hábito erecto y ramoso y hojas coriáceas y planas, y la corona crenada. Además posee características moleculares que la separan (ver Capítulo IV). Por todo esto, se considera que debe tratarse como una especie diferente de *D. nummulariifolia*, y se la eleva a este nivel taxonómico.

*Material adicional examinado.* **ARGENTINA. Neuquén:** Dpto. Chos Malal, Parque Provincial Tromen, Vn. Tromen, *Chiapella* et al. 400 (BCRU); campo de lava cerca de la laguna del Vn. Tromen, 2200 m s.m., *Chiapella* et al. s.n., 07-II-1994 (BCRU); dpto. Los Lagos, Santa María, subida al co. Shaihueque, 1400 m, *Diem 3215* (BAB); entre población Quintrinqueo y co. Shaihueque, punto 1634, *Diem 3344* (BAB); dpto. Loncopué, camino de Chos Malal a Zapala, *Correa* et al. 10012 (BAB); co. Butahuaio, *Rossow* et al. 1963, 1977 (BAB); Chenque Pehuén, co. Butahuaio, ladera N, parte alta, +2300 m s.m., *Rossow* et al. 1055 (BAB); dpto. Minas, Valle superior del ao. Atreuco, *Boelcke* et al. 11491 (BAB); Paso del Macho, 2280 m, bajada a la laguna, *Boelcke* et al. 13925 (BAB); dpto. Ñorquín, Copahue, serranía rocosa al O del pueblo, 2050-2150 m, *Ezcurra* et al. 766 (BCRU); pedreros al O del camping, *Rossow* et al. 4594 (BAB); 2000 m, *Rossow 5608* (BAB); planicie cerca del camping de la Villa Copahue, 2300 m s.m., *Chiapella* et al. 612 (BCRU); Parque Provincial Copahue, *Canessa 49* (BCRU); dpto. Picunches, Paso Pino Hachado, co. Tres Hermanas, ladera N, +1800 m s.m., *Rossow* et al. 1190 (BAB). **Río Negro:** Dpto. Bariloche, Parque Nac. Nahuel Huapi, co. Otto, *Boelcke & Hunziker 3699* (BAB); co. Otto, *Puntieri s.n.*, 28-I-1992 (BCRU); *Cabrera 5855* (LP); co. Carbón, 1400 m s.m., *Brion & Puntieri s.n.*, 20-IX-1987 (BCRU); co. Carbón, 1400 m s.m., ladera este, *Puntieri s.n.*, 12-X-1987 (BCRU); co. Carbón, 1600 m s.m., ladera oeste, *Puntieri s.n.*, XI-1986 (BCRU); co. Carbón, ladera suroeste 1500 m s.m., *Puntieri s.n.* (BCRU); co. Challuaco, picada a la cumbre, pedrero ladera N.E. 1600-1800 m s.m., *Ñunez* et al. 98 (BCRU); Catedral Norte, Neumeyer 342 (LP); dpto. Pilcaniyeu, Co. Anecón Grande, pendiente W, 1600-1700 m, 22-XII-38,

*Ferruglio 74* (LP). **CHILE. Región de Valparaíso (V): Los Andes.** Portillo, *Ricardi 2868* (CONC). **Región Metropolitana (RM): Santiago.** Fierro Carrera, *Montero 1016* (CONC); Perez Caldera, *Sparre 10610* (CONC); Cord de Lo Valdes, cajón de la engorda, *Peña s.n.* (CONC). **Región del Bio Bio (VIII): Bio Bio.** Reserva Nacional Ralco, pelado mallín, *Micoh et al.* (CONC pro parte); **Ñuble.** Valle del Diguillin, co. Paredones, *Pfister s.n.* (CONC 3612). **Región de la Araucanía (IX): Cautín.** Volcán Llaima alt ca. 1200m, *Werdermann 1260* (E 272146).

**3. *Diplolepis boerhaviifolia*** (Hook. & Arn.) Liede & Rapini, *Syst. Bot.* 30(1): 191. 2005. *Cynanchum boerhaviifolium* Hook. & Arn., *J. Bot.* 1: 294. 1834. *Cynoctonum boerhavifolium* (Hook. & Arn.) Decne., en DC., *Prodr.* 8: 530. 1844. *Vincetoxicum boerhaviifolium* (Hook & Arn.) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 3(2): 424.1891. TIPO: Chile, Coquimbo, *Cuming 891* (holotipo K, foto K 197270!, isotipos E 249204!, K 197271, 197272).

*Schizostemma kingii* Phil., *Anales Univ. Chile* 43(1): 509. 1873. TIPO: Chile. Región III. Carrizal, 1871 *King s.n.* (holotipo SGO 54014!).

*Oxypetalum parvifolium* Phil., *Anales Univ. Chile* 90: 203. 1895. TIPO: Chile. Región Metropolitana. Santiago, Cerro San Cristóbal, *Philippi s.n.* (holotipo SGO 54143!)

Trepadora sufruticosa con ramas volubles hasta 2 m alt., pubérulas. Hojas opuestas con pecíolo de 0,5-1 cm, y lámina ovada, de 0,9-2 x 0,5-1,5 cm, con la base obtusa o cordada, el ápice obtuso o agudo, mucronado, con el margen levemente revoluto, carnosas, glabras. Inflorescencia, extraaxilar, umbeliforme con pedúnculo de 7-9 mm, pubérulo, de 3-6 flores con pedicelos de 5-6 mm., pubérulos. Flores púrpura-parduscas. Cáliz muy pequeño, sépalos triangulares de 1,2 mm con lóbulos lineares, pelos muy pequeños. Glándulas obsoletas. Corola subrotácea, de 6 mm de diám., con lóbulos linear-lanceolados, de 4-5,5 x 2-2,2 mm., glabros. Corona amarilla, cilíndrica, más larga que el ginostegio, con 10 lóbulos lanceolados, angostos, agudos, alternando largos (4 mm) y cortos (3 mm) unidos en la base hasta la mitad de la altura de la corona.

Ginostegio de 1,3 mm. Cabeza estigmática con apéndice apiculado pequeño de 0,6 mm. Estambres con anteras más o menos triangulares, y apéndices conectivos romboidales. Aparato trasladador con retináculo sublineal de 0,2 mm, caudículas arqueadas, y polinias de 0,30 mm, ovoides, fijadas subapicalmente a las caudículas. Folículos fusiformes, escamosos, pubescentes hasta 6 cm long., agudos. Semillas numerosas, de contorno ovado, de 6 x 4 mm., con penachos de pelos blancos de 2-2,5 cm (Fig. 1. 03; Fig. 5 B).

*Nombres vulgares:* “flor de la cera”, “pahuendum”, “pehueldún”.

*Fenología.* Florece en invierno a fines de julio. Fructifica en el verano.

*Distribución y hábitat.* Es endémica del litoral del norte chileno. Crece únicamente en la costa entre la provincia de Antofagasta a Petorca (Región II a V), entre los 0 y 500 m s.m. en la costa. Normalmente se desarrolla trepando sobre cactus, arbustos o rocas, llegando incluso a ser capaz de cubrirlos con su follaje.

*Observación.* Esta especie se caracteriza por presentar la corona con 10 lóbulos marcados, 5 más largos que los demás. Sus hojas son cordadas y carnosas, lo que también la diferencia de las demás especies.

*Material adicional examinado.* **CHILE. Región de Antofagasta (II):** Taltal, Qda. San Ramón, *Granjot & G s.n.* (CONC 77788); Cuesta Paposo, *Jiles 4953* (CONC); *Jiles 5441* (CONC); afloramiento rocoso 50 m. *Ezcurra 3592* (EUNP); Qda. Cascabeles, *Ricardi 3105* (CONC); Qda. La Plata, *Quezada & Ruiz 272* (CONC); Qda. El Médano, *Quezada & Ruiz 346* (CONC); Qda. Paposo, Agua Perales, *Ricardi 2613* (CONC). **Región de Atacama (III): Copiapó.** Totoral, *Werdermann 471* (CONC). **Huasco.** Huasco, Qda. de Domeyko a la costa *Behn F s.n.*(CONC 30944); *Jaffuel 1172* (CONC); lomas frente a Las Lozas, *Ricardi & Marticorena 3914* (CONC); Puerto Oliva, *Borchers s.n.* (SGO 54052). **Región de Coquimbo (IV):** Coquimbo, península alt 50 ft, *Elliot 545* (E 262084); en Sepiciüs, *Gay 1599* (SGO 54107); in dumatis Hurtado, *Gay 3406* (SGO 54051); *Philippi s.n.* (SGO 42011); *Werdermann 121* (E 262082); Estancia Talca, *Jiles 327* (CONC), *Jiles 1428* (CONC). **Choapa.** Cerca de

Pichidangui, *Garaventa 4315* (CONC); coast at Pichidangui, *Gardner 5937* (E 12918); Los Vilos, zona litoral, *Heyne 109* (CONC); Caleta Oscuro, *Martcorena & al 319* (CONC); Caleta Manso, 9 km de Huentelauquen, *Trillier & Marquez 4880* (CONC). **Elqui.** Rivadavia, *Behn F s.n.* (CONC 30942); Elqui, trepando en arbustos, *Mahu s.n.* (SGO 102950); cuesta Buenos Aires, *Ricardi 2166* (CONC); Lagunillas, *Squeo 87091* (CONC); Puntilla, *Montero 1870* (CONC). **Limarí.** Alrededores del bosque Fray Jorge, *Garaventa 4743* (CONC); Tongoy, *Jiles 6359* (CONC); Fray Jorge, *Kummerow s.n.* (CONC 42615); costa de Tongoy, *Schlegel 4381* (CONC). **Región de Valparaíso (V):** **Petorca.** La Ligua, ruta 5 al puente Chivato, *Baxter 107* (E 212970); boca del estero los Molles, *Johow s.n.* (CONC 21981).

**4. *Diplolepis bulligera*** (Speg.) Hechem et C. Ezcurra **nov. comb.**, *Vincetoxicum bulligerum* Speg., *Anales Soc. Ci. Argent.* 53: 71. 1902. *Cynanchum bulligerum* (Speg.) Macloskie & Dusén, *Rep. Princeton Univ. Exp. Patagonia, Botany* 8, *Suppl.*: 203. 1915. TIPO. Argentina. Chubut. Río Corcovado, aest. 1901, *Illin 8* (holotipo LP -LPS 19020!; isotipo LIL 30520!).

*Ilustraciones.* Meyer, 1944: tab. LXX.

Trepadora voluble de 1,5 a 2,5 m alt. con ramas gráciles, pubérulas. Hojas opuestas, las de las ramitas laterales cortamente pecioladas, y lámina ovada, de 2-3 x 1-1,5 cm, emarginadas en el ápice, mucronadas, con el margen revoluto, membranáceas, pubérulas en la nervadura principal y en el margen. Hojas de las ramas principales con pecíolo de 1-1,5 mm, lámina ovada a lanceolada de 3-5 x 0,6-1 cm, ápice acuminado y base redondeada, membranácea, pubérula sólo en la nervadura principal. Inflorescencia extraaxilar, umbeliforme, pauciflora, con 2-7 flores, con pedúnculo 1-2 mm, igual que los pedicelos, pubérulos, con brácteolas lanceoladas. Flores blancas de 1 a 2,5 mm. Cáliz sin glándulas, laciniadas ovadas de 1,5 x 0,8 mm, pubescentes en la cara abaxial. Corola subrotácea, con lóbulos partidos casi hasta la base, ovado-lanceolados (1,8 x 1 mm). Corona de la misma altura que el ginostegio, tubulosa en la base, luego partida en 5 lóbulos anchamente triangulares. Ginostegio sésil de 1 mm. Estigma plano. Estambres con anteras más o menos triangulares, y apéndices conectivos romboidales. Aparato

trasladador con retináculo lineal-oblongo de 0,2 x 0,06 mm. Caudículas subhorizontales, angostas. Polinias oblongas o angostamente ovoideo-oblongas, ligeramente arqueadas, de 0,20 x 0,07-0,08 mm. Frutos maduros desconocidos (Fig. 1. 04; Fig. 5 D).

*Fenología.* Florece en primavera, a fines de septiembre hasta el verano.

*Distribución y hábitat.* Especie endémica de Chubut, Argentina. Habita entre los 600 y 700 m s.m. Se desarrolla trepando sobre la vegetación arbustiva (laura, radial, pillo pillo) en bosque mixto de ciprés (*Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic.Serm. & Bizzarri) y ñire (*Nothofagus antarctica* (G. Forst.) Oerst.).

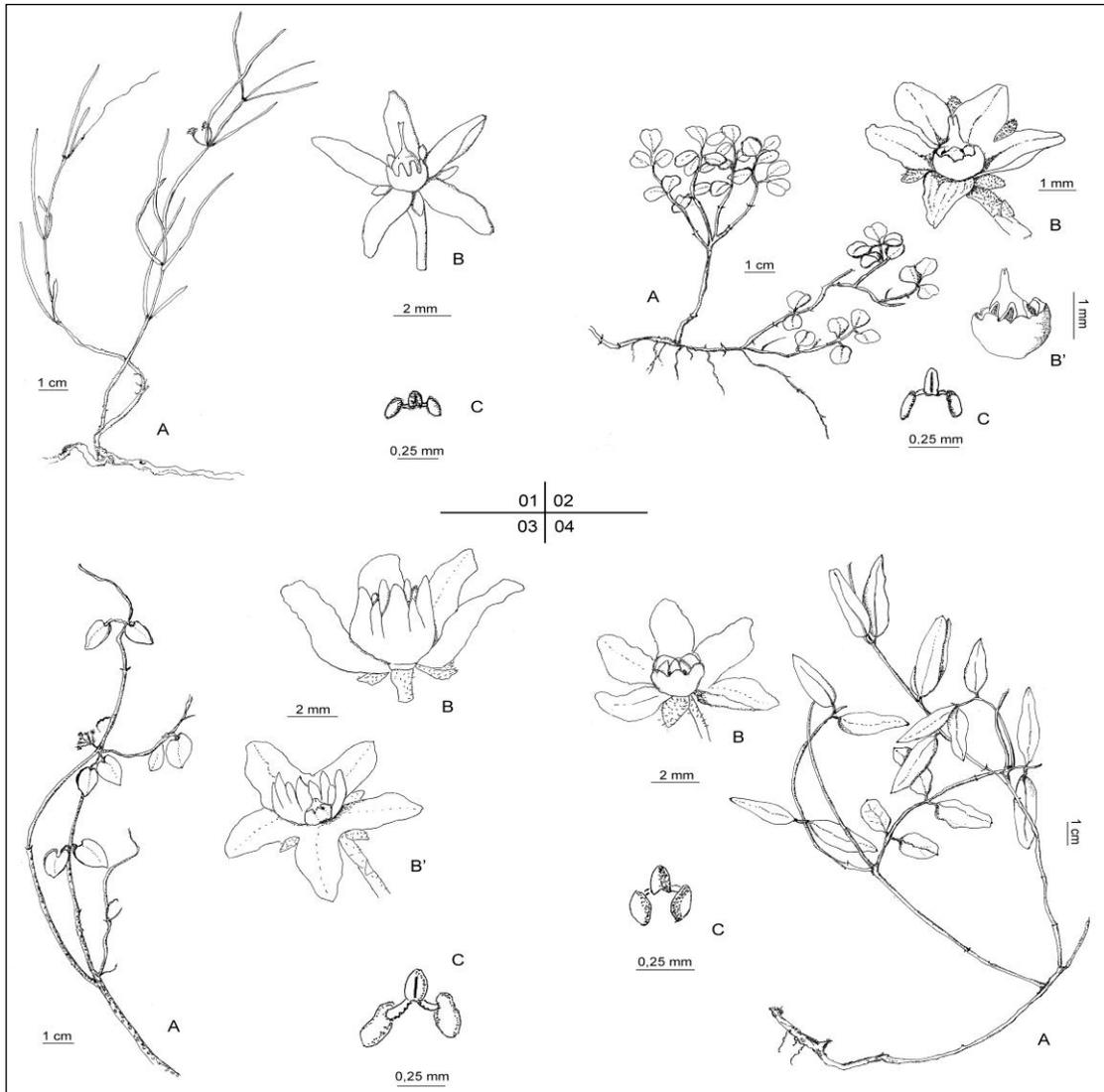
*Observación I.* El material tipo de *D. bulligera* presenta flores pero no frutos. En la localidad del tipo (Carrenleufú, Río Corcovado, Chubut) se observaron ejemplares que presentan flores muy pequeñas, blancas.

*Observación II.* *D. bulligera* se asemeja a *D. diemii* porque posee la corona lobulada y de la misma altura que el ginostegio, aunque *D. diemii* tiene las hojas de las ramas laterales oblongas, y las flores son amarillas. *D. bulligera* es también afín a *D. descolei* por las flores blanquecinas y el hábito trepador, sin embargo esta última posee las hojas de las ramas principales y laterales iguales en forma y tamaño.

*Observación III.* Sobre la base de un exhaustivo estudio morfológico y análisis de la distribución geográfica por primera vez se confirmó la validez de *Diplolepis bulligera* (Speg.) Hechem et C. Ezcurra, especie que había sido tratada como taxón dudoso (Ezcurra, 1999b; Ezcurra et al., 2008).

*Material adicional examinado.* **ARGENTINA. Chubut:** Dpto. Futaleufú, Río Corcovado, 71° W, 43° S, *Illin 104* (SI); Carrenleufú, 43°33'25,3''S 71°38'49,4''W, *Hechem 152, 154, 187, 191, 192, 194, 303, 304, 305* (EUNP).

Nota: se usa la sigla EUNP para el herbario de la Universidad Nacional de la Patagonia, Facultad de Ciencias Naturales, Sede Esquel, en formación.



**Fig. 1.** 01. *Diplolepis australis*; 02. *Diplolepis biflora*; 03. *Diplolepis boerhaviifolia*; 04. *Diplolepis bulligera*; A. Rama y hojas; B. Flor; B' Flor; C. Aparato traslador.

5. **Diplolepis descolei** (T. Mey.) Liede & Rapini, Syst. Bot. 30(1): 191. 2005.  
*Cynanchum descolei* T. Mey., Lilloa 6: 343. 1941. TIPO: Argentina. Neuquén,  
 San Martín de los Andes, 17-II-1919, *Hicken 51* (holotipo LIL 30523 foto!,  
 isotipo SI!).

*Ilustraciones.* Meyer, 1944: tab. LXVIII; Ezcurra, 1999a: 60.

Trepadora sufruticosa hasta de 4 m alt. (generalmente menor); con ramas volubles en los extremos, pubérulas. Hojas opuestas con pecíolo corto, pubérulo, y lámina oblongo-ovada, de 1-2 x 0,6-1,5 cm, obtusa en el ápice, frecuentemente mucronada, y redondeada a truncada en la base, apenas revoluta en el margen, subcoriácea, glabra. Inflorescencia lateral, extraaxilar, pauciflora, umbeliforme, pedúnculo de 4-5 mm, pubérulo, 3-5 flores con pedicelos de 2-4 mm, bracteolas angostamente triangulares, pubérulas, de menos de 1 mm. Flores blanquecinas, de hasta 3 mm. Cáliz con lóbulos ovados de 1 mm, agudos, pubérulos. Glándulas obsoletas. Corola subrotácea de 3-4 mm diám., con lóbulos semierectos, oblongo-ovados, de 2-3 mm, glabros. Corona cilíndrica, algo más alta que el ginostegio, leve- a profundamente pentalobada, a veces ondulada, de 2 mm altura. Ginostegio con cabeza estigmática levemente biumbonada. Estambres con anteras más o menos triangulares, y apéndices conectivales romboidales. Aparato trasladador con retináculo sublineal de 0,2 mm., caudículas ligeramente arqueadas, y polinias de 0,22 mm., ovoideas, fijadas subapicalmente a las caudículas. Folículos fusiformes, de 3-4 cm long. y 1 cm diámetro, de superficie lisa, agudos, pubérulos. Semillas numerosas, de contorno ovado, de 5 x 2 mm, con penacho de pelos blancos de 2 cm longitud (Fig. 2. 05; Fig. 5 E).

*Fenología.* Florece en el verano y fructifica en marzo.

