



**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA, GENÉTICA Y EVOLUCIÓN**

**ESTUDIOS CITOGENETICOS, EVOLUTIVOS Y  
BIOSISTEMATICOS EN *SENECIO* SECT. *SENECIO* SERIE  
CORYMBOSI, DE ARGENTINA**

Tesis presentada para optar al título de Doctor de la Universidad de  
Buenos Aires. Área Ciencias Biológicas

Lic. Mariana Gabriela López

Director de Tesis: Ing. Agr. Cecilia C. Xifreda

Director Asistente: Dr. Arturo F. Wulff

Consejero de Estudios: Dr. Lidia Poggio

Laboratorio de Citogenética y Evolución.  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.  
Universidad de Buenos Aires.

Buenos Aires, 2008

Los resultados obtenidos en esta tesis permitieron la publicación de los siguientes trabajos.

A. En revistas internacionales

- 1.- **López M. G.**, Wulff A. F. & Xifreda C. C. 2008. Natural hybrids in *Senecio* (Asteraceae): new records from Argentina. *Plant Biosystems* 142: 184-189.
- 2.- **López M. G.**, Wulff A. F., Poggio L. & Xifreda C. C. 2005. Chromosome numbers and meiotic studies in species of *Senecio* (Asteraceae) from Argentina. *Botanical Journal of the Linnean Society* 148(4): 465-474.
- 3.- **López M. G.**, Wulff A. F., Poggio L. & Xifreda C. C. South African fireweed *Senecio madagascariensis* (Asteraceae) in Argentina, relevance of chromosomal studies in its systematic. *Botanical Journal of the Linnean Society*. Enviado.

B. Comunicaciones a Congresos Nacionales e Internacionales

- 1.- **López M.G.**, Wulff A.F. & Xifreda C.C. 2007. Relevancia de la esculturación del aquenio en *Senecio* sect. *Senecio* serie Corymbosi (Asteraceae) de Argentina. XXXI Jornadas Argentinas de Botánica. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 42 (Suplem.): 107.
- 2.- **López M.G.**, Wulff A.F. , Poggio L. & Xifreda C.C. 2007. Estudios meióticos en *Senecio* sect. *Senecio* serie Corymbosi (Asteraceae) de Argentina. XXXI Jornadas Argentinas de Botánica. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 42 (Suplem.): 54.
- 3.- **López M.G.**, Wulff A.F. & Xifreda C.C. 2006. Natural hybrids in *Senecio* (Asteraceae): new records from Argentina. Simposio Internacional “Hybrids & Iris”. Florencia. Italia.
- 4.- **López M.G.** 2005. Estudios morfológicos, citotaxonómicos y anatómicos en *Senecio* sect. *Senecio* serie Hualtatini. XXX Jornadas Argentinas de Botánica. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 40 (Suplem.): 69.
- 5.- **López M.G.**, Wulff A.F. & Xifreda C.C. 2005. Categoría específica para *Senecio bonariensis* e *S. cremeiflorus* (Asteraceae)?. 56° Congresso Nacional de Botánica. Curitiba. Brasil.