*Distribución y hábitat.* Especie de la Argentina, habita en la región septentrional de los bosques andino-patagónicos desde el SO de Neuquén hasta el extremo NO de Chubut, entre los 250 y 800 m.s.m., según la latitud. Vegeta enredada sobre la vegetación en bordes y claros de bosque, especialmente de ciprés (*Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic.Serm. & Bizzarri).

*Observación.* Véanse observaciones bajo *D. bulligera*.

*Material adicional examinado.* **ARGENTINA. Neuquén:** Dpto. Los Lagos, Ea. Fortín Chacabuco, *Brion & Puntieri s.n.*, 1-V-1988 (BCRU); Pto. Manzano, "Gentiana" de Diem, *Bravo & Diehl 22* (SI p.p.); dpto. Minas, RP1 La Fragua, *Rossow et al. s.n.* 11-XII-1992 (BCRU). **Río Negro:** Dpto. Bariloche, Península de San Pedro, Nahuelhuapi, playa y cerros *s.col.* (SGO 54038); Península en la laguna del Nahuelhuapi, *Fonck s.n.* 01-02-1856, (SGO 42017); Parque Nac. Nahuel Huapi, picada del lago Martín Chico al lago Martín Grande, *Boelcke & Correa 6119* (BAB); arroyo Casalata, 2 km al sur co. Cresta de Gallo *G.F. 81* (CBRU); valle del Challhuaco, *Brion et al. s.n.* 1-V-1988 (BCRU), *Puntieri s.n.*, XII-1999 (BCRU); Virgen de las Nieves, Piscicultura, *Puntieri s.n.*, 27-I-1993 (BCRU); RN 254, margen derecha del ao. Llodgcontó, *Rossow & Gómez 334* (BAB); co. Otto, *Rosso s.n.* 29-II-1992 (BCRU); Centro Atómico, *Calvelo s.n.*, 2-IV-1991 (BCRU); Ea. Fortín Chacabuco, km 5 ruta Pilcaniyeu, *Brion et al. s.n.*, 1-IV-1988 (BCRU); Mirador del Llao-Llao, *Hechem & Ezcurra 179, 180, 181* (EUNP); Parque Municipal Llao-Llao, salida al cerrito Llao-Llao, *Hechem & Ezcurra 109* (EUNP). **Chubut:** Dpto. Cushamen, Lago Puelo, co. Currumahuida ladera W, 250-300 m, *Faggi 395* (BCRU); lago Epuyén, *Soriano 1349* (SI); *Castellanos s.n.* (LIL 118301); Cholila, sitio Ñirantal 4, *Hechem & Andreo 199* (EUNP); dpto. Futaleufu; Cholila, sitio Cipresales 8, *Hechem & Andreo 200* (EUNP); Cholila, *Hechem 291*(EUNP); depto. Futaleufu Los Cipreses, 30 km sur de Trevelin, *Gobbi s.n.*, 21-II-1994 (BCRU); aprox. 50 km sur de Esquel, *Gobbi s.n.*, 10-III-1993 (BCRU); Parque Nacional los Alerces, *Chiapella s.n.* 3-II-1996 (BCRU); Villa Futalaufquen, picada entre la villa y Puerto Limonao, *Chiapella 27* (BCRU); Parque Nacional Los Alerces a 100 m al N entrada co. Cocinero *Hechem & Rafael 201* (EUNP).

**6. *Diplolepis diemii*** (T. Mey.) Hechem et C. Ezcurra **nov. comb.**, *Cynanchum diemii* T. Mey., Bol. Soc. Argent. Bot. 3: 74. 1950. TIPO: Argentina. Neuquén, isla Victoria, Punta Norte, margen del bosque de arrayanes, 14-VIII-1949, *Diem 1191* (holotipo LIL 1191!; isotipo SI!).

*Ilustraciones.* Ezcurra, 1999a: 64; Dimitri, 1972: LXXVII

Trepadora sufruticosa con ramas volubles hasta de 3 m alt., cilíndricas, pubérulas, y ramitas laterales cortas donde generalmente se produce la floración. Hojas opuestas, las de las ramitas laterales con pecíolos de 2 mm, pubérulos, oblongas, de 1,3-2,5 x 0,7-1,8 cm, discolores, redondeadas a emarginadas en el ápice, mucronadas, y truncadas en la base, con el margen revoluto y los nervios secundarios prominentes en el envés, coriáceas, glabras. Hojas de las ramas principales con pecíolos de 3-5 mm, lanceoladas a oblongo-lanceoladas y más largas, de 2-3(-5) cm, agudas. Inflorescencia lateral, extralaxilar, umbeliforme, con pedúnculo de 0.8-1 cm, 5-10 flores con pedicelos de 0.7-1 cm, bractéolas triangulares, diminutas. Flores amarillas, hasta de 3 x 4-6 mm diám. Cáliz con lóbulos ovados de 2 mm, pubérulos, agudos. Glándulas obsoletas. Corola subrotácea con lóbulos anchamente ovados, de 2-3 x 1,5-2 mm, glabros. Corona cilíndrica, de igual altura que el ginostegio, profunda- y ampliamente pentalobada, de 2 mm alt. Ginostegio con cabeza estigmática pequeña, levemente biumbonada. Estambres con anteras más o menos triangulares, y apéndices conectivos romboidales. Aparato trasladador con retináculo sublineal de 0,1 mm., caudículas ligeramente arqueadas, y polinias de 0,4 mm., oblongas y su parte interna ligeramente recta, fijadas subapicalmente a las caudículas. Folículos fusiformes, de 6-8 cm long. y 1-1,5 cm diám, de superficie lisa, agudos, glabros, subulados. Semillas numerosas, de contorno anchamente ovado, de 5 x 3 mm, con penacho de pelos blancos de 2-4 cm (Fig. 2. 06; Fig. 5 F).

*Fenología.* Florece en primavera, a principios de septiembre, y fructifica en el verano.

*Distribución y hábitat.* Especie exclusiva de los bosques andino-patagónicos de la Argentina, habita desde el SO de Neuquén hasta el NO de Chubut; crece aproximadamente entre los 600 y 1000 m s.m. Vegeta enredada varios metros sobre árboles y arbustos, especialmente en bosques de coihue (*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.). Las flores amarillas despiden un intenso aroma similar al de la vainilla.

*Observación.* Veanse observaciones bajo *D. bulligera*.

*Material adicional examinado.* **ARGENTINA. Neuquén:** Dpto. Lácar, San Martín de los Andes, Lago Huechulafquen, 2400-3000 m, *Comber 705* (E 262089). Parque Nac. Lanín, subida al co. Los Angeles, *Dawson & Schwabe 2576* (BAB); cruce del ao. Quililahue, *Gentili 883* (BAB); lago Lácar, Quila Quina, *Kuhnemann 1933* (BAB), San Martín de Los Andes, Vuelta Bandurria, *Schajowskoy s.n.* (BAB 5097); Pucará, *Schajovskoy 42* (LP); dpto. Los Lagos, Parque Nac. Nahuel Huapi, Isla Victoria, *Corte 42* (LP); *Spegazzini 246* (BAB); *Zeger s.n.* (LIL 391853); Quetrichue, *Diem 1362* (BAB); costa occidental del lago, 800 m, *Diem 1639* (BAB, SI); Pto. Manzano, *Bravo 20* (SI). **Río Negro:** Dpto. Bariloche, Parque Nac. Nahuel Huapí, pto. Pañuelo, *Correa et al 6119* (BAB); Puerto Radal-Isla Victoria, *Rechencq s.n.*, 17-IX-1974 (BCRU); Valle del Río Manso Inferior, inmediaciones del arroyo Seco, *Funes et al. 109 ½*, 15-II-1998 (BCRU); Llao Llao, *Fabris 2266* (LP); *García s.n.*, 10-X-2001 (BCRU); *Brion et al s.n.*, 2-II-1988 (BCRU); *Brion s.n.* XI-1984 (BCRU); *Puntieri s.n.* XI-1987 (BCRU); subida al co. Llao-Llao, *Chiapella s.n.*, 12-II-1994 (BCRU); costa Lago Moreno, Llao-Llao, *Rechencq s.n.*, 11-X-1974 (BCRU); costa N. lago Moreno, *Hechem & Ezcurra 108* (EUNP); Co. Otto, *Neumeyer 680* (LIL); camino a Bahía Lopez, *Soriano 4323* (BAB); Bahía López, *Puntieri s.n.* 9-I-1994 (BCRU); Bahía López, *Puntieri s.n.* 9-II-1994 (BCRU); Villa Tacul, *Puntieri s.n.* 19-V-2000 (BCRU); camino al cerrito Llao-llao, *Hechem & Ezcurra 182* (EUNP); mirador cerrito Llao-llao *Hechem & Ezcurra 292* (EUNP); entrada al cerrito Llao-llao, *Hechem & Ezcurra 293* (EUNP). **Chubut:** Dpto. Cushamén, Parque Nac. Lago Puelo, picada entre El Turbio y El Desemboque, *Cusato & Rossow 4419* (BCRU); cascada del Hoyo, *Puntieri s.n.* 16-I-2000 (BCRU); dpto. Futaleufú, Trevelin, rápidos del río Futaleufú, *Burkart 19862* (BAB).

- 7. *Diplolepis geminiflora*** (Decne.) Liede & Rapini, Syst. Bot. 30(1): 191. 2005.  
*Astephanus geminiflorus* Decne., Ann. Sc. Nat. Ser. 2 (9): 342. 1838. TIPO:  
 Chile. Santiago. Octubre 1836 Gay *s.n.* (holotipo P 647660 y 647649; isotipo  
 foto K 197276!; NY 1104869 *n.v.*)

Arbusto trepador, de 0,40- 2 m alt., con ramas pubérulas y volubles en los extremos. Hojas opuestas con pecíolo de 2-5 mm, y lámina ovada, de 1-3,2 x 0,4-1,1 cm., generalmente mucronada, cordada en la base, con margen levemente revoluto, subcoriácea, pubérula. Inflorescencia extraaxilar, con pedúnculo de 0,5-1 cm, pubérulo, 2-flores, pedicelos de 0,5-0,6 cm, pubérulos, bracteolas lineares de 1 mm. Flores de color crema a blanquecinas con tintes liláceos de 6 mm diám. Cáliz con lóbulos ovados, pubérulos, de 3 mm de long. Glándulas obsoletas. Corola pentalobada, urceolada, pubérula, con lóbulos lanceolados, de 4 mm. Corona más corta que el ginostegio, pentalobada, con lóbulos de 0,5 mm, emarginados. Ginostegio subsésil, de 2,2 mm de long. Cabeza estigmática con apéndice pequeño biumbunado. Estambres con anteras más o menos triangulares, y apéndices conectivales romboidales. Aparato traslador con retináculo sublineal de 0,23 mm., caudículas horizontales, y polinias de 0,23 mm, ovoideas, fijadas subapicalmente a las caudículas. Folículos fusiformes, de 2-5,5 cm long. y 0,6-0,8 cm diam., de superficie lisa, agudos, glabros. Semillas numerosas, de contorno ovado, de 4 x 1,2 mm, con penachos de pelos blancos de 2,5 mm (Fig. 2. 07; Fig. 5 G).

*Nombres vulgares:* “azahar de quisco”, “cuerdecilla”, “cordelillo”, “lichilahuen”

*Fenología.* Florece a principios de primavera. Fructifica en el verano.

*Distribución y hábitat.* Esta especie es endémica de Chile y se distribuye desde la provincia de Huasco hasta Santiago (Región III a la Metropolitana), entre 10 y 1700 m s.m. Se desarrolla trepando varios metros sobre cactáceas como el quisco (*Trichocereus chiloensis* (Colla) Britton & Rose ssp. *chiloensis*) o arbustos. Sus flores son muy perfumadas (Riedemann & Aldunate, 2004).

*Observación I.* *D. geminiflora* tiene corola urceolada y con lóbulos lanceolados, se diferencia de las demás especies porque las mismas poseen la corola subrotácea con lóbulos ovados u oblongos.

*Observación II.* Existen ejemplares de *Quezada & Ruiz* de Antofagasta (Marticorena et al., 2010) depositados en el herbario CONC determinados erróneamente como *D. geminiflora* que pertenecen a *D. boerhaviifolia*.

*Usos.* Esta especie la usaba el pueblo araucano para curar las enfermedades de los ojos con el nombre de lichilahuen, “remedio lechoso” (Mösbach, 1992).

*Material adicional examinado.* **CHILE. Región de Atacama (III): Huasco.** Cuesta de Pajonales, *Gleisner 72* (CONC); *Montero 7546* (CONC); *Montero 11004* (CONC); *Ricardi & Marticorena 4375* (CONC). **Región de Coquimbo (IV): Choapa.** Los Vilos, *Behn F s.n.* (CONC 30871); Diaguitas, *Gleisner 126* (CONC); Illapel, cerros, *Montero 2378* (CONC); valle del Choapa, interior de Quelen, *Schlegel 3828* (CONC); al S de los Vilos, *Schlegel 5734* (CONC). **Elqui.** Coquimbo, Las Cardas, *Sparre 2685* (SGO 98271).cerro Tololo, *Bayer 102* (CONC); Rivadavia, *Behn F s.n.* (CONC 30943); camino Rivadavia a Paihuano, *Behn F s.n.* (CONC 8377); km 24, N de la Serena, Loma Las Perdices, *Garaventa 4298* (CONC); entrada camino Mineral La Higuera, *Marticorena & Matthei 183* (CONC); carretera Panamericana, cerros frente Tofo, *Marticorena & Matthei 187* (CONC); Arqueros, *Marticorena & Matthei 317* (CONC); Cuesta de las Cardas, *Marticorena & Matthei 359* (CONC); Alm. Latorre-Serena, 3 km de Agua Grande, *Marticorena et al. 1563* (CONC); O Mineral Los Cristales, Queb. Las Salinas, *Marticorena et al. 1730* (CONC). **Limarí.** Cerro la Silleta, *Ricardi et al 1548* (CONC); Ovalle, Fray Jorge, *Ibáñez s.n.* (CONC); Fray Jorge, *Ricardi 2143* (CONC); *Zoellner 9821* (CONC); *Castillo s.n.* (CONC 65304); *Jiles s.n.* (CONC); *Kummerow s.n.* (CONC 40437); Bosque Fray Jorge, *Collantes s.n.* (CONC 62836); Tulahuen (Ovalle), 1889/90, *Geisse G. s.n.* (SGO 54103); Tranque Recoleta, *Gleisner 134* (CONC); Zorrilla, *Jiles 645* (CONC); Cabrería, Monte Blanco, *Jiles 1599* (CONC); Zorrilla, *Jiles 1734* (CONC); al N de Mantos de Hornillos, *Marticorena & Matthei 144* (CONC); cuesta de Punitaqui, *Marticorena & Matthei 372* (CONC); cuesta

del Espino, *Martcorena & Matthei 404* (CONC); 1 km antes de las Termas de Socos, *Martcorena et al. 1450* (CONC). **Región de Valparaíso (V): San Felipe de Aconcagua.** San Felipe, *Barros 3652* (CONC), *Zoellner 4261*, *Zoellner 7859* (CONC); Catemu, *Grandjot 907* (CONC). **Petorca:** Chincolco, *Montero 3241* (CONC). **Región Metropolitana (RM): Santiago.** Cerro San Cristobal, *Gunckel 30347* (CONC); *Philippi s.n.* (SGO 54108), Quebrada La Plata, Cuesta Fosforitos, *Schlegel 3945* (CONC); Quebrada de Ramón, *Tomé 31* (CONC).

**8. *Diplolepis hieronymi*** (Lorentz) Liede & Rapini, *Syst. Bot.* 30(1): 191. 2005. *Grisebachiella hieronymi* Lorentz, *Bot. Centralbl.* 4: 1339. 1880. Inf. Ofic. Exped. Río Negro 2 (Bot.): 253, pl. 9. 1883. *Cynanchum hieronymi* (Lorentz) Hicken, *Darwiniana* 1: 63. 1923. *Astephanus hieronymi* (Lorentz) Malme, *Ark. Bot.* 28B (2): 3. 1936. TIPO: Argentina. Neuquén, Río Curuleubú, 23-VI-1879, *Niederlein s.n.* (lectotipo aquí designado CORD!).

*Cynanchum fallax* Hicken, *Darwiniana* 1: 62. 1923. *Astephanus fallax* (Hicken) T. Mey., *Gen. et Spec. Plant. Argent.* 2: 23. 1944. TIPO: Argentina. Mendoza, Loncoche, XI-1911, *Gerth s.n.* (holotipo SI!).

*Ilustraciones.* Lorentz & Niederlein, 1881: Pl IX; Ezcurra, 1979: 180; Ezcurra, 1999a: 60.

Arbustos erectos, ramosos, formando matas hemisféricas densas, de 50-90 cm alt., con los ejes de crecimiento simpodial por la muerte de los ápices en la temporada desfavorable. Ramas de color verde claro, glabrescentes y blanquecinas a la madurez con los extremos volubles, pubérulos. Hojas opuestas y decusadas, con pecíolo de 0,5-3 mm, y lámina ovada de 0,9-2,5 x 0,4-1,2 cm, verde-amarillenta, con la base truncada a levemente cordada, el nervio medio prominente en el envés, y el ápice agudo y mucronado, no revoluta en el margen, coriácea, pubérula. Hojas inferiores de cada ramita reducidas y místicas. Inflorescencia extraaxilar, con pedúnculo de 2-3 mm, pubérulo, uniflora. Flores amarillas u ocráceas. Bracteola triangular de hasta 1 mm en su parte media, con un par de apéndices glandulares a ambos lados, en la base. Flores

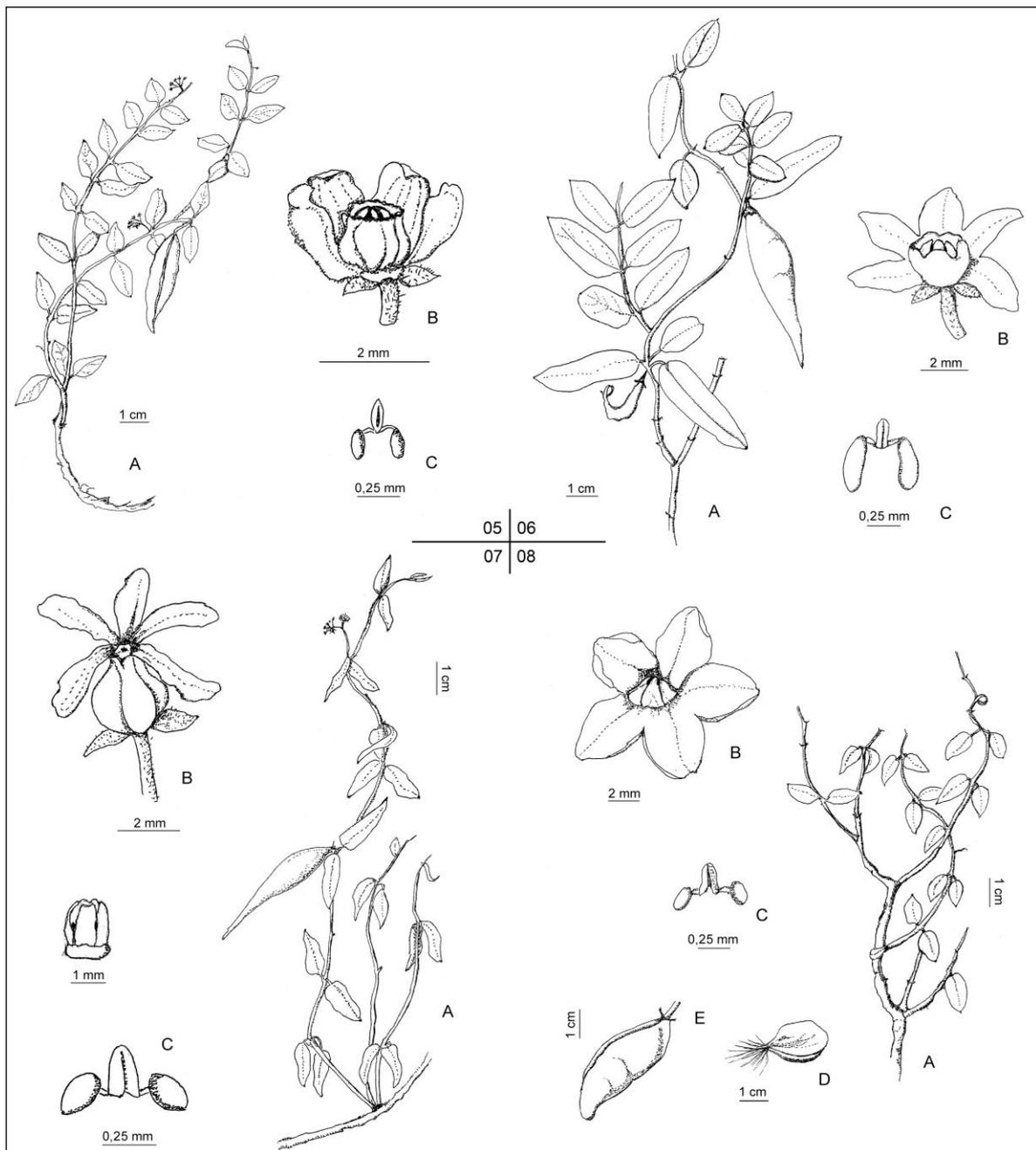
amarillas u ocráceas. Cáliz con lóbulos ovados de 2 x 1 mm, pubescentes a glabros en el exterior, con una hilera de pequeñas glándulas en la base de sus caras interiores. Corola rotácea de 1-1,5 cm diám., tubo brevísimo, lóbulos patentes, anchamente oblongos a obovados, de 4-7 x 3-6 mm, glabros. Corona ausente o vestigial, formada por cinco prominencias leves, redondeadas, que se insinúan desde la base de los estambres, soldadas a la corola. Ginostegio de 2 mm. Cabeza estigmática levemente convexa y con un pequeño apéndice umbonado de 1 mm de diám. Estambres con anteras más o menos triangulares, y apéndices conectivales romboidales. Aparato traslador con retináculo de contorno ovado a oblongo, de 0,25-0,4 x 0,2 mm, castaño. Caudículas subhorizontales y polinias péndulas, elipsoides, de 0,25 mm, fijadas subapicalmente a las caudículas. Folículos angostamente ovoides, de 2,8-4 cm long. y 1,5 cm diam., de superficie lisa. Semillas 4-6, grandes, de contorno orbicular, plano-convexas, de 1,2-1,7 cm de diám., con penacho de pelos blancos breve, de menos de 4 mm de long (Fig. 2. 08; Fig. 5 H).

*Fenología.* Florece en octubre y fructifica en febrero. Las flores despiden olor fétido y aparentan ser polinizadas por moscas (miofilia).

*Distribución y hábitat.* Especie endémica de la región septentrional de la Patagonia argentina y algunas regiones limítrofes de Chile en la provincia de Linares (Región VII), se la encuentra desde el SO de la provincia de Mendoza hasta el extremo O de Río Negro, entre 600 y 1800 m s.m. Habita en lugares semiáridos, soleados y abiertos, sobre suelos pedregosos y sueltos de laderas de cerros y cercanías de ríos.

*Observación.* En la descripción original de esta especie no se indica holotipo pero se menciona que existen dos ejemplares: 'en las orillas del Río Nauquen del 23/VI y entre el Río Curruleubu y el Río Colorado 26/VI'. Sin embargo en CORD existe un solo ejemplar (Ariza Espinar, 2010) que en la etiqueta tiene los datos de los dos lugares enunciados y una sola fecha: 23/VI/1879. Por lo tanto se considera este ejemplar como lectotipo (Art. 9.9 y 9.10, Código Internacional de Nomenclatura Botánica, Greuter et al., 2002).

*Material adicional examinado.* **ARGENTINA. Mendoza:** Laguna Sosneado, Böcher, Hjerting & Rahn 84 (LIL); Rodeo Viejo, Río Salado Bodenbender s.n., 1888 (LIL, SI). **Neuquén:** Dpto. Chos Malal, al NE de Chos Malal, llegando al Parque Prov. Tromen, 1750 m s.m., Ezcurra 1257 (BCRU); dpto. Collón Curá, Collón Curá, a 10 km de Rinconada, Correa et al. 9418 (BAB); dpto. Los Lagos, Parque Nac. Nahuel Huapí, valle del río Limay entre Anfiteatro y Ao. Chenque, Boelcke & Hunziker 3617 (BAA, BAB); Confluencia, "Río Negro", Soriano 5039 (BAB, LIL); Valle Encantado, Soriano s.n., 13-1-60 (BAA); sin loc., Asp. s.n. (II-1900) (LP); dpto. Minas, Pichi Neuquén, Puesto de Gendarmería, valle del Pichi Neuquén, en arenal cerca del río, Boelcke et al. 13618 (BAA, BAB). **Río Negro:** Dpto. Bariloche, laderas del Co. Leones, Meyer 9217 (LIL); Ea. San Ramón, potrero Limay, Vallerini 580 (BAB); laderas del Co. Leones, Hechem & Ezcurra 294 (EUNP); Cerro León, Puntieri s.n., 4-X-1987 (BCRU); dpto. Pilcaniyeu, 55 km al S de Paso Flores, Cabrera et al. 33019 (SI); Dina Huapi, Ezcurra s.n., XII-1992 (BAB, BCRU); Dina Huapi, terraplen borde de ruta, Ezcurra 635 (BCRU); camino de tierra al aeroclub, Ezcurra 2378 (BCRU); Dina Huapi, Brion et al. s.n., 29-X-1994 (BCRU); Dina Huapi, costa del lago, Puntieri et al. s.n. 22-XII-1992 (BCRU). **CHILE. Región del Bío Bío (VII): Linares.** Valle Gualquivilo, Los Cipreses, Schlegel 3597 (CONC).



**Fig. 2.** 05. *Dipolepis descolei*; 06. *Dipolepis diemii*; 07. *Dipolepis geminiflora*; 08. *Dipolepis hieronymi*; A. Rama con hojas y/o frutos; B. Flor; C. Aparato traslador; D. Semilla; E. Fruto.

**9. *Diplolepis menziesii*** Schult., Syst. Veg. 6: 95. 1820. *Sonninia menziesii* (Schult.) Decne., en DC., Prodr. 8: 589.1844. TIPO: “Chili prope Valparaíso”. *Menzies s.n.* (holotipo E, no encontrado; isotipo K 197279).

Trepadora con ramas volubles, pubérulas hasta de 3 m alt. Hojas con pecíolo de 0,2-0,5 cm, pubérulo, lámina lanceolada a ovada, de 1,2-5,8 x 0,9-3 cm., con la base obtusa o acorazonada, el ápice obtuso o agudo, mucronado, con el margen revoluto, subcoriácea, glabra. Inflorescencia extraaxilar, umbeliforme con pedúnculos de 0,3-1,5 cm, de 2-8 flores con pedicelos cortos de 1-1.5 mm, glabros. Flores de color amarillo limón, de 4-6 mm diám. Cáliz con lóbulos ovados de 3 mm, glabros, con glándulas en la base del lado interno. Corola subrotacea, con lóbulos oblongos de 7,5 x 2,4 mm., enangostados y redondeados en el ápice, pubérulos interiormente. Corona cilíndrica, igual o brevemente más alta que el ginostegio, profundamente pentalobada, doble, de 2 mm alt., con un apéndice más pequeño interiormente, de 1 mm alt., lanceolado. Ginostegio con apéndice filiforme de 3,3-6 mm. Estambres con anteras más o menos triangulares, y apéndices conectivales romboidales. Aparato traslador con retináculo sublineal, de 0,25 x 0,15 mm. Caudículas subhorizontales y polinias oblongas, de 0,45 x 0,15 mm, fijadas subapicalmente a las caudículas. Folículos fusiformes, agudos a acuminados, glabros, de hasta de 10 cm long., con semillas con penachos de pelos (Fig. 3. 09; Fig. 5 I).

*Nombres vulgares:* “voquicillo”, “voqui delgado”. De la voz mapuche: “boqui” o “foki”: enredadera.

*Fenología.* Florece a principios de primavera y verano.

*Distribución y hábitat.* Esta especie es endémica de Chile. Se distribuye desde la provincia de Choapa a Curicó (Región IV a la VII). Habita entre 350 y 900 m s.m.

*Observación I.* *Diplolepis menziesii* se asemeja a *D. australis* y *D. biflora* porque ambas especies poseen el ginostegio con apéndice estigmático filiforme, sin embargo en estas últimas no llegan a ser de su tamaño (hasta de 2 mm y 1 mm respectivamente).

Además *D. australis* y *D. biflora* poseen la corona simple y las flores son más pequeñas (hasta de 4 mm).

*Observación II.* El material tipo de *D. menziesii* fue solicitado al herbario de Edimburgo (E) pero no fue encontrado. En Kew existe un ejemplar sin colector que tiene asignado un análisis detallado de la morfología floral en el que dice *Diplolepis* R. Br., este podría ser el holotipo.

*Material adicional examinado.* **CHILE. Región de Coquimbo (IV): Choapa.** Quebrada El Buitre, *Jiles 2336* (CONC). **Región de Valparaíso (V): Quillota.** La Cruz, cerro Santa Teresa, *Behn H. s.n.* (CONC 21988); La Cruz, cerro Santa Teresa, *Behn H s.n.* (CONC 21987); Cuesta El Melón, *Schlegel 5960* (CONC); Cuesta El Melón, pequeña quebrada hacia el oeste *Schlegel 5960* (SGO 76613); Cerro Campana, lado del Cajón de S Pedro, *Zoellner s.n.* (CONC 50437). **San Antonio.** El Tabo, *Kohler & Weisser 92* (CONC). **Valparaíso.** Viña del Mar, Salto, *Behn K s.n.* (CONC 24379); Viña del Mar, Salto, *Behn K s.n.* (CONC 21989); Valparaíso, *Bridges 233* (E 272143), *Cunning 780* (E 272142), *Harvey s.n.* (E 272139), *Philippi s.n.* (E 272144); Marga-Marga, *Jaffuel s.n.* (CONC 46426), *Jaffuel & Pirion 1501* (CONC). **Región Metropolitana (RM): Santiago.** En Sepas Santiago, vulgo voquicillo, 1831, *Gay 1601* (SGO 54114); Quebrada de La Plata, Quebrada El Toro, *Schlegel 6078* (CONC). **Región del Libertador General Bernardo O' Higgins (VI): Cardenal Caro.** Pichilemu, Cahuil, *Montero 776* (CONC). Pichilemu, *Montero 9263* (CONC). **Región del Maule (VII): Curicó.** Los Quenes, *Barros s.n.* (CONC 62835); Altos de Llico, enredadera sobre *Azara integrifolia*, 1969, *Villagrán s.n.* (SGO 78981).

**10. *Diplolepis mucronata*** (Decne.) Hechem et C. Ezcurra **nov. comb.** *Cynoctonum mucronatum* Decne., en DC., Prodr. 8: 531. 1844. *Vincetoxicum mucronatum* (Decne.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. (3)2: 424. 1891. *Cynanchum mucronatum* (Decne.) Reiche, Anales Univ. Chile I, Men, Ci, Lit.118: 324.1906, non *C. mucronatum* H.B.K., 1818. TIPO: Chile. Santiago, 1833, *Gay s.n.* (holotipo P *n.v.*; isotipo G *n.v.*, foto F 7578 en SI!)

*Holostemma chilense* Phil., Linnaea 33: 174. 1864-65. *Cynanchum chilense* (Phil.) Malme, Ark. Bot. 26A (4): 23. 1935. TIPO: Chile. Región Metropolitana, in andibus prov. Santiago, Arañas, *Philippi* s.n. (lectotipo aquí designado SGO 42009!); Cord. Santiago, prope argentifodinam Las Arañas, *Philippi* s.n. (sintipos SGO 42008!, SGO 53985!).

*Ilustraciones.* Ezcurra, 1999a: 64

Hierba rastrera o trepadora pequeña, con ramas gráciles hasta de 30 cm de alto, pubérulas, generalmente volubles en los extremos. Hojas opuestas con pecíolo corto, pubérulo, y lámina ovada de 0,8-1,5 x 0,4-0,9 cm, aguda, frecuentemente mucronada, cordada en la base plana, no revoluta en el margen, subcoriácea, glabra. Inflorescencia lateral, extraaxilar, umbeliforme, pedúnculo de 3-5 mm, llevando 3-7 flores, con pedicelos de 4-5 mm, pubérulo, bracteolas angostamente triangulares, de menos de 1 mm. Flores color crema o verdosas con tintes violáceos, hasta de 3 mm de diám. Cáliz con lóbulos ovados de 2 mm, agudos, pubérulos, sin glándulas. Corola subrotácea de 4 mm. de diám., con lóbulos semierectos, oblongo-ovados, de 2-2,5 mm, glabros. Corona cilíndrica, un poco más larga que el ginostegio, leve a profundamente pentalobada, de 1 mm de alto. Ginostegio de 1-1,3 mm. Cabeza estigmática convexa a levemente biumbonada. Estambres con anteras más o menos triangulares, y apéndices conectivales romboidales. Aparato trasladador con retináculo sublineal de 0,2 mm., caudículas ligeramente arqueadas, y polinias de 0,25 mm., oblongas y su parte interna ligeramente recta, fijadas apicalmente a las caudículas. Folículos fusiformes, de 2,5-3,5 cm long. y 1 cm. diám., de superficie lisa, agudos, glabros. Semillas numerosas, de contorno ovado, de 6 x 4 mm, con penacho de pelos blancos de 1,5 cm (Fig. 3. 10; Fig. 5 J).

*Nombre vulgar:* “voqui”

*Fenología.* Florece a principios de la primavera, en septiembre y fructifica en el verano.

*Distribución y hábitat.* Andes del centro de Chile (Región IV a la VIII) y NO de la Patagonia argentina, desde el N de Neuquén hasta Chubut, en faldeos de los cerros de regiones subáridas, entre 800 y 2000 m s.m., según la latitud. Habita en ambientes de estepa y ecotono frecuentemente al refugio de coirones o de arbustos como *Nardophyllum bryoides* (Lam.) Cabrera y *Anarthrophyllum rigidum* (Gillies ex Hook. & Arn.) Hieron, sobre suelo arenoso.

*Observación.* *Diplolepis mucronata* se diferencia de *D. biflora* porque en esta última especie las hojas son orbicular-ovadas, membranáceas, conduplicadas.

*Material adicional examinado.* **ARGENTINA. Neuquén:** Dpto. Chos Malal, Parque Provincial Tromen, *Chiapella* et al. 519 (BCRU); dpto. Loncopué, Chenque Pehuén, al O del puesto de Gendarmería, *Rossow* 957 (BAB); dpto. Los Lagos, Confluencia, *Brion & Puntieri s.n.*, 11-X-1987 (BCRU); Confluencia-Traful, *Puntieri s.n.*, 17-X-1987 (BCRU); Huigancó-La Rinconada, *Correa* et al. 9976 (BAB); Valle Encantado, alrededores de Confluencia, *Diem* 3588 (BAB); Cordillera del Viento, *Pastore* 34 (SI); La Fragua, cerca de Manzano Amargo, ao. Piedra Blanca, *Rossow* 3022 (BAB); dpto. Lacar, Isla de la Bandurria, *Schajowskoy* s.n. (BAB 2016); dpto. Minas, Reserva Epulauquen sector Lumabia, subiendo a la segunda laguna inferior, *Correa* et al. 9850 (BAB). **Río Negro:** Dpto. Bariloche, Parque Nac. Nahuel Huapi, lago Gutierrez, faldeos inferiores del co. Ventana, 850 m s.m., *Boelcke & Hunziker* 3365 (BAB); Bariloche, pampa de Huenuleo, *Brion & Puntieri* 3 (BCRU), pampa de Huenuleo, *Puntieri s.n.* X-1987 (BCRU), pampa de Huenuleo, *Puntieri s.n.*, 20-IX-1987 (BCRU); pampa de Huenuleo, *Ezcurra s.n.*, I-1992 (BCRU); co. Otto, 950 m s.m., *Diem* 1939 (BAB); co. Otto, pedrero a 1300 m ladera N., *Puntieri* et al. 313 18-XI-1996 (BCRU); co. Otto, *Puntieri* 82, 28-I-1992 (BCRU); co. Ñireco, ladera E., *Puntieri s.n.*, 03-X-1987 (BCRU); Llao-Llao, *Chiapella s.n.*, 04-III-1992 (BCRU); pampa de Huenuleo, *Hechem* 112 (EUNP). **Chubut:** Dpto. Futaleufú, Esquel, frente al aeropuerto, *Soriano* 4385 (BAB); Esquel, faldeo al N del pueblo, *Soriano* 4451 (BAB); Esquel, Cañadón de Borquez, pasando costilla del Zorro, bajada a pinar, *Hechem* 188 (EUNP); Esquel, Barrio Roca en canchita, loma *Hechem* 198 (EUNP). **CHILE. Región de Coquimbo (IV): Limarí.** Cordillera de Combarbala, potrero grande, *Jiles* 6174 (CONC). **Región de Valparaiso**

(V): **Los Andes.** Juncal, 2000 m, *Buchtien 139* (SGO 54039); Juncal, Uspallata, 2300m, *Buchtien s.n.* 28-I-1903 (E 262085); Río Blanco, valle Polvareda, *Zoellner 257* (CONC). **Región Metropolitana (RM): Santiago.** Baños de Tupungato, *Garaventa 1506* (CONC); Lo Valdes, valle El Morado, *Schlegel 1210* (CONC); *Schlegel 2508* (CONC); entre Lo Valdes y las yeseras, *Ricardi et al. 833* (CONC); Cordillera de Santiago, 2000 m, *Reiche s.n.* 01-01-1892 (SGO 61667); *Reiche s.n.* 01-01-1892 (SGO 53990). **Región del Libertador General Bernardo O' Higgins (VI): Colchagua.** Termas del Flaco, *Montero 5978* (CONC); Termas del Flaco, *Montero 7068* (CONC); Termas del Flaco, *Montero 9638* (CONC); Vegas del Flaco, cerro del arroyo, *Ricardi 3197* (CONC). **Región del Bío Bío (VIII): Ñuble.** Termas de Chillán, *Morales s.n.* (CONC 103692).

**11. *Diplolepis myrtifolia*** (Hook. & Arn.) Hechem et C. Ezcurra **nov. comb.**, *Cynanchum myrtifolium* Hook. & Arn., J. Bot. 1: 293. 1834. *Cynoctonum myrtifolium* (Hook. & Arn.) Decne., DC. 8: 531. 1844. *Vincetoxicum myrtifolium* (Hook. & Arn.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3(2): 424. 1891. TIPO: Chile. Near Osorno, “growing among bushes, rare”, *Bridges 599* (holotipo K, foto en BCRU!; isotipos E!, W foto F 31857 en SI!).

*Cynoctonum nemorosum* Phil., Linnaea 33: 176. 1864-65. *Vincetoxicum nemorosum* (Phil.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3(2): 425.1891. TIPO: Chile. Región XIX. Valdivia, Huelquecura, II-1859, *Philippi s.n.* (lectotipo aquí designado SGO 42022!). Sintipos, Huelquecura en prov. Valdivia, 1859, *Philippi s.n.* (sintipo SGO 54018!); Prov. Valdivia, *Philippi 114* (sintipo SGO 42021!). *Nov. syn.*

Trepadora sufruticosa, con ramas volubles, pubérulas. Hojas opuestas con pecíolo 1-3 mm, pubérulo, generalmente elípticas, de 1,2-2,8 x 0,4-0,9 cm, obtusas en el ápice, mucronadas, y redondeadas en la base, apenas revolutas en el margen, subcoriáceas, pubérulas sobretodo en la nervadura principal. Inflorescencia lateral, extraaxilar, umbeliforme, con pedúnculo de 2,2-2,8 mm, pubérulo, bractéolas angostamente triangulares, de menos de 0,6 mm, 3-8 flores con pedicelos de 1-2 mm, pubérulos. Flores blancas hasta de 2,5 mm, con el cáliz con lóbulos anchamente ovados

de 1,1 mm, agudos, pubérulos. Corola subrotácea de 3 mm de diám., con lóbulos oblongo-ovados de 2,2 mm de largo, glabros. Corona cilíndrica, de menor altura que el ginostegio, levemente pentalobada, a veces crenada, de 1,2 mm alt. Ginostegio con cabeza estigmática pequeña, levemente biumbonada. Estambres con anteras más o menos triangulares, y apéndices conectivales romboidales. Aparato traslador con retináculo sublineal, de 0,30-0,40 mm. Caudículas levemente arqueadas y polinias ovoideas, de 0,30 mm, fijadas subapicalmente a las caudículas. Folículos fusiformes, de 2,5-3,5 cm long., agudos, glabros. Semillas numerosas, de contorno ovado, de 3,5 x 1,5 mm, con penacho de pelos blancos (Fig. 3. 11).