- 6.- **López M.G.**, Wulff A.F. & Xifreda C.C. 2004. Anatomía y micromorfología de cipselas en especies de *Senecio* (Asteraceae). 55° Congresso Nacional de Botânica. Viçosa. Brasil.
- 7.- **López M.G.**, Wulff A.F., Poggio L. & Xifreda C.C. 2003. Números cromosómicos en *Senecio* (Asteraceae) de Argentina. XXIX Jornadas Argentinas de Botánica. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 38 (Suplem.): 245.
- 8.- **López M.G.**, Wulff A.F. & Xifreda C.C. 2003. Anatomía y micromorfología de las cipselas en especies argentinas de *Senecio* (Asteraceae). XXIX Jornadas Argentinas de Botánica. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 38 (Suplem.): 93.
- 9.- **López M.G.**, Wulff A.F., Poggio L. & Xifreda C. C. 2003. Análisis citogenético de *Senecio madagascariensis* Poir., una maleza de origen africano presente en Argentina. XXXII Congreso Argentino de Genética. Journal of Basic & Applied Genetics XV (Supplem. 2): 89.
- 10.- **López M.**, Wulff A. & Xifreda C. 2003. Achene morphology of *Senecio* and related genera (Asteraceae: Senecioneae). Deep Achene: The Compositae Alliance. First International Meeting. Sudáfrica. Compositae Newsletter 40: 23.
- 11.- **López M.**, Wulff A., Poggio L. & Xifreda C. 2003. Cytogenetic analysis of the weed *Senecio madagascariensis* (Asteraceae: Senecioneae), in Argentina. Deep Achene: The Compositae Alliance. First International Meeting. Compositae Newsletter 40: 24.
- 12.- **López M.**, Wulff A., Poggio L. & Xifreda C. 2002. Hybridization between *Senecio* species, a genus with popular and medical uses. IV Jornadas Multidisciplinarias de la Sociedad Argentina de Biología. Biocell 27(1):145.
- 13.- **López M.**, Wulff A., Xifreda C. & Poggio L. 2002. Evidencia de hibridación entre *Senecio grisebachii* y *Senecio brasiliensis*. XXXI Congreso Argentino de Genética. Journal of Basic & Applied Genetics XV (Supplem.): 88.
- 14.- **López M.**, Xifreda C. & Wulff A. 2002. Micromorfología de las cipselas en la sistematización de las especies argentinas de *Senecio* (Asteraceae). 53° Congresso Nacional de Botânica de Brazil. Recife. Brasil. Resumos: 170.

# **ESTUDIOS CITOGENETICOS, EVOLUTIVOS Y BIOSISTEMATICOS EN *SENECIO* SECT. *SENECIO* SERIE CORYMBOSI, DE ARGENTINA**

*Senecio* L., con más de 1500 especies, es el género más grande de la familia Asteraceae. Exhibe importantes conflictos taxonómicos y sistemáticos, sus límites no están claramente definidos y la identificación de especies es muy dificultosa. A nivel citogenético es un género muy diverso, con números cromosómicos haploides que van desde  $n = 5$  hasta  $n = \text{ca. } 92$  y dos números modales:  $n = 20$  y  $n = 40$ . El número básico no está definido, existen dos valores:  $x = 5$  y  $x = 10$ ; y la evidencia disponible no ha resuelto esta controversia. El conocimiento citogenético es escaso y faltan estudios meióticos exhaustivos.

Se evaluó la utilidad, taxonómica y sistemática, de nuevos caracteres: morfología completa del aquenio (incluyendo anatomía y observaciones al MEB) y número cromosómico. Se llevó a cabo un estudio meiótico exhaustivo. Las investigaciones se realizaron, principalmente, en *Senecio* sect. *Senecio* serie *Corymbosi* y los resultados fueron comparados con miembros de *S. ser.* *Hualtatini*; *Senecio madagascariensis* y otras entidades nativas.

La morfología del aquenio resultó ser un carácter útil a nivel sistemático y taxonómico. Se presenta una nueva clave de especies considerando este nuevo rasgo y se proponen modificaciones taxonómicas y sistemáticas. Las especies estudiadas presentaron los números cromosómicos modales del género. Las irregularidades meióticas fueron escasas y la tinción de polen resultó elevada en todos los casos. Se provee evidencia a favor de  $x = 5$  como número cromosómico básico. La existencia de asociación secundaria de bivalentes y la reducción en la tasa de recombinación fueron las características más notables en el análisis meiótico.

Los resultados obtenidos revelaron que la poliploidía y la hibridación constituyen las principales fuerzas evolutivas que modelan al género *Senecio*, ambas explicarían sus dificultades taxonómicas y sistemáticas.

Palabras clave. *Senecio* – Serie *Corymbosi* – Morfología del aquenio – Anatomía del aquenio – Sistemática – Taxonomía – Número cromosómico – Número cromosómico básico – Estudios meióticos – Asociación secundaria de bivalentes – Poliploidía – Hibridación.