*Fenología.* Florece a fines del verano en febrero y marzo. Fructifica en abril.

*Distribución y hábitat.* Se distribuye en el sur de Chile, desde la provincia de Cautín a Osorno (Región IX a X), entre 0 y 900 m s.m. Habita en bosques, matorrales y ñadis. Existe un ejemplar coleccionado por *Comber* supuestamente en la región V, pero probablemente se trate de un error de etiqueta por tratarse de una zona con una flora más xerófila, muy diferente a la del sur de Chile.

*Observación I.* Ver observaciones bajo *D. descolei*.

*Observación II.* En *Cynoctonum nemorosum* Phil. se eligió el ejemplar SGO 42022 como leectotipo entre los tres sintipos coleccionados por Philippi porque se trata de un ejemplar más completo y frutos desarrollados.

*Material adicional examinado.* **CHILE. Región de Valparaiso (V): Valparaíso.** Los Andes, *Comber 706* (E 262087). **Región de la Araucanía (IX): Cautín.** Cautín, *Baeza s.n.* (CONC); Coipulauquén, 22 km oriente de Temuco, *Baeza s.n.* (CONC 47455); **Región de los Ríos (XIV): Valdivia.** San José de la Mariquina, *Hollermayer s.n.* (CONC), *Werdermann 1209* (E 262088); Mangeddun, *Werdermann 685* (E 262088); Panguipulli, *Hollermayer 548* (CONC); Reume, Pampas de Huite, *Montero 4103* (CONC); Zarzal prope San José, 01-03-1875, *Philippi s.n.* (SGO 42014, 54037); Ñadi del Burro, *Philippi s.n.*, 01-01-1866 (SGO 42019); Pampas de Arquihue, *Perce s.n.* (SGO 53988).

**12. *Diplolepis nummulariifolia*** (Hook. & Arn.) Liede & Rapini, Syst. Bot. 30(1): 191. 2005. *Cynanchum nummulariifolium* Hook. & Arn., J. Bot 1: 293. 1834. *Cynoctonum nummulariifolium* (Hook. & Arn.) DC., Prodr. 8: 531. 1844. *Vincetoxicum nummulariifolium* (Hook. & Arn.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3(2): 425. 1891. TIPO: Chile. Sierra Bella Vista Aconcagua, 1832, *Bridges 161* (lectotipo K aquí designado, foto K 197263!, isolectotipo E!); Chile. Cordilleras of Chili, *Cuming 276* (sintipos E, K 197262, 197267, 197868!).

*Cynoctonum undulatum* Decne., en DC., Prodr. 8: 531. 1844. *Vincetoxicum undulatum* (Decne.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3(2): 425. 1891. *Cynanchum undulatum* (Decne.) K. Schum. en Engl. & Prantl., Nat. Pflanzenfam. 4 (2): 252. 1895, non *Cynanchum undulatum* Jacq, 1763. *Cynanchum andinum* Liede en Govaerts, World Checklist Seed Plants. 3 (1): 21 1999. TIPO: Chile. "Andium Cauquenes" *Gay 387* (holotipo P, isotipos SGO 54032!, K foto K 782 en BCRU!, B destr., foto F 4011, en SI!).

*Cynoctonum patagonicum* Phil., Linnaea 33: 175. 1864-65. *Vincetoxicum patagonicum* (Phil.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3(2): 425. 1891. *Cynanchum patagonicum* (Phil.) Malme, Ark. Bot. 26A (4): 24. 1934. TIPO: Argentina. Pampa de Patagonia, *Cox s.n.* (holotipo SGO 54019!).

*Cynanchum nanum* Skotts., Kongl. Svenska Vetenskapsakad Handl. 56(5): 288. 1916, non Wight 1834. *Cynanchum nanellum* P.T.Li, J. S. China Agric. Univ., 14(1): 58.1993, nom. nov. *Cynanchum nanissimum* Liede en R. Govaerts, World Checklist Seed Plants, 3(1): 21. 1999, nom. nov. TIPO: Argentina. "Subandines Patagonien: Meseta nō vom Valle Frias, c. 1000m." 17-11-08, *Skottsberg s.n.* (holotipo S n.v.).

*Ilustraciones.* Meyer, 1944: tab. LXVII; Ezcurra, 1999a: 64

Subarbusto multicaule, ramoso. Ramas generalmente erectas y ascendentes, hasta de 50 cm de alto, pubérulas. Hojas opuestas con pecíolo hasta de 2 mm, pubérulo,

lámina orbicular a orbicular-ovada, de 1-2 x 0,8-1,4 cm, obtusa a redondeada, frecuentemente mucronada, redondeada a truncada en la base, con el margen levemente revoluto y los nervios prominentes en el envés, coriácea, glabra. Inflorescencia lateral, extraaxilar, umbeliforme, con pedúnculo de menos de 3-6 mm, pubérulo, bractéolas angostamente triangulares, de menos de 1 mm, y 3-6 flores con pedicelos de 1.5-2 mm de longitud. Flores blanquecinas hasta de 3 mm. Cáliz con lóbulos ovados de 1 mm, agudos, pubérulos. Glándulas obsoletas. Corola subrotácea con lóbulos semierectos, oblongo-ovados, de 2-3 mm, glabros. Corona cilíndrica, del mismo largo o algo más alta que el ginostegio, leve- a profundamente pentalobada, a veces ondulada, de 2 mm alt. Ginostegio con cabeza estigmática levemente biumbonada. Estambres con anteras más o menos triangulares, y apéndices conectivos romboidales. Aparato trasladador con retináculo sublineal de 0,15 mm, caudículas ligeramente arqueadas, y polinias de 0,25 mm, oblongas, fijadas apicalmente a las caudículas. Folículos fusiformes, de 3-4,5 cm long. y 0,7-1 cm de diám., agudos, glabros. Semillas numerosas, de contorno ovado, de 4-6 x 2-4 mm, con penacho de pelos blancos de 2 cm de largo (Fig. 3. 12; Fig. 5 K).

*Fenología.* Florece en enero. Fructifica en marzo.

*Distribución y hábitat.* Especie andino-patagónica de amplia distribución, se la encuentra en los Andes del centro de Chile, desde Coquimbo hasta Valdivia (Región IV a XIV), y en montañas del centro de la Argentina, desde Mendoza hasta Río Negro, entre los 700 y 3000 m s.m. de acuerdo a la latitud. Habita generalmente en ambientes abiertos y soleados, sobre suelo pedregoso o rocoso de bosques o laderas abiertas. El nombre de esta especie se relaciona con la forma generalmente orbicular de las hojas, las que se asemejan a monedas.

*Observación I.* El tipo de Cox coleccionado en "Pampa de Patagonia" probablemente proviene de Argentina (Cox, 1863).

*Observación II.* *Cynanchum nanum* se considera sinónimo de esta especie sobre la base de la descripción original, la ilustración que la acompaña, y el sitio donde fue coleccionado el tipo.

*Observación III.* *Diplolepis biflora* se diferencia de *D. nummulariifolia* por ser una planta herbácea, de escasa altura y con hojas membranáceas.

*Observación IV.* Se eligió de todos los sintipos de *Cynanchum nummulariifolium* de Kew y Edimburgo el ejemplar K 197263 como lectotipo por tratarse de un ejemplar completo con rama florífera y rama fructífera y un análisis detallado de la flor.

*Material adicional examinado.* **ARGENTINA. Mendoza:** Dpto. Malargüe, Valle de las Leñas, *Cabrera et al. s.n.*, 18-I-1982 (SI); San Rafael, Valle del Río Atuel, planta mina de azufre, 80 km W de El Sosneado, *Boelcke et al. 10221 1/2*, (SI); Alto valle de El Sosneado, *Burkart et al. 14194* (SI). **Neuquén:** Dpto. Aluminé, RP 11, 34 km de Aluminé, Paso de Icalma, E del Lago Yorquinco, 1380 m, *Correa et al. 9897* (BAB); dpto. Chos Malal, Parque Provincial Tromen, volcán Tromen, *Chiapella et al. 256* (BCRU); destacamento Tromen, camino al Volcán Lanín, paso Rahue, 1400 m s.n.m., *Dimitri 4925, 4927* (BAB); Lago Tromen, *Puntieri s.n.*, 15-II-1994 (BCRU); dpto. Huiliches, Parque Nac. Lanín, lago Paimún, *Dawson & Schwabe 2550* (BAB); dpto. Loncopué, Pto. Manzano, Isla La Vanguardia, *Diem 3328* (BAB); 25 km al O de Loncopué, 1900 m, *Gentili 206* (BAB); Chenque Pehuen, al O del puesto de Gendarmería, *Rossow 959, 1854* (BAB); dpto. Los Lagos, San Martín de Los Andes, *Fabris 1108* (LP); dpto. Minas, lags. Epulauquen, sector Bosque Encantado, *Correa et al. 9897* (BAB); lags. Epulauquen, Sector Raíces, *Correa et al. 9912* (BAB); lags. Epulauquen, en la primera terraza basáltica hacia lag. Chaquira, *Correa 9918* (BAB); lags. Epulauquen, entre puesto de guarda faunas y arroyo Pincheira, *Rossow et al. s.n.*, 6-X-1992 (BCRU); lag. Varvarco Campos, cañadón al W, entre 1400-1850 m s.n., *Gómez & Rossow 2805* (BAB); dpto. Yorquín, Copahue, camino al Volcán, 2100 m s.m., *Diem 3362* (BAB). **Río Negro:** Dpto. Bariloche, Bariloche a Catedral, Ao. Cascada, *Meyer 7594* (LIL); co. Lopez, *Boelcke 1944* (SI); A. Corte 233 (LP); faldeos del co. Santa Elena, *Boelcke & Correa 6194* (BAB); Ea. La Paloma, ao. del Medio, *Brion & Puntieri s.n.*, 1-V-1988 (BCRU); co. Otto, *Brion et al. s.n.* 13-XI-1987 (BCRU); Challhuaco, bosque de lenga, *Puntieri s.n.*, 20-XII-1992 (BCRU); Valle del Challhuaco, *Russo 32*, I-1988 (BCRU); bosque de lenga, *Puntieri s.n.*, I-1999 (BCRU); entrada

bosque de lenga, *Ezcurra & Clayton 617* (BCRU); co. Otto, Piedras Blancas *Hechem & Ezcurra 11* (EUNP). **CHILE. Región de Coquimbo (IV): Limarí.** Río Molles, *Jiles 4131* (CONC). **Región de Valparaíso (V): Quillota.** Cerro de la Campana, la Gotera, *Garaventa 2749* (CONC); Cerro de la Campana, la Gotera, *Garaventa 3115* (CONC); Cerro Vizcacha, *Garaventa 6421* (CONC). **Los Andes.** Juncal, Uspallata 3100m, *Buchtien s.n.* (E 262091); Laguna del Inca, Portillo, *Kalin 81257* (CONC); Laguna del Inca, Portillo; Laguna del Inca, *Martcorena & Matthei 579* (CONC); Cajón Río Colorado, Qda Torbellino, *Teillier 5097* (CONC). **Región Metropolitana (RM): Chacabuco.** Cajón Morales, de Baños a Panimavidas, *Teillier & Marquez 5211* (CONC). **Cordillera.** Valle del Yeso, *Philippi s.n.*, 01-01-1866 (SGO 42023); Cajón Morales, de Panimavidas a laguna, *Teillier & Marquez 5329* (CONC); Cajón el río Morales *Teillier et al. 2494* (CONC). **Maipo.** Cajón del Maipú, El Canelo, *Gunckel 20367* (CONC). **Santiago.** Cordillera de Santiago, *Reiche s.n.*, 01-03-1899 (SGO 54003); 4 km bajada desde Sierra Nevada, *Devore 1328* (CONC); Fierro Carrera, *Garaventa 543* (CONC); Fierro Carrera, *Looser 1178* (CONC); Valle del río Yeso, *Grandjot s.n.* (CONC 1065); Tiltill, *Jaffuel s.n.* (CONC 46425); San Ramón, Hoyita del valle *Macul, Schlegel 2466* (CONC); Laguna Negra, *Schlegel 5947* (CONC). **Región del Libertador General Bernardo O' Higgins (VI): Colchagua.** Termas del Flaco, *Montero 6647* (CONC). **Región del Maule (VII): Curicó.** Laguna de Teno, Cam paso Vergara km 6, *Martcorena & Matthei 965* (CONC). **Linares.** Reserva Bellota del Melado, *Humaña 20007* (CONC); Cordillera de Linares, *Germ s.n.*, 01-01-1856 (SGO 54031), Cordillera Linares, *Philippi (h) s.n.*, 01-01-1856 (SGO 42032). **Talca.** Cord. de los Andes, Valle de Maule 1750 m, *Baxter et al. 102* (E 96300); Vilches alto, Parque Nacional, *Devore 1183* (CONC); Res. Nac. Alto de Vilches, Cam Laguna El Alto, *Finot & López 1744* (CONC); Res. Nac. Alto de Vilches, Cam Laguna El Alto, *Finot & López 1881* (CONC); Res. Nac. Alto de Vilches, Cerro Peine, *Finot & López 1698* (CONC); Vilches alto, *Gardner et al. 4436* (E 22941); entre Laguna del Maule y paso Pahuanches, *Ricardi et al. 965* (CONC). **Región del Bío Bío (VIII): Bio Bio.** PN Laguna Laja, base de sierra Velluda, *Baeza & Parra 3555* (CONC); PN Laguna Laja, Los Zorros a sierra Velluda, *Baeza et al. 3246* (CONC); Laguna del Laja, los pinos, *Behn 1201* (CONC); Chillán, Road to termas de Chillán 1026 m, *Gardner et al. 6778* (E 182586); El Abanico, *Gautier s.n.* (CONC 103693); Laguna Las Totoras *Mihoc et al.*

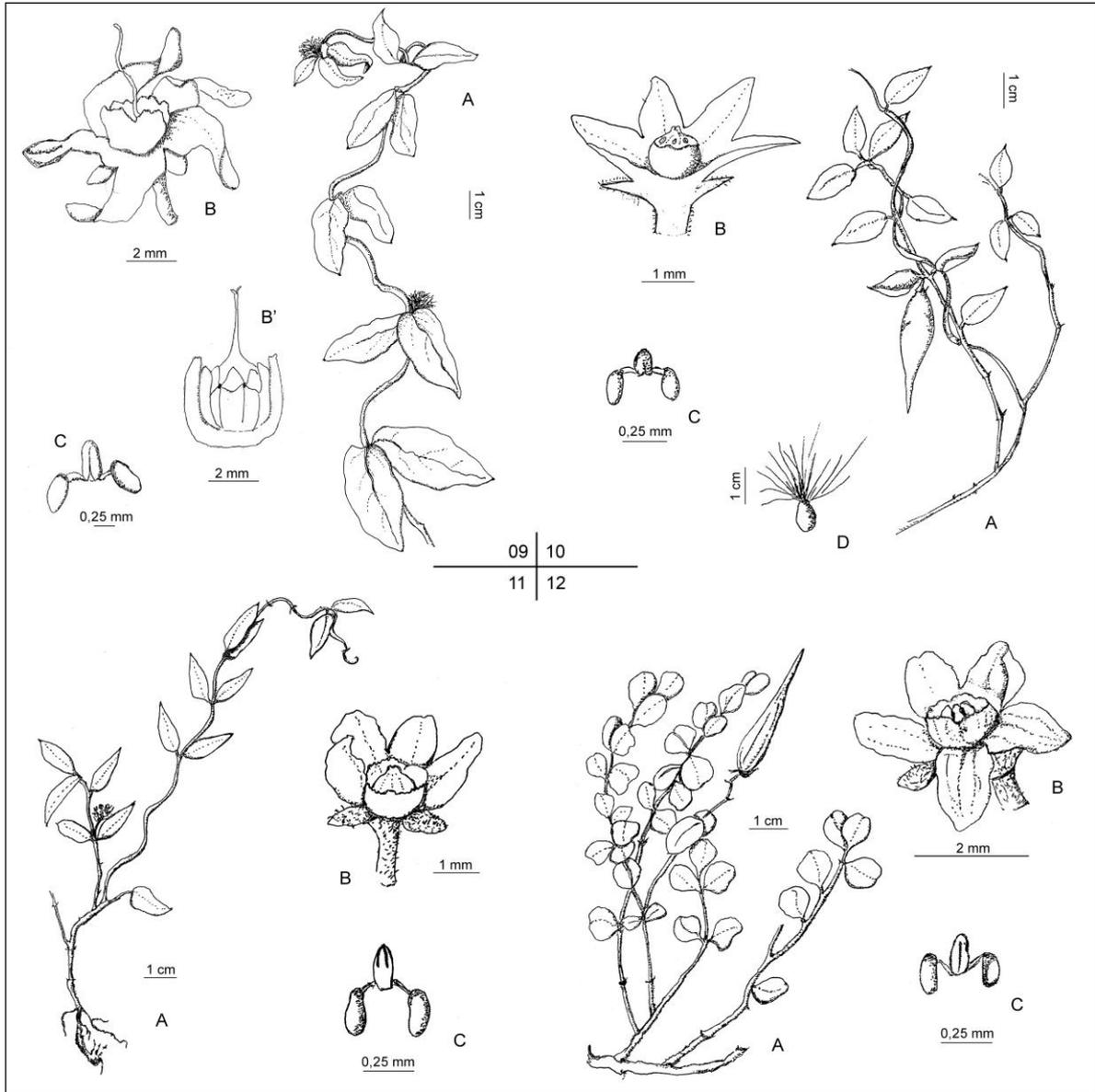
4620 (CONC); Res. Nacional Ralco, faldeo del volcán Callaqui, *Mihoc et al.* 4343 (CONC); PN Laguna del Laja, camping Lagunillas, *Mihoc* 3148 (CONC); *Mihoc* 3164 (CONC); Las Cuevas *Pfister s.n.* (CONC 8871); Faldeos volcán Antuco, frente Laguna Laja, *Ricardi & Marticorena* 5762 (CONC); PN Laguna del Laja, Chacal a sierra Velluda, *Baeza et al.* 3184 (CONC); Laguna del Laja, *Ricardi & Marticorena* 5811 (CONC); faldeos de la sierra Velluda, *Ricardi & Marticorena* 5155 (CONC); Cerro Pilque, *Rodríguez & Grau* 2176 (CONC); Lago del Laja, Reserva Nacional Ralco, pelado mallín, *Mico et al.* 4293 (CONC proparte); La Cueva, *Rhamer s.n.*, 01-01-1887, (SGO 42036); Volcán Antuco, 5.5 km refugio de sky, *Stuessy & Baeza* 11090 (CONC).

**Ñuble.** San Carlos, *Barros* 926 (CONC); Atacalco, Estación Recinto, *Pfister s.n.* (CONC 4557); Baños de Chillán, *Philippi (h) s.n.*, 26-03-1862 (SGO 42034); Baños de Chillán, *Philippi (h) s.n.*, 26-03-1862 (SGO 42035); Cordillera de Chillán, Shangrila, *Rodríguez & A. Marticorena* 2944 (CONC); Termas de Chillán, Mirador, *Gleisner* 153 (CONC), *Heck s.n.* (CONC 10613); camino a Termas de Chillán, *Barros s.n.* (CONC); Termas de Chillán, *Sparre & Smith* 449 (CONC); Atacalco, *Pfister* 31 (CONC); Yungay, Fdo. Blaquedano, Sta. Lucía, *Artigas s.n.* (CONC 19552).

**Región de la Araucanía (IX): Malleco.** PN Malalcahuello, Estero la Plancha, *Gardner et al.* 5004 (E 28535); Cordillera de los Andes, 1357 m, *Gardner et al.* 6906 (E 182440); PN Nahuelbuta, Aguas Calientes, *Rodríguez & Pacheco* 1851 (CONC); Parque Nacional de Nahuelbuta, *Montero* 9353 (CONC); Parque Nacional de Nahuelbuta, *Ricardi et al.* 1893 (CONC); Parque Nacional de Nahuelbuta, *Rodríguez et al.* 2043 (CONC); Termas Tolhuaca, *Montero* 2190 (CONC); Termas de Tolhuaca, *Pfister s.n.* (CONC 19197); pasando Confluencia Ríos Lolco y Lancu, *Marticorena et al.* 1368 (CONC); Cordillera de Lonquimay, *Hollermayer* 750 (CONC); volcán Lonquimay, *Sparre & Constante* 10930 (CONC); Termas Río Blanco, *Montero* 8235 (CONC); Termas Río Blanco, *Montero* 2721, 5943, 7502 (CONC); *Castillo s.n.* (CONC 62820); sierra Nevada, frente a Laguna Conguillo, *Schlegel* 7166 (CONC); Pino Hachado, *Ricardi & Marticorena* 5076 (CONC); Reserva Forestal Alto Bio Bio, El Saltillo, *Pacheco et al.* 1121 (CONC); Laguna Gualletue, *Weisser* 1540 (CONC).

**Cautín.** Volcán Lanin, *Behn F s.n.* (CONC 28043); Refugio del Llaima, *Garaventa* 5527 (CONC); Volcán Llaima, *Gunckel* 14253 (CONC); rocas 1000 m s.m., Parque Nacional Conguillo, *Schlegel* 7166 (SGO 94837); *Sparre & Constante* 10664 (CONC); B. de Tolhuaca, Co Bella Vista, *Kausel* 2414

(SGO 66172); Tromen, límite chileno-argentino, *Ricardi & Materi 8* (CONC); *Sparre 4934* (SGO 99821). **Región de los Ríos (XIV): Valdivia.** Enco, Volcán Choshuenco, *Montero 5000* (CONC); sin loc. *Reid s.n.* (E 262100).



**Fig. 3** 09. *Diplolepis menziesii*; 10. *Diplolepis mucronata*; 11. *Diplolepis myrtifolia*; 12. *Diplolepis nummulariifolia*; A. Rama y hojas; B. Flor; C. Aparato traslador; D. Semilla.

**13. *Diplolepis pachyphylla*** (Decne.) Hechem et C. Ezcurra **nov. comb.**, *Cynoctonum pachyphyllum* Decne., en DC., Prodr. 8: 529. 1844. *Vincetoxicum pachyphyllum* (Decne.) Kuntze, Revis. Gen. Pl 3(2):425. 1891. *Cynanchum pachyphyllum* (Decne.) K. Schum., En Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4 (2): 253. 1895. TIPO: Chile. En Chile, *Dombey s. n.* (lectotipo aquí designado P, foto F 38851, SI!); Chile. Chile austr., Chiloé, *Gay s.n.* (sintipo SGO 54043!). Chile austr. Chiloé, *Gay s.n.* (sintipos P; SGO 54043!).

*Cynanchum lancifolium* Hook. & Arn., en Hook., J. Bot. 1: 294. 1834, non *Cynanchum lancifolium* Schumach. & Thonn., 1827. TIPO: Chile. Between Osorno and 'Río de Maullen', *Bridges 600* (holotipo K, foto K 748 en BCRU!). Nov. syn.

*Cynoctonum chiloense* Decne., en DC., Prodr. 8: 531. 1844. *Vincetoxicum chiloense* (Decne.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3(2): 424. 1891. *Cynanchum chiloense* (Decne.) Malme, Ark. Bot. 28 B (2): 5. 1937. TIPO: Chile. Región XI, Chiloé, 1836, *Gay s.n.* (holotipo P, foto F 7577, SI!; isotipos SGO 54049!, K, foto K749!). Nov. syn.

*Cynoctonum acutifolium* Phil., Anales Univ. Chile, I, Mem. Ci. Lit. 90: 201. 1895. *Cynanchum acutifolium* (Phil.) Reiche, Anales Univ. Chile, I, Mem. Ci. Lit. 118: 326. 1906. TIPO: Chile. Región VI: Curicó, 1892, M. *Vidal s.n.* (holotipo SGO 54021!). Nov. syn.

*Ilustraciones.* Muñoz Pizarro, 1959: Lám XXXIII; Rua y Vidoz, 2005: 110

Trepadora con tallos volubles, subglabros. Hojas opuestas con pecíolo de 5-13 mm y lámina de 2-10 x 0,7-2 cm, lanceoladas, discoloras, con la base brevemente emarginada, el ápice agudo a brevemente acuminado, los márgenes algo revolutos y el nervio medio prominente en la cara abaxial, herbácea (algo coriácea cuando seca), púberula en la nervadura central. Inflorescencias extraaxilares, con pedúnculo de 4-5 mm, pubérulo y 6-12 flores con pedicelos de 2-3 mm, pubérulos. Cáliz pubérulo, con lóbulos ovoides, agudos en el ápice, de 1,6 mm. Glándulas obsoletas. Corola blanca

subrotácea de 3 mm, con lóbulos de 2,2 mm, obtusos en el ápice, pubérulos en los márgenes. Corona más larga que el ginostegio, profundamente pentalobada de 2,4-3,3 mm, glabra, especialmente dividida en 5 lóbulos obtusos, irregulares. Ginostegio sésil, de 1,1 mm long. Estambres con anteras más o menos triangulares, y apéndices conectivales romboidales. Cabeza estigmática abovedada a brevemente biumbonada, 0,1 mm alt. Aparato trasladador con retináculo sublineal, ca. 0,2-0,3 mm long.; caudículas descendentes, insertas en la base del retináculo; polinias de 0,23-0,4 mm fijadas subapicalmente a las caudículas. Folículos de 7-10 cm long., glabros. Semillas numerosas, de contorno ovado, de 7 x 3,5 mm, con penacho de pelos blancos de 2-4 cm (Fig. 4. 13; Fig. 5 L).

*Nombre vulgar.* “pahueldín”, “pahueldum”, “pahueldún”.

*Fenología.* Florece a principios de primavera. Fructifica en verano y otoño.

*Usos.* Se utiliza el zumo lechoso como medicinal para apostemas, abscesos e hinchazones y callos (Marticorena et al., 2010). Cura hemorragias y flujos ventrales. (Cavada, 1914). Sus hojas y cortezas son medicinales y se usan como febrífugas, antiácidas, estomacales y antisifilíticas (Cañas, 1808-1809). Para curar heridas y hemorragias (Quintana, 1977).

*Distribución y hábitat.* Habita en Chile desde la provincia de Concepción hasta Llanquihue y Chiloé (Región VIII a X). En la Argentina se encuentra desde el sudoeste de Neuquén al noroeste de Chubut, donde aparece restringida a las laderas y valles muy húmedos cercanos a Puerto Blest, al Lago Puelo, y al sector más occidental del Lago Menéndez, frecuentemente por debajo de los 600 m s.m. Habita generalmente bosques jóvenes constituidos por un dosel protector de coihue en asociación con especies valdivianas, indicadoras de sitios umbríos con suelos profundos y escasas y suaves heladas. En Argentina, su máxima densidad se la observa en las laderas de exposición sur, que se encuentran en las cercanías del límite internacional con Chile (Rua & Vidoz, 2005).

*Observación I.* Existen ejemplares, como el material tipo de *Cynanchum chiloense*, que se caracterizan por presentar hojas generalmente de menor tamaño, que aparentemente serían ramas laterales de esta especie creciendo en lugares asoleados.

*Observación II.* Según Reiche (1906), *Cynoctonum acutifolium* se asemeja a *C. pachyphyllum* por tener la corona aproximadamente a la altura del ginostegio y hojas mucronadas. En este trabajo se sinonimizan estas especies por considerarlas parte de la variación morfológica de un mismo taxón.

*Material adicional examinado.* **ARGENTINA. Chubut:** Dpto. Cushamen, Parque Nacional Lago Puelo, ladera norte del cerro Cuevas. 350 m s.m., “trepador sobre troncos, hasta aprox. 5 m de altura, común”, *Vidoz s.n.*, 23-VI-02 (BAA 25420); cordón Derrumbe, entre Aos. Silva y Ocinao, 300 m s.m., sotobosque en bosque joven de *Nothofagus dombeyi*, *Vidoz s.n.*, 28-III-97 (BAA); Lago Puelo, *Puntieri s.n.* (BCRU); sendero los Hitos, *Hechem 189* (EUNP); *Toledo s.n.* XI-07 (EUNP); Parque Nacional los Alerces brazo norte Lago Menendez, Puerto Sagrario, sendero alerce milenar *Hechem 185* (EUNP). **Neuquén:** Dpto. Los Lagos, Puerto Blest, picada a Lago Ortiz Basualdo, *Puntieri s.n.* 10-I-1998 (BCRU). **CHILE. Región del Maule (VII): Curicó.** Reserva nacional, Laguna Torca, *Finot & Leppe 44* (CONC). **Linares.** Cam Reten Achibueno-Las Animas, *Ruiz & López 1165* (CONC); El Castillo, Río Blanco, *Ruiz & López 865* (CONC); Cordillera de Linares, *Germ s.n.* (SGO 42025); Empedrado, *Reiche, s.n.*, 18-09-1892 (SGO 61644); C. Linares, *Germain s.n.*, 01-01-1856 (SGO 54042); C. Linares, *Germain s.n.* (SGO 42025). **Talca.** Reserva Nacional Alto de Vilches, cerro Peine, *Finot & López 1643* (CONC). **Región del Bío Bío (VIII): Concepción.** Guarilhue, 36° 33'S, 72° 41'W, 150 m s.n., “orilla de bosque, voluble en *Myrceugenella apiculata*”, Atacalco, estación Recinto, *Pfister s.n.* (CONC); Atacalco, *Pfister s.n.* (CONC); Cord. Chillán, Fdo. Atacalco, valle Diguillin, *Pfister s.n.* (CONC); Concepción, *Neger s.n.* (CONC); camino a Coronel km 15, *Ugarte & Cea s.n.* (CONC); camino entre Concepción y Coronel, km 15 *Villarroel & Weldt s.n.* (CONC); Hualqui, Pichaco, *Jungue 2031* (CONC); Hualqui, *Junge s.n.* (CONC); Bio Bio: Abanico, Rayenco, *Montero 12130* (CONC); Abanico, El Canelo, *Montero 12147* (CONC); Santa Julia, *Neger s.n.* (CONC); orilla del río Queuco, *Mihoc et al. 5011* (CONC); camino

reserva Ralco a Ralco, lago Pangué, *Mihoc et al.* 4868 (CONC). **Ñuble.** Cobquecura, punta Iglesia de Piedra, *Baeza & López* 2230 (CONC); camino de las Achiras a Quirihue, *Baeza et al.* 2111 (CONC); Cerro Ninhue, *Le Quesne s.n.* (CONC); Guarilhue, *Quezada* 205 (CONC). **Región de la Araucanía (IX): Cautín.** Nueva Imperial, Chacamo, *Montero* 10247 (CONC); cerro Nielol, *Montero* 3765 (CONC); Lican-Ray, Reserva forestal, *Montero* 8562 (CONC). **Malleco.** Angol, *Sparre* 5126, 07-04-1948 (SGO 99917); Angol, *Sparre* 5126, 07-04-1948 (SGO 99817); Mininco, *Montero* 9947 (CONC); Mininco, *Montero* 4045 (CONC) Mininco, *Kunkel* 829 (CONC); Angol, cerros, *Montero* 2601 (CONC); Lumaco, *Kunkel* 470 (CONC); desde Capitán Pastene a El Lingue arriba, *Baeza & Kottirsch* 1509 (CONC); Capitán Pastene, *Montero* 2231 (CONC). **Región de los Ríos (XIV): Valdivia.** Corral, *Montero* 3066 (CONC); cerro Angol, Fundo San Ramón, *Montero* 7924 (CONC); San Juan, *Gunckel* 3290 (CONC); Llifén, lago Ranco, *Pfister s.n.* (CONC); Llifén, lago Ranco, *Pfister s.n.* (CONC); Río Palena, 1887, *Desfin s.n.* (SGO 53998); Camino Curiñanco a parque Oncol, *Gardner et al.* 17 (CONC); Monumento natural Alerce Costero, *Gardner & Knees* 4104 (CONC); Valdivia, *Philippi s.n.*, 01-05-1852 (SGO 54045). **Región de los Lagos (X): Osorno.** Islote Rupanco (bosque), *Godoy s.n.*, 01-05-1978 (SGO 104512). **Chiloé.** Trumao, *Junge* 344 (CONC); Isla Grande Chiloe, alcaldeo de Llau-Llau, *Villagran* 5040 (CONC); Isla Grande de Chiloe, comunidad de compu., 20 m s.m., *Villagran* 4840 (CONC); *Philippi s.n.*, 1880 (SGO 54047). **Región Aysén (XI): Aysén.** Fiordo Aysén, *Schlegel* 1816 (CONC).

**14. *Diplolepis viridis*** (Phil.) Hechem et C. Ezcurra **nov. comb.** *Cynoctonum viride* Phil., Fl. Atacam.: 35. 1860. *Vincetoxicum viride* (Phil.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3(2): 425. 1891. *Cynanchum viride* (Phil.) Reiche, Anales Univ. Chile, I, Mem. Ci. Lit. 118: 159. 1906, non *Cynanchum viride* Vellozo 1831. *Cynanchum atacamense* Liede en Govaerts, World Checklist Seed Plants 3(1): 21.1999. *Cynanchum deserticola* Flores, A. R. & Watson, J. M., Notic. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. 354: 9. 2004. TIPO: Chile. Región III, Atacama, Caldera y Las Ánimas, 1853, *Philippi s.n.* (sintipo SGO 54020!; isosintipo, B destr., foto F 4012, SI!).

Arbusto leñoso de 50 cm alt., rastrero, glabro, tallos de 2 mm de diámetro, verdes o cenicientos, ondeados, más o menos volubles, notablemente estriados. Hojas opuestas con pecíolo 2-3 mm, y lámina linear de 1-2,5 x 0,1-0,2 cm, con la base algo dilatada y obtusa, no revoluta en el margen, membranácea, glabra a pubérula. Inflorescencia extraaxilar, umbeliforme, con pedúnculo de 2-3 mm, glabro, 3-8 flores, bracteolas lineares de 1 mm, glabras. Flores blanco-amarillentas, hasta de 5 mm con pedicelos de 2-3 mm. Cáliz con lóbulos triangular ovados, de 1,8 mm, agudos, glabros. Glándulas obsoletas. Corola subrotácea, con lóbulos anchamente ovados de 2,8 mm. Corona llegando a la mitad de los pétalos, del doble del largo del ginostegio, profunda y ampliamente pentalobada, de 1,2 mm. Ginostegio de 1,10 mm con la cabeza estigmática cónica biumbonada. Estambres con anteras más o menos triangulares, y apéndices conectivales romboidales. Aparato traslador con retináculo sublineal de 0,10 mm, caudículas ligeramente arqueadas, y polinias de 0,15 mm, oblongas, ligeramente arqueadas, fijadas apicalmente a las caudículas. Folículos de 6-7 cm de long., agudos, glabros. Semillas numerosas, de contorno ovado, finamente tuberculadas, de 4,5 x 2,5 mm, de color pardo rojizo, con penacho de pelos de 1-2 cm (Fig. 4. 14).

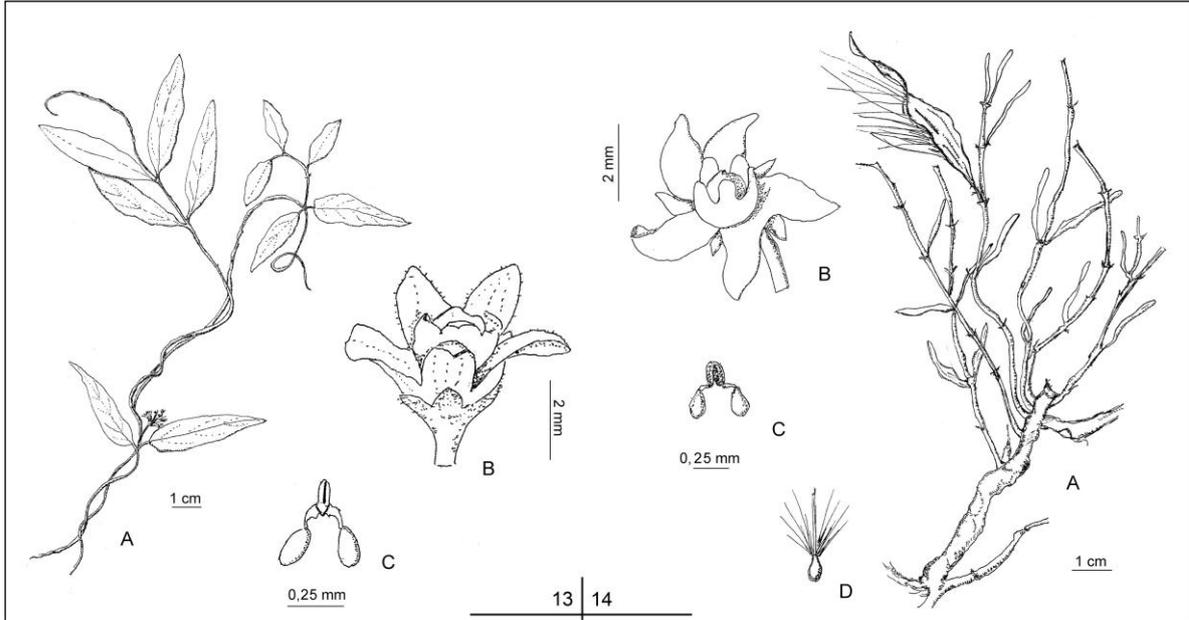
*Fenología.* Florece en primavera. Fructifica en enero y febrero.

*Distribución y hábitat.* Especie endémica de Chile. Se distribuye desde Antofagata a Coquimbo (Región II a la IV), creciendo hasta los 1300 m s.m. Habita en suelos rocosos, adaptada a ambientes xerofíticos.

*Observación.* Philippi cita tres localidades en la descripción original (Caldera, Las Animas y Aguada Breadal) pero en SGO existe un solo ejemplar determinado por C. Muñoz como tipo en marzo de 1946 (SGO 54020). En dicho material hay dos etiquetas que corresponden a Caldera y las Animas (1853) y Caldera (septiembre de 1876). La última etiqueta que se encuentra en la misma lámina es posterior a la publicación de la especie (1860), por lo que no puede considerarse tipo, pero la primera es anterior. Como todavía no se ha encontrado el ejemplar de

Aguada Breadal para seleccionar un lectotipo, por el momento el ejemplar de Caldera y las Ánimas se considera sintipo.