**CYTOGENETIC, EVOLUTIVE AND BIOSYSTEMATICAL  
STUDIES IN *SENECIO* SECT. *SENECIO* SERIE  
CORYMBOSI, FROM ARGENTINA**

*Senecio* L., with more than 1500 species, is the largest genus of the Asteraceae family. It displays great systematic and taxonomic difficulties, its boundaries are not clearly defined and species identification is truly complicated. At the cytogenetic level, is a highly diverse genus, with haploid chromosome numbers ranging from  $n = 5$  to  $n =$  ca. 92 and two modal numbers:  $n = 20$  and  $n = 40$ . The basic chromosome number is not defined, there are two numbers:  $x = 5$  and  $x = 10$  and this controversy has not been solved with the available evidence. The cytogenetic knowledge is still scarce and exhaustive meiotic studies have never been conducted.

The taxonomic and systematic usefulness of new characters have been evaluated, i.e. complete achene morphology (including anatomy and SEM observations) and chromosome number. An exhaustive meiotic study was also performed. The researches were mainly conducted in *Senecio* sect. *Senecio* serie *Corymbosi*, and the results were compared with members of *S. ser.* *Hualtatini*, *Senecio madagascariensis* and other native species.

It was found that the achene morphology is a very useful character in systematic and taxonomy. A new key of species was performed considering this new trait and taxonomic and systematic modifications were proposed. The modal chromosome numbers of the genus were recorded in the species analyzed. Meiotic irregularities were infrequent and pollen stainability was high in all cases. Strong evidence is provided supporting  $x = 5$  as basic chromosome number. Secondary association of bivalents and low recombination rates were the most notorious subjects in the meiotic analysis.

The results provided reveal that polyploidy and hybridization are the major evolutive forces modeling the genus *Senecio*. They could also explain its taxonomic and systematic difficulties.

Key words: *Senecio* – Serie *Corymbosi* – Achene micromorphology – Achene anatomy – Systematic – Taxonomy – Chromosome number – Chromosome basic number – Meiotic studies – Secondary association of bivalents – Polyploidy – Hibridization.

## *AGRADECIMIENTOS*

Deseo expresar mi más cálido agradecimiento a todas las instituciones que permitieron la realización de esta tesis y a aquellas personas que me acompañaron durante esta etapa de mi carrera y de mi vida,

A Conicet y CIC por el otorgamiento de la Becas.

Al Centro Argentino-Brasileño de Biotecnología, por concederme la beca para realizar el curso “Técnicas moleculares, bioinformática e mapeo aplicados ao melhoramento de plantas”.

A la “International Association for Plant Taxonomy” por el subsidio personal concedido, a la “Mindel Botanica Foundation” por los subsidios otorgados al Dr. Wulff y a la Dra. Sanso. Ellos permitieron la realización de parte de los viajes de colección.

A la Universidad de Buenos Aires, Conicet y Agencia de Promoción Científica y Tecnológica por los subsidios que financiaron esta tesis. Así como los subsidios otorgados por la Comisión de Investigaciones Científicas a CCX.

A mi directora, Ing. Agr. Cecilia C. Xifreda, por aceptar este desafío y darme la posibilidad de crecer profesionalmente.

A mi director, Dr. Arturo Wulff, por acompañarme en este proceso, por los viajes juntos, las charlas y los miles de momentos compartidos.

A la Dra. Lidia Poggio por aceptarme como su becaria, brindarme un lugar para poder llevar a cabo esta tesis e incluirme en los subsidios del grupo.

A todos los curadores de los distintos herbarios visitados y/o consultados, gracias por su predisposición con las colecciones y las consultas, principalmente a la Dr. Mélica Muñoz, Dr. Ariza Espinar y Sra. Starck

Al Lic. Rafael Urréjola por las fotos maravillosas de “mis churros”, nunca hubieran quedado tan bien sin tu ayuda!. Y a la Sra. Isabel Farías por su valiosa ayuda con los cortes anatómicos.

A Erica y Alejandra, de la biblioteca del Darwinion, por la ayuda incalculable. Gracias por su voluntad, vocación y entusiasmo para resolver mis consultas siempre.

A Diego Fink por la digitalización de las imágenes, tremendo trabajo me ahorraste, millones de gracias!!!

Al Dr. Javier Calcagno por el asesoramiento estadístico y el aguante. Y a Pepa por convertirse en la sucursal de búsqueda bibliográfica. Gracias por el aliento!

Al personal del IADIZA, gracias por ayudarnos y brindarnos todo cuanto pudieron, nunca se hubieran hecho posibles los viajes sin su generosa colaboración. Quiero mencionar especialmente a la Dra. Iris Peralta y a Gualberto. A Juan, un millón de gracias por tantas aventuras en 4 x 4 y por llevarme siempre hasta donde quise llegar!.

A Mariel, ninguna distancia va a ser suficiente para que olvide tantos maravillosos momentos, por los consejos y por estar siempre cerca. Ocupas un lugar muy especial en mi corazón.

A mi familia. Mamá, Papá, Paula y Mariano; por apoyarme siempre, aceptar y respetar mis decisiones y por el amor incondicional que sólo pueden brindarte los tuyos.

A mis soles, Ariel y Valentina, por ser las personitas más increíbles de mi vida. Claro que conquistaron mi corazón hace rato y le dieron muchas alegrías a cada uno de los días de mi existencia.

A TODOS los miembros del LACyE, por todos estos años y los miles de momentos compartidos.

A Pablo (super Gridito!) y Sergio, por tantos años!!!, viajes, cursos, congresos, horas de microscopio, discusiones, buenos consejos y la mejor compañía. Gracias!!!!

A Shirley. Te convertiste en una gran amiga. Gracias por la ayuda, el apoyo, el aliento, el alojamiento (jaja!!) y tantas cosas de trabajo y de la vida compartidas.

A Mica. Tantos viajes y miles de horas catárticas. Por ser mi bibliógrafa oficial. Fuerza para lo que queda del camino!!.

A mi mejor amiga Lau, gracias por comprender que aunque lo intentes, siempre voy a hacer lo que quiero; pero eso no significa que no escuche con atención cada palabra, que sé me decís desde el corazón. Y gracias por Galita que es lo más!! Y por supuesto, no puedo olvidarme de Dany ni de Ioda.

A Jose, por las tristezas compartidas que se volvieron alegrías, que hubiera hecho tantas veces si no tenía tu casa cerca, casi como si fuera la mía.!??. Gracias por estar y por Vicky que también se volvió mi hermana del alma!

A Ro, siempre cerca. Te extraño muchísimo!!!! Aunque hayas elegido irte, estás conmigo cada día. Te quiero!

A Vero y Gus, en poco tiempo los siento mis amigos. Estuvieron presentes en toda esta etapa, gracias. Y claro que no puedo olvidarme de Rami!!

A Alberto, aunque apareciste al final de este camino, no puedo ni quiero dejar de darte las gracias por impedir que abandonara mis sueños y mis deseos de volar!! Y la lámina quedó preciosa!!!

Seguro que me olvido de miles de nombres, pido disculpas a todos aquellos a quiénes no he nombrado y les agradezco por compartir esta etapa conmigo.

A todos Muchas Gracias!!!

A mis padres



Y por sobre todo creo que lo importante en esta vida es hallar esas pequeñas cosas que llenan el alma y engrandecen el espíritu