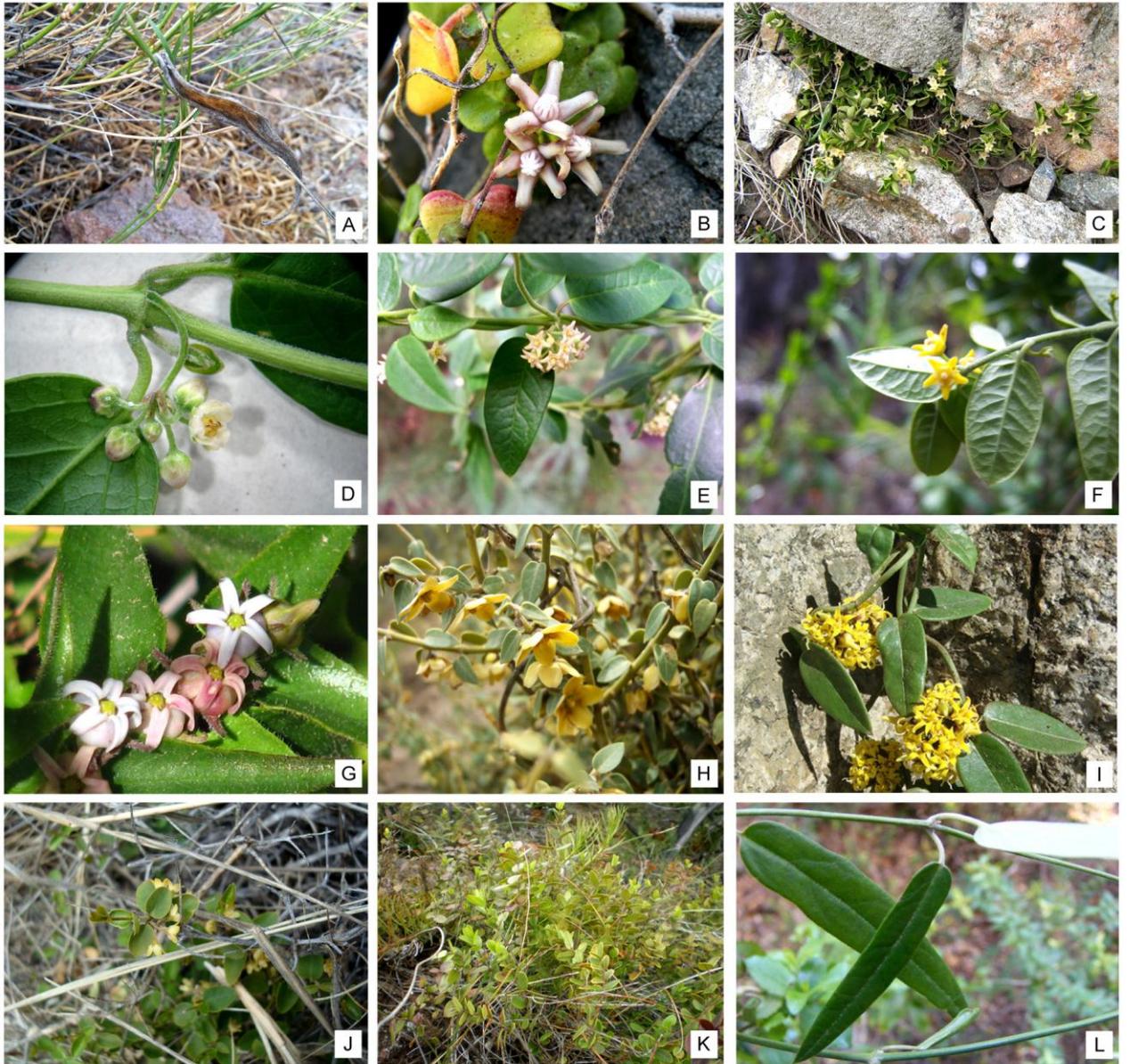
*Material adicional examinado.* **CHILE. Región de Antofagasta (II): Antofagasta.** Paposo, *Arancio 10733* (CONC); Penin Moreno, cerros O de Juan López, *Baumann 42* (CONC); Qda. Las Cañas, *Quezada & Ruíz 357* (CONC); *López s.n.* (CONC); El Rincón, Quebrada San Ramón, SE Hueso Parado, *Pisano & Bravo 217* (CONC); Desierto de Atacama, *Morong 1255* (E 264232); Breas, 50 km al E de Taltal, *Pisano & Bravo 288* (CONC); Cifuncho, *Ricardi et al. 1084* (CONC); cumbres lado sur de cerro Moreno, *Ricardi et al. 1424* (CONC); Taltal, Qda. Peralito, *Ricardi 2464* (CONC); *Ricardi 3559* (CONC); Qda. La Chimba, *Ricardi 3070* (CONC); Qda. Setiembre, *Ricardi 3141* (CONC); Hueso Parado, *Zoellner 1846* (CONC). **Región de Atacama (III): Copiapó.** Caleta Mora, *Behn F s.n.* (CONC 36928); Caldera, *Jiles 5297* (CONC); Caldera Chañaral km 42, N Caleta Obispito, *Martcorena et al. 1893* (CONC); Cerro Bandurrias, *Geisse s.n.* (CONC); Puerto Viejo, *Pisano & Bravo 836* (CONC); Caldera, 1900, *Reiche s.n.* (SGO 54013); Panamericana N de Copiapó, *Ricardi et al. 18* (CONC); Panamericana Caldera y Chañaral, km 18, *Ricardi et al. 1281* (CONC); Panamericana de, 6 km N Paipote, *Ricardi et al. 1466* (CONC); 5 km S de Obispito, cam. Caldera Chañaral, *Ricardi 5492* (CONC); Piedra Colgada, Quebrada, *Saa s.n.* (CONC); Piedra Colgada, Quebrada, *Saa s.n.* (CONC); Copiapó, *Werdermann 396* (CONC); Copiapó, 400m, *Werdermann 396* (E 273179). **Chañaral.** Chañaral, Quebradas Faldas Verdes, *Ricardi 2241* (CONC); Quebrada 10 km N de cam Chañaral-Taltal, *Ricardi 5495* (CONC); Quebrada al occidente de Las Bombas, *Ricardi 5537* (CONC); cerros frente a Puerto Flamenco, 30 m s.m., *Rodríguez 2672* (CONC); Parque Nacional Pan de Azúcar, Queb. Coquimbo, *Teillier 699* (CONC); **Huasco.** Ruta 5 at km 700 near Cerro Jaula, 600 m, 28°14'S, 70°40'W, *Gardner et al. 5832* (E 14488); cam. Mina Los Cristales por Quebrada Carbón, km 2, *Martcorena et al. 1744* (CONC); Domeyko, quebrada de Algarrobal, interior, *Ricardi & Martcorena 3999* (CONC); Quebrada Incahuasi, *San Román 1884* (SGO 54050). **Región de Coquimbo (IV): Elqui.** Monte Grande, *Zoellner 7061* (CONC); Paihuano, Quebrada de Chanchoqui, *Behn F. s.n.* (CONC 8489); *Behn F. s.n.* (CONC 21982); *Gajardo s.n.* (CONC).



**Fig. 4** **13.** *Diplolepis pachyphylla*; **14.** *Diplolepis viridis*; A. Rama y hojas; B. Flor; C. aparato trasladador; D. Semilla.

*Lista de especies aceptadas*

1. *Diplolepis australis* (Malme) Hechem et C. Ezcurra
2. *Diplolepis biflora* (Phil.) Hechem et C. Ezcurra
3. *Diplolepis boerhaviifolia* (Hook & Arn.) Liede & Rapini
4. *Diplolepis bulligera* (Speg.) Hechem et C. Ezcurra
5. *Diplolepis descolei* (T. Mey.) Liede & Rapini
6. *Diplolepis diemii* (T. Mey.) Hechem et C. Ezcurra
7. *Diplolepis geminiflora* (Decne.) Liede & Rapini
8. *Diplolepis hieronymi* (Lorentz) Liede & Rapini.
9. *Diplolepis menziesii* Schult.
10. *Diplolepis mucronata* (Decne.) Hechem et C. Ezcurra
11. *Diplolepis myrtifolia* (Hook. & Arn.) Hechem et C. Ezcurra
12. *Diplolepis nummulariifolia* (Hook. & Arn.) Liede & Rapini
13. *Diplolepis pachyphylla* (Decne.) Hechem et C. Ezcurra
14. *Diplolepis viridis* (Phil.) Hechem et C. Ezcurra



**Fig. 5** **A.** *Diplolepis australis* (Foto V. Hechem); **B.** *Diplolepis boerhaviifolia* (Foto A. Ugarte); **C.** *Diplolepis biflora* (Foto M. Rafael); **D.** *Diplolepis bulligera* (Foto V. Hechem); **E.** *Diplolepis descolei* (Foto V. Hechem); **F.** *Diplolepis diemii* (Foto V. Hechem); **G.** *Diplolepis geminiflora* (Foto M. Mihoc); **H.** *Diplolepis hieronymi* (Foto V. Hechem); **I.** *Diplolepis menziesii* (Foto J. Delaunoy); **J.** *Diplolepis mucronata* (Foto V. Hechem); **K.** *Diplolepis nummulariifolia* (Foto V. Hechem); **L.** *Diplolepis pachyphylla* (Foto V. Hechem)

*Especies excluidas*

Especies del cono sur de Sudamérica previamente tratadas como *Cynanchum* (Ezcurra et al. 2008) que no deben ser transferidas a *Diplolepis*:

*Cynanchum altissimum* (Jacq.) Jacq. = **Marsdenia altissima** (Jacq.) Dugand subsp. **altissima**

*Cynanchum aphyllum* auct. non Vell. = **Tassadia subulata** (Vell.) Fontella & E.A. Schwarz var. **florida** (Vell.) Fontella & E.A. Schwarz

*Cynanchum aphyllum* Vell. = **Tassadia subulata** (Vell.) Fontella & E.A. Schwarz var. **subulata**

*Cynanchum argentinense* Liede = debe ser transferido a **Orthosia** (Ezcurra et al., 2008).

*Cynanchum birostratum* Hook. & Arn. = **Tweedia birostrata** (Hook. & Arn.) Hook. & Arn.

*Cynanchum bonariense* (Decne.) T. Mey. = **Ditassa burchellii** Hook. & Arn.

*Cynanchum clausum* Jacq. = **Funastrum clausum** (Jacq.) Schltr.

*Cynanchum congestum* Vell. = **Orthosia urceolata** E. Fourn.

*Cynanchum connivens* Hook. & Arn. = **Jobinia connivens** (Hook. & Arn.) Malme

*Cynanchum denticulatum* Vahl = **Matelea denticulata** (Vahl) Fontella & E.A. Schwarz

*Cynanchum diffusum* (Gillies ex Hook.) Hook. & Arn. = **Orthosia virgata** (Poir.) E. Fourn.

*Cynanchum ekmanii* (Malme) Sundell, nom. illeg. = **Telminostelma ekmanii** (Malme) Fontella & E.A. Schwarz

*Cynanchum floridum* Vell. = **Tassadia subulata** (Vell.) Fontella & E.A. Schwarz var. **florida** (Vell.) Fontella & E.A. Schwarz

*Cynanchum foetidum* (Cav.) Kunth = *Cynanchum montevidense* Spreng.: Probablemente será transferido a **Telminostela** porque forma un clado junto con *T. roulinioides*, el tipo de este género (Liede et al., 2005).

*Cynanchum funale* Poir. = **Orthosia funalis** (Poir.) Liede & Meve

*Cynanchum glossostelma* Lillo, nom. nud. = **Jobinia glossostelma** (Lillo ex T. Mey.) Liede & Meve

*Cynanchum melanthum* (Decne.) T. Mey. = **Tassadia subulata** (Vell.) Fontella & E.A. Schwarz var. **subulata**

*Cynanchum montevidense* Spreng.: Probablemente será transferido a **Telminostela** porque forma un clado junto con *T. roulinioides*, el tipo de este género (Liede et al., 2005).

*Cynanchum nitidum* Vell. = **Blepharodon nitidum** (Vell.) J.F. Macbr.

*Cynanchum odoratum* Hook. & Arn. = **Morrenia odorata** (Hook. & Arn.) Lindl.

*Cynanchum robertii* (S. Moore) Malme = **Petalostelma robertii** (S. Moore) Liede & Meve

*Cynanchum rostratum* Vahl = **Gonolobus rostratus** (Vahl) Roem. & Schult.

*Cynanchum rotatum* Vell. = **Gonolobus rostratus** (Vahl) Roem. & Schult.

*Cynanchum roulinioides* (E. Fourn.) Rapini = **Telminostelma roulinioides** E. Fourn.

*Cynanchum samuelssonii* Malme. sería un sinónimo de *C. trilobulatum* Lillo = **Orthosia guilleminiana** (Decaisne) Liede & Meve (Liede -Schumann & Meve, 2008) por presentar hojas y flores similares. Incluso presenta igual distribución y nicho ecológico (endémica de Tucumán).

*Cynanchum sarcostemma* Lillo = **Petalostelma sarcostemma** (Lillo) Liede & Meve

*Cynanchum scoparium* Nutt. = **Orthosia funalis** (Poir.) Liede & Meve

*Cynanchum stellatum* Vell. = **Fischeria stellata** (Vell.) E. Fourn.

*Cynanchum subulatum* Vell. = **Tassadia subulata** (Vell.) Fontella & E.A. Schwarz var. **subulata**

*Cynanchum tamifolium* Hook. & Arn. = *Cynanchum montevidense* Spreng.: Probablemente será transferido a **Telminostela** porque forma un clado junto con *T. roulinioides*, el tipo de este género (Liede et al., 2005).

*Cynanchum trifurcatum* (Griseb.) Lillo = debe ser transferido a **Orthosia** (Ezcurra et al., 2008).

*Cynanchum trilobulatum* Lillo = **Orthosia guilleminiana** (Decaisne) Liede & Meve (Liede -Schumann & Meve, 2008)

*Cynanchum urceolatum* (E. Fourn.) K. Schum. = **Orthosia urceolata** E. Fourn.

*Cynanchum viride* Vell. = **Matelea denticulata** (Vahl) Fontella & E.A. Schwarz

## Anexo I

### *Índice de exsiccatas.*

Índice de colecciones del material estudiado en orden alfabético. Cada ejemplar es citado por el apellido del primer colector. Se indica entre paréntesis el número de la especie a la que pertenece cada ejemplar según la numeración en la lista de especies: *Diplolepis australis* (1); *Diplolepis biflora* (2); *Diplolepis boerhaviifolia*; (3); *Diplolepis bulligera* (4); *Diplolepis descolei* (5); *Diplolepis diemii* (6); *Diplolepis geminiflora* (7); *Diplolepis hieronymi* (8); *Diplolepis menziesii* (9); *Diplolepis mucronata* (10); *Diplolepis myrtifolia* (11); *Diplolepis nummulariifolia* (12); *Diplolepis pachyphylla* (13); *Diplolepis viridis* (14).

*Ambrosetti* 28539 (1), *Ancibor s.n.* BAB 90272 (1), *Arancio* 10733 (13), *Artigas s.n.* CONC 19552 (12), *Asp s.n.* (II-1900) (6).

*Baeza* 1509 (13), 2111 (13), 2230 (13), 3184 (12), 3246 (12), 3555 (12), *s.n.* CONC 47455 (11), *s.n.* CONC 75483 (11), *Barros* 926 (12), 3652 (7), *s.n.* CONC 62821(12), *s.n.* CONC 62835 (9), *Baumann* 42 (13), *Baxter* 102 (12), 107 (3), *Bayer* 102 (7), *Behn F* 1201 (12), *s.n.* CONC 8489, *s.n.* CONC 21982, *s.n.* CONC 28043 (12), *Behn F s.n.* CONC 30944 (3), *Behn F s.n.* CONC 30942 (3), *Behn F s.n.* CONC 30871 (7), *Behn F s.n.* CONC 30943 (7), *Behn F s.n.* CONC 8377 (7), *Behn F. s.n.* CONC 36928 (13), *Behn H s.n.* CONC 21987 (9), *s.n.* CONC 21988 (9), *Behn K s.n.* CONC 21989 (9), *Behn K s.n.* CONC 24379 (9), *Böcher* 849 (8), *Bodenbender* 1888 (8), *Boelcke* 1944 (12), 3365 (8), 3609 (1), 3617 (8), 3699 (2), 6119 (5), 6194 (12), 10221 ½ (12), 11491 (2), 13618 (8), 13925 (2), 15808 (1), 16052 (1), *Borchers s.n.* SGO 54052 (4), *Bravo* 20 (6), 22 (5), *Bridges* 233 (9), *Brion* 3 (8), *s.n.* XI-1984 BCRU (6), *s.n.* 20-IX-1987 BCRU (2); *s.n.* 11-X-1987 BCRU (8), *s.n.* 13-XI-1987 BCRU (12), *s.n.* 2-II-1988 BCRU (6), *s.n.* BCRU 02-IV-1991 BCRU (5), *s.n.* 01-V-1988 BCRU (5), *s.n.* BCRU (5), *s.n.* BCRU 01-V-88 (12), *s.n.* 9-VI-1988 BCRU (12), *s.n.* 29-X-1994 BCRU (8), *Buchtien* 139 (8), *Buchtien s.n.*E 262085 (8), *Buchtien s.n.* E 262091 (12), *Burkart* 19862 (5), 14194 (12).

*Cabrera* 5855 (2), 33019 (8), s.n. SI (12), *Calvelo* s.n. BCRU 2-IV-1991 (5), *Canessa* 49 (2), *Castellanos* s.n. LIL 118301 (5), *Castillo* s.n. (12), s.n. CONC 65304 (7), *Chiapella* 27 (5), 256 (12), 400 (2), 519 (8), 612 (2), s.n. 4-III-1992 BCRU (8), s.n. 07-II-1994 BCRU (2), s.n. 12-XI-1994 BCRU (6), s.n. 03-II-1996 BCRU (5), *Collantes* s.n. CONC 62836 (7), *Comber* 705 (6), 706 (11), *Correa* 3686 (1), 3883 (1), *Correa* 6119 (6), *Correa* 9418 (8), *Correa* 9850 (8), *Correa* 9897 (12), *Correa* 9897 (12), *Correa* 9912 (12), 9918 (12), *Correa* 9976 (8), 10012 (2), *Corte* 42 (6), 233 (12), *Cunning* 780 (9), *Cusato* 4419 (6).

*Dawson* 2550 (12), 2576 (6), *Desfin* s.n. SGO 53998 (13), *Devore* 1183 (12), 1328 (12), *Diem* 1362 (6), 1639 (6), 1939 (8), 3215 (2), 3328 (12), 3344 (2), 3362 (12), 3588 (8) *Dimitri* 4925 (12), 9354 (6).

*Elliot* 545 (4), *Ezcurra* 617 (12), 635 (8), 766 (2), 1257 (8), 2378 (BCRU), 3592 (4), *Ezcurra* s.n. I-1992 BCRU (8), *Ezcurra* s.n. XII-1992 BCRU (8).

*Fabris* 1108 (12), 2266 (6), *Faggi* 395 (5), *Ferruglio* 74 (2), *Finot* 44 (13), 1643 (13), 1698 (12), 1744 (12), 1881 (12), *Fonck* s.n. SGO 42017 (5), *Funes* 109 ½ (6).

*G.F.* 81 (5), *Gajardo* s.n. CONC 50161 (13), *Garaventa* 543 (12), 1506 (8), 2749 (12), 3115 (12), 4298 (7), 4315 (4), 4743 (4), 5527 (12), 6421 (12), *García* 17 (13), s.n. 10-X-2001 BCRU (6), 4104 (13), 5937 (4), 4436 (12), 5004 (12), 5832 (13), 6778 (12), 6906 (12), *Garrido-Martínez* 712 (1), *Gautier* s.n. CONC 103693 (12), *Gay* 1599 (4), 1601 (9), 3406 (4), *Geisse G.* s.n. SGO 54103 (7), s.n. CONC 62828 (13), *Gentili* 206 (12), 616 (8), 883 (6), *Germ* s.n. SGO 42025 (13), s.n. SGO 54031 (12), *Germain* s.n. SGO 42025 (13), s.n. SGO 54042 (13), *Gleisner* 72 (7), 126 (7), 134 (7), 153 (12), *Gobbi* s.n. 10-III-1993 BCRU (5), s.n. 21-II-1994 BCRU (5), *Godoy* s.n. SGO 104512 (13), *Gómez* 2805 (12), *Grandjot* 907 (7), s.n. CONC 77788 (4), s.n. CONC 1065 (12), *Gunckel* 3290 (13), 14253 (12), 20367 (12), 30347 (7).

*Harvey s.n.* E 272139 (9), *Hechem* 152 (4), 187 (4), 191 (4), 192 (4), 194 (4), *Heck s.n.* CONC 10613 (12), *Heyne* 109 (4), *Hollermayer* 548 (11), 750 (12), *s.n.* (11), *Humaña* 20007 (12), *Ibáñez s.n.* (7), *Illin* 7 (1), 104 (4).

*Jaffuel* 1172 (4), 1501 (9), *s.n.* CONC 46426 (9), *s.n.* CONC 46425 (12), *Jiles* 327 (2), 645 (7), 1428 (4), 1599 (7), 1734 (7), 2336 (9), 4131 (12), 4953 (4), 5297 (13), 5441 (4), 6174 (8), 6359 (4), *s.n.* (7), *Johow s.n.*(4), *Junge* 344 (13), 2031 (13), *s.n.* CONC 10657 (13).

*Kalin* 81257 (12), *Kausel* 2414 (12), *Kohler* 92 (9), *Koslowsky* 12525 (1), *Kuhnemann* 1933 (6), *s.n.* CONC 40437 (7), *s.n.* CONC 42615 (4), *Kunkel* 470 (13), 829 (13).

*Le Quesne s.n.* CONC 146645 (13), *Looser* 1178 (12), *López s.n.* CONC 62864 (13).