<b>1 <u>Introducción</u></b>	1
1.1 <i>Senecio</i> L.	1
1.2 Posición sistemática del género <i>Senecio</i>	2
1.3 Clasificación infragenérica en Argentina	4
1.4 <i>Senecio</i> sect. <i>Senecio</i> serie <i>Corymbosi</i>	5
1.5 Conflictos sistemáticos y taxonómicos	6
1.6 Citogenética del género <i>Senecio</i>	10
1.7 Poliploidía e hibridación	12
1.8 Relaciones de <i>Senecio</i> sect. <i>Senecio</i> ser. <i>Corymbosi</i> con otras entidades del género, que crecen en Argentina	15
1.8.1 <i>Senecio</i> serie Madagascarienses. <i>Senecio madagascariensis</i>	15
1.8.2 <i>Senecio</i> serie Hualtatini	16
1.8.3 Estudios citogenéticos en especies nativas de <i>Senecio</i>	17
1.9 Objetivos	18
1.10 Dificultades encontradas	19
<b>2 <u>Materiales y Métodos</u></b>	20
<b>2.1 Materiales</b>	20
<b>2.2 Métodos</b>	20
2.2.1 Recolección y procesamiento de las muestras	20
2.2.2 Determinación de los materiales	20
2.2.3 Estudios micromorfológicos	37
2.2.4 Estudios anatómicos	40
2.2.5 Estudios meióticos	41
2.2.6 Estudios mitóticos	43

2.2.7	Caracterización de hetrocromatina mediante bandeo secuencial con DAPI – Actinomicina D – CMA	44
2.2.8	Tinción de polen	45
2.2.9	Relaciones de <i>Senecio</i> sect. <i>Senecio</i> ser. <i>Corymbosi</i> con otras entidades del género, que crecen en Argentina	45
<b>3</b>	<b><u>Resultados</u></b>	47
3.1	Micromorfología de los aquenios	48
3.2	Anatomía de los aquenios	74
3.2.1	Anatomía del tipo micromorfológico I “aquenios desnudos”	74
3.2.2	Anatomía del tipo micromorfológico II “aquenios con papilas”	76
3.2.3	Anatomía del tipo micromorfológico IV “aquenios con pelos en surcos y costillas desnudas”	77
3.2.4	Anatomía del tipo micromorfológico V “aquenios con pelos en surcos y costillas con papilas”	81
3.2.5	Anatomía del tipo micromorfológico VI “aquenios con pelos en surcos y costillas con excrecencias”	83
3.2.6	Anatomía del tipo micromorfológico VII “aquenios cubiertos de pelos”	85
3.2.7	Anatomía del tipo micromorfológico VIII “aquenios cubiertos de pelos con papilas debajo”	87
3.3	Estudios meióticos	89
3.3.1	<i>Senecio brasiliensis</i> var. <i>tripartitus</i>	96
3.3.2	<i>Senecio crepidifolius</i>	97
3.3.3	<i>Senecio eruciformis</i> var. <i>brachycephalus</i>	98
3.3.4	<i>Senecio eruciformis</i> var. <i>eruciformis</i>	98
3.3.5	<i>Senecio ganganensis</i>	98
3.3.6	<i>Senecio gilliesianus</i>	101
3.3.7	<i>Senecio glaber</i> var. <i>glaber</i>	102

3.3.8 <i>Senecio goldsackii</i>	103
3.3.9 <i>Senecio grisebachii</i> var. <i>anomalus</i>	103
3.3.10 <i>Senecio grisebachii</i> var. <i>grisebachii</i>	106
3.3.11 <i>Senecio grisebachii</i> var. <i>leptotus</i>	106
3.3.12 <i>Senecio grisebachii</i> var. <i>schizotus</i>	106
3.3.13 <i>Senecio hieronymi</i>	108
3.3.14 <i>Senecio linariifolius</i> var. <i>subtomentosus</i>	108
3.3.15 <i>Senecio melanopotamicus</i>	108
3.3.16 <i>Senecio microphyllus</i>	110
3.3.17 <i>Senecio octolepis</i> var. <i>saltensis</i>	111
3.3.18 <i>Senecio pampeanus</i>	113
3.3.19 <i>Senecio pinnatus</i> var. <i>pinnatus</i>	113
3.3.20 <i>Senecio ragonesei</i>	114
3.3.21 <i>Senecio riojanus</i> var. <i>riojanus</i>	114
3.3.22 <i>Senecio rudbeckiifolius</i>	117
3.3.23 <i>Senecio subulatus</i> var. <i>erectus</i>	118
3.3.24 <i>Senecio subulatus</i> var. <i>salsus</i>	120
3.3.25 <i>Senecio subulatus</i> var. <i>subulatus</i>	120
3.3.26 <i>Senecio uspallatensis</i>	122
3.3.27 <i>Senecio viridis</i> var. <i>radiatus</i>	124
3.3.28 <i>Senecio viridis</i> var. <i>viridis</i>	124
3.3.29 <i>Senecio</i> híbrido	125
3.4 Relaciones de <i>Senecio</i> sect. <i>Senecio</i> ser. <i>Corymbosi</i> con otras entidades del género, que crecen Argentina	128
3.4.1 <i>Senecio</i> Serie Hualtatini	128

3.4.1.1 Micromorfología de los aquenios	128
3.4.1.2 Estudios meióticos	131
3.4.2 <i>Senecio</i> Serie Madagascarienses. <i>Senecio madagascariensis</i>	133
3.4.2.1 Estudios meióticos	133
3.4.2.2 Estudios mitóticos	134
3.4.2.3 Caracterización de heterocromatina mediante bandeo secuencial con DAPI – Actinomicina D – CMA	137
3.4.3 Estudios citogenéticos en especies nativas de <i>Senecio</i>	139
3.5 Novedades nomenclaturales, taxonómicas y sistemáticas en <i>Senecio</i>	142
3.5.1 Rehabilitación de <i>Senecio</i> L. serie Chilenses DC.	142
3.5.2 Híbrido entre <i>Senecio viridis</i> var. <i>radiatus</i> y <i>Senecio filaginoides</i> var. <i>lobulatus</i>	143
3.5.3 <i>Senecio</i> x <i>lulioi</i> M. G. López & Xifreda	143
3.5.4 Caída en sinonimia de <i>Senecio oxyphyllus</i>	143
3.5.5 Caída en sinonimia de <i>Senecio toroanus</i>	144
3.5.6 Reducción a sinonimia de <i>Senecio eruciformis</i> var. <i>brachycephalus</i>	144
3.5.7 Reducción a sinonimia de <i>Senecio grisebachii</i> var. <i>leptotus</i> y var. <i>schizotus</i>	144
3.5.8 Reducción a sinonimia de <i>Senecio subulatus</i> var. <i>salsus</i> y var. <i>erectus</i>	145
3.5.9 Reducción a sinonimia de <i>Senecio fistulosus</i> var. <i>ochroleucus</i>	146
3.5.10 Cambio de rango para entidades infraespecíficas de <i>Senecio riojanus</i>	146
3.5.11 Cambio de rango para entidades infraespecíficas de <i>Senecio viridis</i>	147
3.5.12 Rango subespecífico para <i>Senecio cremeiflorus</i>	147

<b>4 <u>Discusión</u></b>	148
4.1 Nuevos caracteres con valor taxonómico y sistemático	148
4.1.1 Morfología profunda de los aquenios	148
4.1.2 Número cromosómico	151
4.2 Taxonomía y sistemática	153
4.3 Citogenética del género <i>Senecio</i>	155
4.3.1 El número básico	155
4.3.2 Comportamiento meiótico	156
4.3.3 Recombinación genética y diploidización	158
4.3.4 Cromosomas B	160
4.4 Hibridación y poliploidía	161
<b>5 <u>Conclusiones</u></b>	163
<b>6 <u>Referencias</u></b>	166
<b>Apéndice</b>	180