*Macul Schlegel* 2466 (12), *Mahu s.n.* SGO 102950 (4), *Marticorena* 144 (7), 183 (7), 187 (7), 317 (7), 319 (4), 359 (7), 372 (7), 404 (7), 579 (12), 965 (12), 1368 (12), 1450 (7), 1563 (7), 1730 (7), 1744 (13), 1893 (13), *Meyer* 7594 (12), 9217 (8), *Mico* 4293 (12), *Micoh s.n.* (2), 3148 (12), 3164 (12), 4343 (12), 4620 (12), 4868 (13), 5011 (13), *Montero* 776 (9), 1016 (2), 1870 (3), 2190 (12), 2231 (13), 2378 (7), 2601 (13), 2721 (12), 3066 (13), 3241 (7), 3765 (13), 4045 (13), 4103 (11), 5000 (12), 5943 (12), 5978 (8), 6647 (12), 7068 (8), 7502 (12), 7546 (7), 7924 (13), 8235 (12), 8562 (13), 9263 (9), 9353 (12), 9638 (8), 9947 (13), 10247 (13), 11004 (7), 12130 (13), 12147 (13), *Morales s.n.* CONC 103692 (8), *Morong* 1255 (13).

*Neger s.n.* CONC 74147 (13), *Neger s.n.* CONC 75598 (13), *Neumeyer* 342 (2), 680 (6).

*Ñunez* 98 (2).

*Pacheco* 1121 (12), *Pastore* 34 (8), *Peña s.n.* CONC 62817 (2), *Perce s.n.* SGO 53988 (11), *Pérez Moreau* 3311 (1), 3429 (1), 3461 (1), *Pfister* 31 (12), *s.n.* CONC 2012 (13), *s.n.* CONC 3612 (2), ), *s.n.* CONC 4614 (13), *s.n.* CONC 4615 (13), *s.n.* CONC 4557 (12), *s.n.* CONC 8871 (12), *s.n.* CONC 19197 (12), *s.n.* CONC 21983 (13), *s.n.* CONC

21984 (13), *Philippi s.n. s.n.* E 272144 (9), *s.n.* SGO 42014 (11), *s.n.* SGO 42019 (11), *s.n.* SGO 42023 (12), *s.n.* SGO 42011 (4), SGO 54037 (11), *s.n.* SGO 54045 (13), *s.n.* SGO 54047 (13), *s.n.* SGO 54108 (7), *Philippi (h) s.n.* SGO 42032 (12), *s.n.* SGO 42034 (12), *s.n.* SGO 42035 (12), *Pisano 217* (13), 288 (13), 836 (13), *Puntieri s.n.* 12-X-1987 BCRU (2), *s.n.* 28-I-1992 BCRU (2), *s.n.* XI-1986 BCRU (2), 313 (8), 82 (8), *s.n.* 20-IX-1987 BCRU (8), *s.n.* X-1987 BCRU (8), *s.n.* 17-X-1987 BCRU (8), *s.n.* 03-X-1987 BCRU (8), *s.n.* XI-1987 BCRU (6), *s.n.* 4-X-1987 (8), *s.n.* 22-XI-1992 BCRU (8), *s.n.* 20-XII-1992 BCRU (12), *s.n.* 27-I-1993 BCRU (5), *s.n.* 9-I-1994 BCRU (6), *s.n.* 9-II-1994 BCRU (6), 15-II-1994 BCRU (12), *s.n.* 10-I-1998 BCRU (13), *s.n.* XII-1999 BCRU (12), *s.n.* 16-I-2000 BCRU (6), *s.n.* 19-V-2000 (6), *s.n.* 10-XI-2001 BCRU (2).

*Quezada 205* (13), 272 (4), 346 (4), 357 (13).

*Raffo. s.n.* BCRU (1), *Rechencq s.n.* 17-IX-1974 BCRU (6), *s.n.* 11-X-1974 BCRU (6), *Reiche s.n.* SGO 53990 (8), *s.n.* SGO 54003 (12), *s.n.* SGO 54013 (13), *s.n.* SGO 61667 (8), *s.n.* SGO 61644 (13), *Reid s.n.* E 262100 (12), *Rhamer s.n.* SGO 42036 (12), *Ricardi 8* (12), 18 (13), 833 (8), 965 (12), 1548 (7), 1084 (13), 1281 (13), 1424 (13), 1466 (13), 1893 (12), 2143 (7), 2241 (13), 2464 (13), 2613 (4), 2166 (4), 2868 (2), 3105 (4), 3141 (13), 3197 (8), 3559 (13), 3914 (4), 3999 (13), 4375 (7), 5076 (12), 5155 (12), 5762 (12), 5811 (12), 3070 (13), 5492 (13), 5495 (13), 5537 (13), *Rodríguez 1851* (12), 2043 (12), 2176 (12), 2672 (13), 2944 (12), *Rosso s.n.* 29-II-1992 BCRU (5), *Rossow 957* (8), 959 (12), 334 (5), 3022 (8), 5608 (2), *s.n.*(12), 1055 (2), 1190 (2), 1963, (2), 4594 (2), *s.n.* 11-XII-1992 BCRU (5), *Ruiz 865* (13), 1165 (13), *Rusol 32* (12).

*Saa s.n.* CONC 62825 (13), *s.n.* CONC 62827 (13), *San Román 1884* (13), *Schajovskoy 42* (6), *s.n.* (6), *Schlegel 1210* (8), 1816 (13), 2508 (8), 3597 (8), 3828 (7), 3945 (7), 4381 (4), 5734 (7), 5947 (12), 5960 (9), 5960 (9), 6078 (9), 7166 (CONC) (12), 7166 (SGO 94837) (12), *Soriano 1349* (5), 4323 (6), 4385 (8), 4451 (8), 5039 (8), *s.n.* (8), *Sparre 449* (12), 2685 (7), 4934 (12), 5126 (13), 5126 (13), 10610 (2), 10664 (12), 10930 (12), *Spegazzini 246* (6), *s.n.* 23-II-1934 BAB (6), *Squeo 87091* (4), *Stuessy 11090* (12).

*Teillier* 699 (13), 2494 (12), 5097 (12), 5211 (12), 5329 (12), *Tomé* 31 (7), *Trillier* 4880 (4).

*Ugarte s.n.* CONC 35662 (13).

*Vallerini* 580 (8), *Vervoorst* 5776 (1), *Vidoz s.n.* BAA 25420 (13), *s.n.* 28-III-97 BAA (13), *Villagran* 4840 (13), 5040 (13), *s.n.* SGO 78981 (9), *Villarroel s.n.* CONC 35076 (13).

*Weisser* 1540 (12), *Werdermann* 121 (4), 396 (13), 471 (4), 685 (11), 1209 (11), 1260 (2),

*Zeger s.n.* LIL 391853 (6), *Zoellner* 7165 (3), 257 (8), 1846 (13), 4261, 7859 (7); 7061 (13), 9821 (7), *s.n.* CONC 50437 (9).

*s. col.* SGO 54038 (5), *s.col.* 1902 (LP) (1).

## Anexo II

## Índice de nombres científicos y nombres vulgares

Nombres válidos en negrita, sinónimos en *cursiva*.

|                                   |     |                                    |     |
|-----------------------------------|-----|------------------------------------|-----|
| <i>Astephanus fallax</i>          | 86  | <i>Cynanchum patagonicum</i>       | 102 |
| <i>Astephanus geminiflorus</i>    | 84  | <i>Cynanchum undulatum</i>         | 96  |
| <i>Astephanus hieronymi</i>       | 86  | <i>Cynanchum viride</i>            | 105 |
| Azahar de quisco                  | 84  | <i>Cynoctonum acutifolium</i>      | 102 |
| Boqui                             | 90  | <i>Cynoctonum biflorum</i>         | 72  |
| Cordelillo                        | 84  | <i>Cynoctonum boerhaviifolium</i>  | 75  |
| Cuerdecilla                       | 84  | <i>Cynoctonum chiloense</i>        | 102 |
| <i>Cynanchum acutifolium</i>      | 102 | <i>Cynoctonum mucronatum</i>       | 91  |
| <i>Cynanchum andinum</i>          | 96  | <i>Cynoctonum myrtifolium</i>      | 94  |
| <i>Cynanchum atacamense</i>       | 105 | <i>Cynoctonum nemorosum</i>        | 94  |
| <i>Cynanchum boerhaviifolium</i>  | 75  | <i>Cynoctonum nummulariifolium</i> | 95  |
| <i>Cynanchum bulligerum</i>       | 77  | <i>Cynoctonum pachyphyllum</i>     | 101 |
| <i>Cynanchum chilense</i>         | 92  | <i>Cynoctonum patagonicum</i>      | 96  |
| <i>Cynanchum chiloense</i>        | 102 | <i>Cynoctonum undulatum</i>        | 96  |
| <i>Cynanchum descolei</i>         | 80  | <i>Cynoctonum viride</i>           | 105 |
| <i>Cynanchum deserticola</i>      | 105 | <b>Diplolepis australis</b>        | 71  |
| <i>Cynanchum diemii</i>           | 82  | <b>Diplolepis biflora</b>          | 72  |
| <i>Cynanchum fallax</i>           | 86  | <b>Diplolepis boerhaviifolia</b>   | 75  |
| <i>Cynanchum hieronymi</i>        | 86  | <b>Diplolepis bulligera</b>        | 77  |
| <i>Cynanchum lancifolium</i>      | 102 | <b>Diplolepis descolei</b>         | 80  |
| <i>Cynanchum mucronatum</i>       | 91  | <b>Diplolepis diemii</b>           | 82  |
| <i>Cynanchum myrtifolium</i>      | 94  | <b>Diplolepis geminiflora</b>      | 84  |
| <i>Cynanchum nanellum</i>         | 96  | <b>Diplolepis hieronymi</b>        | 84  |
| <i>Cynanchum nanissimum</i>       | 96  | <b>Diplolepis menziesii</b>        | 90  |
| <i>Cynanchum nanum</i>            | 96  | <b>Diplolepis mucronata</b>        | 91  |
| <i>Cynanchum nummulariifolium</i> | 95  | <b>Diplolepis myrtifolia</b>       | 94  |

|  |     |                            |     |
|--|-----|----------------------------|-----|
| <b>Diplolepis nummulariifolia</b>      | 95  | <i>Vincetoxicum viride</i> | 105 |
| <i>Diplolepis nummulariifolia</i> var. | 72  | Voqui                      | 92  |
| <i>biflora</i>                         |     |                            |     |
| <b>Diplolepis pachyphylla</b>          | 101 | Voqui delgado              | 90  |
| <b>Diplolepis viridis</b>              | 105 | Voquicillo                 | 90  |
| <i>Grisebachiella hieronymi</i>        | 86  | Yerba del tricao           | 74  |
| <i>Holostemma chilense</i>             | 91  |                            |     |
| Lichilahuen                            | 84  |                            |     |
| <i>Metastelma australe</i>             | 71  |                            |     |
| <i>Oxypetalum parvifolium</i>          | 75  |                            |     |
| Pahuedín                               | 104 |                            |     |
| Pahuedún                               | 77  |                            |     |
|  | 104 |                            |     |
| Paheldum                               | 77  |                            |     |
|  | 104 |                            |     |
| Flor de cera                           | 76  |                            |     |
| Foqui                                  | 90  |                            |     |
| <i>Schizostemma kingii</i>             | 75  |                            |     |
| <i>Sonninia menziesii</i>              | 90  |                            |     |
| <i>Tweedia australis</i>               | 71  |                            |     |
| <i>Tweedia odonellii</i>               | 71  |                            |     |
| <i>Vincetoxicum biflorum</i>           | 73  |                            |     |
| <i>Vincetoxicum boerhaviifolium</i>    | 75  |                            |     |
| <i>Vincetoxicum bulligerum</i>         | 77  |                            |     |
| <i>Vincetoxicum chilense</i>           | 102 |                            |     |
| <i>Vincetoxicum mucronatum</i>         | 91  |                            |     |
| <i>Vincetoxicum myrtifolium</i>        | 94  |                            |     |
| <i>Vincetoxicum nummulariifolium</i>   | 95  |                            |     |
| <i>Vincetoxicum pachyphyllum</i>       | 101 |                            |     |
| <i>Vincetoxicum patagonicum</i>        | 96  |                            |     |
| <i>Vincetoxicum undulatum</i>          | 96  |                            |     |

---

## Capítulo VI: CONCLUSIONES FINALES

---

### *Sumario*

Esta tesis plantea el problema de la delimitación genérica de *Cynanchum*, y la pertenencia al género *Diplolepis* de especies previamente tratadas bajo *Cynanchum* en el cono sur de Sudamérica. Para su resolución, propone la utilización de información morfológica, biogeográfica y de filogenia molecular. Se realiza el tratamiento taxonómico del género, incluyendo especies válidas, sinónimos y material tipo. Se analizan los caracteres morfológicos y la distribución de las especies.

*Morfología.* El Capítulo II analiza la morfología de las 14 especies del sur de Sudamérica presuntamente pertenecientes al género *Diplolepis*, en su mayoría tratadas anteriormente como “*Cynanchum*”. Sobre esta base se realiza un estudio cladístico para poner a prueba la monofilia del grupo. La morfología del grupo resultó muy variable, y no se encontraron caracteres morfológicos diagnósticos que lo distinguan. El análisis cladístico dió un árbol con bajo soporte en sus ramas en el que las especies en estudio forman un grupo parafilético. Estos resultados sugirieron la necesidad de combinar la evidencia morfológica con información biogeográfica y molecular.

*Biogeografía.* El Capítulo III estudia las distribuciones de las 14 especies australes presuntamente pertenecientes a *Diplolepis*. Como resultado se describieron las áreas y ambientes donde habita cada una de las especies. Además se llevó a cabo un estudio panbiogeográfico, delineando los trazos individuales de las especies. Sobre la base de la superposición de trazos se encontraron cinco trazos generalizados: (1) norte de Chile, (2) norte-centro de Chile, (3) centro-sur de Chile, (4) centro de Chile y norte de la Patagonia argentina, y (5) oeste de la Argentina. Por lo tanto, las especies del grupo en estudio aparecen todas confinadas a la Región Andina y aisladas de la Región

Neotropical por la Diagonal Árida de América del Sur. Las especies se clasificaron en tres subgrupos según sus características ambientales: especies de bosque, especies altoandinas, y especies de desiertos y semidesiertos.

*Filogenia.* El Capítulo IV combina un análisis molecular con la información morfológica y biogeográfica de las especies descritas como "*Cynanchum*" del sur de Argentina y Chile, para probar la monofilia de este grupo y su relación con el género *Diplolepis*. Los resultados muestran que los "*Cynanchum*" del sur de Argentina y Chile, *Tweedia australis* y los *Diplolepis* forman un grupo monofilético, por lo que todas estas especies se proponen dentro del género *Diplolepis*, el nombre genérico más antiguo. Dentro de este grupo, se pueden reconocer tres clados asociados a diferentes ambientes: bosque, altura, y desierto. Se infiere una posible historia biogeográfica para el grupo relacionada con la diversificación en relación a los nuevos ambientes surgidos por los cambios geomorfológicos y climáticos del Neogeno en el sur de Sudamérica.

*Taxonomía.* El Capítulo V, sobre la base de la información morfológica, biogeográfica y molecular de los capítulos anteriores, presenta un tratamiento taxonómico del género *Diplolepis* y de las 14 especies que lo integran. De las 14 especies aceptadas 4 se distribuyen sólo en Argentina, 5 en Chile y 5 están compartidas entre ambos países. Se describe el género y todas las especies y se proponen 7 nuevas combinaciones, un cambio de *status* taxonómico, 4 sinonimias nuevas, y tres nuevas lectotipificaciones. Se confirma la validez de una especie que hasta ahora había sido tratada como taxón dudoso. Se brinda una lista de las que son excluidas, las que no pertenecen a *Diplolepis*, pero que en algún momento fueron tratadas con el nombre *Cynanchum* en el cono sur de Sudamérica.

Todos los trabajos moleculares (Liede-Schumann et al., 2005; Rapini et al., 2007) incluyendo en que se presenta en el capítulo IV de esta tesis, muestran que las 14 especies de *Diplolepis* tratadas como *Cynanchum* de Sudamérica austral no pertenecen a la subtribu Metastelmatinae como se los consideró en los trabajos anteriores (Liede, 1997; Liede & Täuber, 2002; Rapini et al., 2003) que dieron lugar al título del proyecto original.

**Relevancia de la tesis**

En este trabajo se presenta la revisión taxonómica de un grupo de especies de Apocynaceae-Asclepiadoideae de ubicación taxonómica problemática del sur de Sudamérica. El estudio aborda un análisis morfológico detallado del grupo, un estudio de su distribución geográfica, y análisis filogenético molecular. Los resultados muestran la monofilia del grupo y su pertenencia al género *Diplolepis* sobre la base de datos moleculares y morfológicos apoyados por información biogeográfica. Por lo tanto, se resuelve la posición taxonómica y los problemas nomenclaturales de este grupo de especies que antes eran considerados *Cynanchum* en Sudamérica. Además se plantean escenarios evolutivos para el grupo, que infieren diversificación morfológica y ambiental en el sur de Sudamérica en relación a los grandes cambios climáticos y geomorfológicos del Neogeno.

**Trabajos producto de esta tesis***Trabajos publicados*

- Hechem, V y C. Ezcurra. 2007. Nueva combinación en Apocynaceae. En F. Zuloaga, O. Morrone y M. Belgrano, (eds.). Novedades taxonómicas y nomenclaturales para la flora vascular del Cono Sur de Sudamérica. *Darwiniana* 45(2): 236-237.
- Hechem, V., Acheritobehere, L. y Morrone, J. J. 2011. Patrones de distribución de las especies de *Cynanchum*, *Diplolepis* y *Tweedia* (Apocynaceae) de la Patagonia argentino-chilena. *Revista de Geografía Norte Grande* 48: 45-60.
- Hechem, V., Calviño, C. I. y Ezcurra, C. 2011. Molecular phylogeny of *Diplolepis* (Apocynaceae-Asclepiadoideae) and allied genera: taxonomic and nomenclatural implications. *Taxon* 60 (3): 638-648.