# **Introducción**

## **1 Introducción**

### **1.1 Senecio L.**

El género *Senecio* fue descrito por Linné en 1753 en su obra *Species Plantarum*. Definido por la especie tipo *Senecio vulgaris* L., debe su nombre al vocablo latino *senex* = anciano, en referencia al papus que forma parte del fruto, que por su color níveo semeja a cabellos canosos. Comprende hierbas anuales o perennes, sufrútices, arbustos o árboles; con hojas alternas, pecioladas o sésiles, enteras, dentadas o partidas. Las flores se agrupan en capítulos (inflorescencia primaria) que pueden ser radiados, discoides o subdiscoides (dependiendo del tipo de flores que lleven), solitarios o dispuestos en inflorescencias secundarias cimosas, de tipo corimbiforme o paniculiforme. El receptáculo es glabro, plano o ligeramente convexo. El involucreo es cilíndrico, acampanado o hemisférico y está formado por una única hilera de brácteas libres también llamadas filarias; por fuera de las cuales puede encontrarse un cálculo, formado por brácteas desde muy cortas hasta tan largas como las filarias. Las flores pueden ser isomorfas o dimorfas; cuando existen flores marginales (o del radio) éstas son pistiladas y presentan una corola ligulada más o menos prominente o, más raramente, filiforme muy corta con estilo largamente exerto. Las flores del disco, en cambio, son siempre perfectas con corola gamopétala tubulosa, diferenciada en tubo estrecho y limbo más o menos ensanchado pentadentado o pentalobado. Las anteras poseen un apéndice conectival ovado corto y tecas obtusas o apenas agudas en la base. Las ramas del estilo tienen un ápice trunco u obtuso que presenta una coronita de pelos colectores y, algunas veces, un manojito de pelos más largos en el centro. Los aquenios son cilindroides, frecuentemente costados, glabros o pubescentes. El papus está formado por cerdas escabrosas blancas (Cabrera *et al.*, 1999). El término preciso para designar al fruto de las Compuestas es cipsela, pues se trata de un aquenio procedente de ovario ínfero y de más de un carpelo (Font Quer, 1953 pp: 222), sin embargo en esta tesis se utiliza la denominación “aquenio”, por ser el término de uso más frecuente en la bibliografía científica especializada.

*Senecio* es un género cosmopolita, hallándose en todos los ambientes excepto en las Islas del Pacífico sur y el continente Antártico. La mayor riqueza específica se encuentra en las regiones montañosas, principalmente de América, África y Asia, las regiones tropicales y subtropicales poseen menor



número de especies. Aunque todos los autores coinciden en que es el género más grande dentro de la familia Asteraceae, el número de especies que lo componen es objeto de controversias; Bremer (1994) postula que aun considerando la circunscripción más estricta, posee más de 1000 especies; Cabrera *et al.* (1999) afirman que cuenta con más de 3000; Moreira-Muñoz (2006), en su revisión de las Compuestas chilenas, menciona alrededor de 1500 especies. Por otro lado, Nordenstam (2007) considera que en sentido amplio el género presenta 3000 especies, sin embargo propone una reducción drástica del número de binomios por remoción de elementos discordantes.

En la última delimitación del género, basada en un análisis cladístico utilizando caracteres moleculares, Pelser *et al.* (2007) proponen: la transferencia a *Senecio* de los géneros *Aetheolaena* Cass., *Culcitium* Humb. et Bonpl., *Hasteola* Raf., *Iocenes* B. Nord., *Lasiocephalus* Willd. ex Schlecht. y *Robinsonia* DC.; la remoción de las especies que forman clados por fuera de *Senecio sensu stricto* (Pelser *et al.*, 2007), la inclusión de *Senecio flavus* Sch. Bip. y *S. engleranus* O. Hoffm., además se sigue considerando la reinserción de *Jacobeia* Mill. Tomando en cuenta estas proposiciones, el género *Senecio* resultaría un grupo monofilético compuesto por alrededor de 1000 especies; sin embargo este último trabajo incluye sólo 30 especies argentinas, que representan seis de las quince series nativas.

La importancia económica de *Senecio* radica en que muchos de sus representantes son cultivados como ornamentales, algunos poseen propiedades medicinales (Ruiz Leal, 1975; Hoffman *et al.*, 1992; Graham *et al.*, 2000; Tundis *et al.*, 2007) y otros constituyen verdaderas malezas que provocan importantes pérdidas en la agricultura (Sindel, 1996; Kinoshita *et al.*, 1999). Asimismo, varias especies resultan altamente venenosas, como consecuencia de la acumulación de alcaloides (Jeffrey *et al.*, 1977; Romero *et al.*, 2001; Teibler *et al.*, 2001; Zeinsteger *et al.*, 2001; Neuman *et al.*, 2007).