*Presentaciones a congresos*

Hechem, V., Ezcurra, C y Calviño, C. I. 2011. Identidad de *Cynanchum bulligerum* (Apocynaceae, Asclepiadoideae), especie endémica de los bosques de la Patagonia Argentina. II Jornadas de Ciencias Naturales en la Patagonia: Biodiversidad y Conservación. Esquel. Chubut

## AGRADECIMIENTOS

*Quiero agradecer sinceramente a todos los que me ayudaron a concretar este trabajo. Muchos fueron los que me brindaron apoyo de manera desinteresada, puedo omitir involuntariamente algunos de ellos pero volverán a mis recuerdos en todo momento.*

*A mis Directores, el Dr. Fernando Zuloaga del Instituto Darwinion, San Isidro y la Dra. Cecilia Ezcurra del Departamento de Botánica del CRUB, UN Comahue, Bariloche, que me dieron un apoyo constante, me enseñaron, me escucharon y dedicaron mucho tiempo de sus vidas. Siempre estuvieron a mi lado, a pesar de la distancia.*

*A Cecilia Brion que me acompañó permanentemente, brindó palabras de aliento, entintó las flores y me alojó, sin conocerme, en su casa de Bariloche, debido a mis viajes periódicos al CRUB.*

*Al Dr. Juan José Morrone, mi compañero, que me comprendió y aportó valiosos comentarios personales y profesionales y con el que disfruté la Biogeografía.*

*A Amelia Chemisquy un ser increíble, que tuvo paciencia y dedicación para conmigo en todo momento.*

*A todos los profesionales del Instituto de Botánica Darwinion que abrieron su corazón, y me aportaron conocimientos, bibliografía, historias personales, para que yo pudiera avanzar: María Múlgura, Silvia Dehan, Raul Pozner, Rosa Guaglianoni, Erika Werner, Vladimiro Dudás.*

*A Carolina Calviño que colaboró con la técnica y los análisis de filogenia molecular en la UN Comahue, Bariloche.*

*A Mariana Valente por las láminas, por su paciencia y su alegría.*

*A Alicia Marticorena Directora del Herbario de Concepción y Mélica Muñoz de Santiago de Chile, por el apoyo constante, su predisposición permanente, su ayuda con los ejemplares y Tipos, por su dedicación a la Ciencia.*

*A Antje Siebert esa linda mujer que apareció en mi vida, me ayudó con los mapas y a poder modificarlos.*

*A Javier Puntieri por su compañía en las salidas a campo y su interés por mi trabajo.*

*A Edmundo Getar que sin computadora al principio de este trabajo y sin espacio físico para realizarlo, permitió personalmente que pudiera contar con esas dos cosas.*

*Al ex intendente de Parques Nacionales Nahuel Huapi, Guardaparque Sergio Rusak que me brindó el alojamiento en la Movilidad de Parques de Bariloche cuando empecé este estudio.*

*A mi familia, a Jorge que hizo posible mis viajes, me incentivó en todo momento para que disfrutara y concretara este trabajo, me acompañó en las salidas a campo, y a mis tres luciérnagas: Ailin, Neyen y Jazmín que mantuvieron encendida esa luz que necesité siempre.*

*A mis primos Ale, Andrea, Bibi, Celina, María, Mario (desde algún lugar me acompaña), y mi hermana Sandra que siempre están pase lo que pase.*

*A Elena, mi amiga del alma, que jamás me dejó caer.*

*A mis colegas Ivonne, Carolina, Adriana, Marcia, Pato, a las que recientemente son o serán colegas, Valeria, Sofía y Laura que siempre me alentaron y mostraron interés por mis sueños.*

*A Yanina Assef que actualmente comparte conmigo el espacio físico y me dio su cariño y sus charlas alentadoras y técnicas en las últimas etapas de este trabajo.*

*Muchas gracias!*

*Viviana*

## ***BIBLIOGRAFIA CITADA***

- Aizen, M. & Ezcurra, C. 1998. High incidence of plant-animal mutualisms in the temperate forest of southern South America, biogeographical origin and present ecological significance. *Ecología Austral* 8: 217--236.
- Ariza Espinar, L. 2010. Los Tipos de Lorentz y Niederlein (de la Expedición al Río Negro). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 45(1-2):183-194.
- Armesto, J.J., Lobos, P.L. & Arroyo, M.K. 1996. Los bosques templados del sur de Chile y Argentina: una isla biogeográfica. Pp 23-28. En: Armesto, J. J., Villagrán, C., & Arroyo, M. T. K. (eds.), *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Arroyo, M.T.K., Cavieres, L., Peñaloza, A., Riveros, M. & Faggi, A.M. 1996. Relaciones fitogeográficas y patrones regionales de riqueza de especies en la flora del bosque lluvioso templado de Sudamérica. Pp. 71-99. En: Armesto, J. J., Villagrán, C., & Arroyo, M. T. K. (eds.), *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Barreda, V.D. & Palazzesi, L. 2007. Patagonian vegetation turnovers during the Paleogene-Early Neogene: origin of arid-adapted floras. *The Botanical Review* 73: 31-50.
- Brummitt, R.K. & Powell, C.E. 1992 (eds.). *Authors of plant names*. Kew Royal Botanical Gardens.
- Cabrera, A. L. 1971. *Fitogeografía de la República Argentina*. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14 (1-2): 1-42.
- Cabrera, A. L. & Willink, A. 1980. *Biogeografía de América Latina*. Monografía 13 Serie de Biología. OEA. Washington, D.C.: Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Serie de Biología, monografía 13.
- Cabrera, A. L. 1994. Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Acme S.A.C.I.. Tomo II (1). Buenos Aires. Pp 85.
- Calviño, C.I., Tilney, P.M., van Wyk, B.E. & Downie, S.R. 2006. A molecular phylogenetic study of southern African Apiaceae. *American Journal of Botany* 93: 1828--1847.

- Cañas Pinochet, A. 1908-1909. Estudio de la Lengua Veliche. IV Congreso Científico (Primer Panamericano) Sección de Ciencias Naturales, Antropología y Etnología. Santiago 12: 143-330. En: Sánchez; M.R. 2001. Folklore médico de Chiloé. Ediciones del Orfebre. Santiago.
- Cavada, F. J. 1914. Chiloé y los Chilotes. Imprenta Universitaria. Santiago de Chile. En: Sánchez; M.R. 2001. Folklore médico de Chiloé. Ediciones del Orfebre. Santiago.
- Chase, M.W. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161:2, s. 105-121.
- Cox, G. E. 1863. Viaje a las rejiones septentrionales de la Patagonia realizado durante los años 1862 a 1863. *Anales Universidad de Chile* 23 (1): 1-103; 151-238; 437-509.
- Craw, R. C.; Grehan, J. R. & Heads, M. J. 1999. *Panbiogeography: Tracking the history of life*. New York: Oxford Biogeography. Series 11, Oxford University Press.
- Crisci, J. V., Katinas, L. & Posadas, P. 2000. *Introducción a la teoría y práctica de la Biogeografía Histórica*. Sociedad Argentina de Botánica. Buenos Aires.
- Crisci, J. V. 2008. Conferencia III Congreso Nacional de Conservación de la biodiversidad. Buenos Aires.
- De Candolle, A. 1844. *Asclepiadaceae: Cynoctonum*, en *Prodomus Systematis Naturalis, Regni Vegetabilis* 8: 526-533. Paris. Pp 526-533.
- Dimitri, M. J. 1972. La región de los bosques Andino-Patagónicos. Sinopsis general. *Colecc.Ci. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria* 10(1):1-381.
- Downie, S.R. & Katz-Downie, D.S. 1999. Phylogenetic analysis of chloroplast rps16 intron sequences reveals relationships within the woody southern African Apiaceae subfamily Apioideae. *Canadian Journal of Botany* 77: 1120-1135.
- Endress, M.E. & Bruyns, P.V. 2000. A revised classification of the Apocynaceae s.l. *Botanical Review (Lancaster)* 66: 1-56.
- Ezcurra, C. 1979. Sobre la posición sistemática del género *Grisebachiella* (Asclepiadaceae). *Darwiniana* 22: 177-183.
- Ezcurra, C. 1995. Una nueva combinación en *Tweedia* (Asclepaidaceae). *Darwiniana* 33 (1-4): 367-368.

- Ezcurra, C. 1999a. Asclepiadaceae. Pp 58-77 En: Correa, M.N. (ed.), Flora Patagónica 6. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires.
- Ezcurra, C. 1999b. Asclepiadaceae. En: Zuloaga, F.O. & Morrone, O. (eds.), Catálogo de las plantas vasculares de Argentina II. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 74: 78-98.
- Ezcurra, C. 2002. Phylogeny, morphology and biogeography of Chuquiraga, an Andean-Patagonian genus of Asteraceae—Barnadesioideae. En: Young, K.R., Ulloa Ulloa, C., Luteyn, J.L. & Knapp, S. (eds.), Plant evolution and endemism in Andean South America. The Botanical Review 68(1): 153-170.
- Ezcurra, C. & Brion, C. 2005. Plantas del Nahuel Huapi. Catálogo de la flora vascular del Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina. Imprenta Bavaria. San Carlos de Bariloche, Río Negro. Argentina. Pp 70.
- Ezcurra, C. & Belgrano, M. 2007. A new species and a new combination in *Matelea* (Apocynaceae, Asclepiadoideae) from Southern South America. Systematic Botany 32 (4): 856--861.
- Ezcurra, C., Fontella Pereira, J. & Kinoshita, L. 2008. Apocynaceae (incl. Asclepiadaceae). Pp.1090-1143 En: Zuloaga, F. O., Morrone, O & Belgrano, M. J. (eds.), Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur 2. Saint Louis: Missouri Botanical Garden Press.
- Farris, J. S. 1970. Methods for computing Wagner trees. Systematic Zoology. 19: 83-92.
- Farris, J.S. 1983. The logical basis of phylogenetic analysis. En: Advances in Cladistic Platinick, N.I. & Funk, A. (eds.). Pp 7-36. Columbia University Press. New York.
- Fontella Pereira, J; Valente, M. C.; Marquete Ferreira Da Silva, N. & Falcao Ichaso, C.L. 2004. Flora Ilustrada Catarinense. Apocináceas-Asclepiadoideas. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. Itajaí, Santa Catarina, Brasil. Pp. 1-252
- Goloboff, P., Farris, J. & Nixon, K. 2008. TNT, a free program for phylogenetic analysis. Cladistics 24: 774–786
- Goyder, D.J. 2003. A synopsis of *Morrenia* Lindl. (Apocynaceae subfam. Asclepiadoideae). Kew Bulletin 58: 713- 721.
- Goyder, D.J. 2004. An amplified concept of *Philibertia* Kunth (Apocynaceae: Asclepiadoideae), with a synopsis of the genus. Kew Bulletin 59: 415--451.

- Greuter, W. et al. 2002. Código Internacional de Nomenclatura Botánica (Código de Saint Louis) ed. en español R. Keisling. Instituto de Botánica Darwinion, San Isidro y Missouri Botanical garden Press. Saint Louis.
- Guerrero, J. A., De Luna, E, Sánchez-Hernandez, C. 2003. Morphometrics in the quantification of character state identity for the assessment of primary homology: an analysis of character variation of the genus *Artibeus* (Chiroptera: Phyllostomidae) *Biological Journal of the Linnean Society* (80) 45–55
- Hall, T. 1999. BioEdit: Biological sequence alignment editor for Win95/98/NT/2K/XP. Version 6.0.7. *Nucleic Acid Symposium Series* 41: 95--98.
- Hechem, V. & Ezcurra, C. 2007. Nueva combinación en Apocynaceae. En Zuloaga, F. O. et al. (eds), *Novedades taxonómicas y nomenclaturales para la flora vascular del Cono Sur de Sudamérica*. *Darwiniana* 45: 236-237.
- Hechem, V., Acheritobehere, L. & Morrone, J.J. 2011. Patrones de distribución de las especies de *Cynanchum*, *Diplolepis* y *Tweedia* (Apocynaceae: Asclepiadoideae) de América del Sur austral. *Revista de Geografía de Norte Grande* 48: 45-60.
- Hinojosa, L.F. & Villagrán, C. 1997. Historia de los bosques del sur de Sudamérica I, Antecedentes paleobotánicos, geológicos y climáticos del Terciario del Cono Sur de Sudamérica. *Revista Chilena Historia Natural*: 225--239.
- Holmgren, P.K., Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. *Index herbariorum*. Part. I: The Herbaria of the World. New York: New York Botanical Garden.
- Huelsenbeck, J.P. & Ronquist, F. 2001. MrBayes: bayesian inference of phylogenetic trees. *Bioinformatics* 17: 754-755.
- Jeanmougin, F., Thompson, J.D., Gouy, M., Higgins, D.G. & Gibson, T.J. 1998. Multiple alignment with Clustal X. *Trends in Biochemical Sciences*. 23: 403-405.
- Judd, W. S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A. & Stevens, P.F. 1999. Apocynaceae. *Plant Systematics, a phylogenetic approach*. Sinauer, Sunderland, Massachusetts. Pp. 366- 369.
- Katinas, L.; J. J. Morrone & Crisci, J.V.. 1999. Track analysis reveals the composite nature of the Andean biota. *Australian Systematic Botany* 47: 111-130.

- Kluge, A. G. & Farris, J. S. 1969. Quantitative phyletics and evolution of anurans. *Systematic Zoology*. 18: 1-32.
- Lanteri, A. A., Fernandez, L. A. & Gallardo, F. E. 2006. En: Lanteri, A. A. & Cigliano, M. M (eds.). *Sistemática biológica: fundamentos teóricos y ejercitaciones*. Universidad Nacional de la Plata. La Plata.
- Liede, S. & Kunze, H. 1993. A descriptive system for corona analysis in Asclepiadaceae and Periplocaceae. *Plant Systematics and Evolution* 185: 275-284.
- Liede, S. 1996. *Sarcostemma* (Asclepiadaceae) a controversial generic circumscription reconsidered: morphological evidence. *Systematic Botany* 21(1): 31-44.
- Liede, S. 1997a. Subtribes and genera of the tribe Asclepiadeae (Apocynaceae, Asclepiadoideae) a synopsis. *Taxon* 46: 233-247.
- Liede, S. 1997b. American *Cynanchum* (Asclepiadaceae) -A preliminary infrageneric classification. *Novon* 7: 172-181.
- Liede, S & Taüber, A. 2002. Circumscription of the Genus *Cynanchum* (Apocynaceae-Asclepiadoideae). *Systematic Botany* 27(4): 789-800.
- Liede-Schumann, S., Rapini, A., Goyder, D.J. & Chase, M.W. 2005. Phylogenetics of the New World Subtribes of Asclepiadeae (Apocynaceae-Asclepiadoideae): Metastelmatinae, Oxypetalinae, and Gonolobinae. *Systematic Botany* 30(1): 184-195.
- Liede-Schumann, S & Meve, U. 2008. Nomenclatural Novelties and One New Species in *Orthosia* (Apocynaceae, Asclepiadoideae). *Novon* 18 (2): 202–210.
- Lorentz, P., Niederlein, G. 1881. Informe oficial de la comisión científica agregada al Estado Mayor General de la expedición al Río Negro (Patagonia) realizada entre los meses de abril, mayo y junio de 1979 por Julia A. Roca. Entrega 2. Botánica. Imprenta de Ostwald y Martinez. Buenos Aires.
- Mabberley, D.J. 1993. *The plant-book*. Cambridge University Press, New York. 707 pp.
- Mabberley, D.J. 2008 *Mabberley's plant-book: a portable dictionary of plants, their classifications, and uses*. 1993. Cambridge: Cambridge University Press.
- Malme, G.O. 1933. Asclepiadaceae Argentinae. *Arkiv für Botanik* 26 (A, 4): 1-45.
- Malme, G.O. 1936. Beitrge zur Kenntnis der Chilenischen Asklepiadazeen. *Arkiv für Botanik* 28 (B, 6):1-6.

- Marino, P. I.; Spinelli, G. R. & Posadas, P. 2001. Distributional patterns of species of Ceratopogonidae (Diptera) in southern South America. *Biogeographica* 77(3): 113-122.
- Martcorena, C. & Quezada, M. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. *Gayana Botánica* 42 (1-2): 1-157.
- Martcorena, A., Alarcón, D., Abello, L & Alala, C. 2010. Plantas trepadoras, epífitas y parásitas de Chile. Guía de campo. Corporación Chilena de la madera. Concepción. Chile.
- Mayr, E. 1971. Methods and strategies in taxonomic research. *Systematic Zoology* 20 (4).
- Meyer, T. 1944. Asclepiadaceae. Pp.1--273, tab. 1--121 En: Descole, H.R. (ed.), *Genera & Species Plantarum Argentinae* 2. Guillermo Kraft. Buenos Aires.
- Meyer, T. 1950. Asclepiadaceae argentinensis novae aut criticae IV. *Lilloa* 23: 49-50.
- Meyer, T. 1977. Asclepiadaceae. Pp 139-271 En *Flora Ilustrada Prov. Tucumán*. Fundación Miguel Lillo, Tucumán.
- Morrone, J. J. 1994. Distributional patterns of species of Rhytirrhini (Coleoptera: Curculionidae) and the historical relationships of the Andean provinces. *Global Ecology and Biogeography Letters* 4: 188-194.
- Morrone, J. J. & Crisci, J. V. 1995. Historical Biogeography: Introduction to methods. *Annual review of Ecology and Systematics* 26: 373-401.
- Morrone, J.J. 2001. Biografía de América Latina y el Caribe. M&T- Manuales & tesis SEA. Vol 3. Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza. Pp 148
- Morrone, J.J. 2004. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Revista Brasileira de Entomologia* 48(2): 149-162.
- Morrone, J. J. 2006. Biogeographic areas and transition zones of Latin America and the Caribbean Islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. *Annual Review of Entomology* 51: 467-494.
- Morrone, J. J. 2009. Evolutionary biogeography: An integrative approach with case studies. Nueva York: Columbia University Press.
- Mösbach, E.W. 1992. Botánica indígena de Chile. Museo chileno de Arte Precolombino. Editorial Andrés Bello. Santiago de Chile. Pp 140.

- Muñoz Pizarro, C. 1959. Sinopsis de la flora chilena. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago. Pp 840.
- Nixon, K. C. & Carpenter, J.M. 1993. On outgroups. *Cladistics* 9: 413-426.
- Ortiz-Jaureguizar, E. & Cladera, G.A. 2006. Paleoenvironmental evolution of southern South America during the Cenozoic. *Journal of Arid Environments* 66: 498-532.
- Potgieter, K. & Albert, V.A. 2001. Phylogenetic relationships within Apocynaceae s.l. based on trnL intron and trnL-F spacer sequences and propagule characters. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 88: 523-549.
- Quintana de García, E. 1977. Voces del Archipiélago (Vocabulario Chilote). Imprenta Simiente. Santiago. En: Sánchez; M.R. 2001. Folklore médico de Chiloé. Ediciones del Orfebre. Santiago.
- Rapini, A. 2002. Six new species of *Ditassa* R. Br. from the Espinhaço Range, Brazil, with notes on generic delimitation in Metastelmatinae (Apocynaceae–Asclepiadoideae). *Kew Bulletin* 57: 533–546.
- Rapini, A., Chase, M.W., Gonder D.J. & Griffiths J. 2003. Asclepiadeae classification: evaluating the phylogenetic relationships of New World Asclepiadoideae (Apocynaceae). *Taxon* 52: 33-50.
- Rapini, A., Van den Berg, C. & Liede-Schumann, S. 2007. Diversification of Asclepiadoideae (Apocynaceae) en the New World. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 94(2): 407-422
- Reiche, C. 1910. Asclepiadaceae. En *Estudios críticos de la Flora de Chile*. 5:107-120
- Riedemann, P. & Aldunate, G. 2004. Flora nativa de Chile de valor ornamental Chile Zona Centro. Lom-Chile. Santiago, Chile. Pp 566
- Rosatti, T. J. 1989. The genera of Suborder Apocynineae (Apocynaceae and Asclepiadaceae) in the Southeastern United States. *J. Arnold Arboretum* 70: 307-401.
- Rua, G. H. 1989. Revisión taxonómica del género *Tweedia* (Asclepiadaceae). *Parodiana* 5 (2): 375-410.
- Rua, H. G. & Vidoz, F.F. 2005. *Cynanchum pachyphyllum* (Apocynaceae, Asclepiadoideae) una nueva cita para la flora Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 40 (1-2): 109-112.

- Ruggiero, A. & Ezcurra, C. 2003. Regiones y transiciones biogeográficas: Complementariedad de los análisis en biogeografía histórica y ecológica, p. 141-154. En: Morrone, J. J. & Llorente Bousquets, J (eds.). Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía. México, Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Stuessy, T. F. 1990 Plant taxonomy, the systematic evaluation of comparative data. Columbia University Press, New York.
- Subils, R. 1984. Asclepiadaceae. En A. Hunziker (ed.) Los géneros de fanerógamas de Argentina, Claves para su identificación. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 23: 30-34.
- Swofford, D.L. 2002. PAUP\*: phylogenetic analysis using parsimony (and other methods), Version 4.0 b10. Sunderland: Sinauer Associates.
- Taberlet, P., Gielly, L., Pautou, G. & Bouvet J. 1991. Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. Plant Molecular Biology 17: 1105-1109.
- Thiele, K. 1993. The holy grail of the perfect character: the cladistic treatment of morphometric data. Cladistics 9: 275-304.
- Villagrán, C. & Hinojosa, L.F. 1997. Historia de los bosques del sur de Sudamérica II, Análisis fitogeográfico. Revista Chilena Historia Natural 70: 241--267.
- Villagrán, C. & Hinojosa, L. F. 2005. Esquema biogeográfico de Chile. Pp 577. En: Regionalización biogeográfica en Iberoamérica y tópicos afines. Eds. Llorente Bousquets, J. & Morrone, J. J. Las Prensas de Ciencias, UNAM. México.
- Wanderley, M.G.L., Shepherd, T.S. y Giulletti, A.M. 2005. Flora Fanerogâmica de Estado de Sao Pablo. Vol 4. FAPESP: Rima.
- Woodson, R. E. Jr. 1941. The North American Asclepiadaceae I. Perspective of the genera. Annals of the Missouri Botanical Garden. 28: 193-244.
- Zomlefer, W. B. 1994. Apocynaceae. Guide to flowering plant families. The University of North Carolina Press, Chapell Hill & London.
- Zuloaga, F. & Morrone, O. 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina. II. Dicotyledoneae (Acanthaceae-Euphorbiaceae) y (Fabaceae-Zygophyllaceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 74: 1136-1.