## 1.2 Posición sistemática del género *Senecio*

En esta tesis se considera la sistemática propuesta por Cabrera, taxónomo que realizó el mayor aporte al conocimiento de la familia Asteraceae y en especial de *Senecio*, no sólo en Argentina (Cabrera 1939, 1963, 1971, 1974, 1978; Cabrera & Zardini, 1980; Cabrera & Iharlegui, 1999) sino en varios

países de Sudamérica (Cabrera 1949, 1957, 1985). Su última publicación sobre *Senecio* (Cabrera *et al.* 1999) es utilizada en esta tesis, sin embargo se han incorporado y se discuten enfoques sistemáticos realizados por otros especialistas de renombre internacional.

Asteraceae constituye la familia con mayor número de géneros y especies dentro de las plantas vasculares, con más de 1500 géneros y aproximadamente 30000 especies (Bremer, 1987; 1994; Moreira-Muñoz, 2006). Posee gran importancia económica dado que entre sus representantes se encuentran malezas, plantas ornamentales, medicinales, oleaginosas y algunas hortalizas.

En la clasificación aportada por Bremer (1994) para las Compuestas del mundo, se reconocen 3 subfamilias y 17 tribus, siguiendo la propuesta realizada por Cassini (1816) con modificaciones según análisis cladísticos basados en caracteres morfológicos. En este sistema, la tribu Senecioneae está, a su vez, subdividida en 3 subtribus –Blennospermatinae, Senecioninae y Tussilagininae- comprendiendo 120 géneros y 3200 especies. Las últimas dos subtribus constituyen grupos monofiléticos bien definidos (Bremer, 1994).

En el año 2000 se constituyó “The International Compositae Alliance (TICA)”, un consorcio de investigadores cuyo objetivo es el estudio filogenético de la familia Asteraceae, utilizando principalmente datos moleculares. Entre los trabajos publicados por los miembros de esta agrupación, se reconoció que la familia Asteraceae cuenta con 10 subfamilias y 35 tribus (Baldwin *et al.*, 2002; Panero & Funk, 2002). Posteriormente, en la última revisión propuesta, se reconocieron 30 tribus y 1620 géneros (The families and genera of Vascular Plants VIII. Eudicots: Asterales. Series Editor Kubitzky, Kadereit & Jeffrey eds. 2007).

A nivel tribal, una nueva revisión de la tribu Senecioneae fue llevada a cabo por Nordenstam (2007), quién recolectó todas las modificaciones propuestas por distintos autores en los últimos años. Como resultado de esta recopilación bibliográfica, la tribu incluye actualmente 150 géneros y 3500 especies distribuidas en todo el mundo. No obstante el especialista omite proponer una clasificación subtribal formal, a la espera de nuevos resultados moleculares. Finalmente, la filogenia molecular obtenida para la tribu, basada en ITS y secuencias plastídicas (Pelser *et al.*, 2007), propone una subdivisión de la misma en 6 o 7 subtribus: Abrotanellinae, Othonninae, Senecioninae,

Brachyglottidinae, Chersodominae, Tussilaginatae y quizá Doronicinae; siendo las últimas 4 subtribus división de la antigua Tussilgininae (Bremer, 1994).

En Argentina la familia Asteraceae se encuentra representada por 13 tribus, según la última propuesta de Cabrera *et al.* (1999) basándose en la sistematización de Bentham (1873).

La tribu Senecioneae –a la cual pertenece *Senecio*– es la más grande en número de especies. Su composición química secundaria es una de las características exclusivas que la definen; sus representantes acumulan un tipo particular de alcaloides pirrolizidínicos, sesquiterpenos del tipo eremofilanos y furanoeremofilanos, y carecen de poliacetileno (Robins, 1977), composición que no ha sido observada en ninguna otra tribu de esta familia. Por ello, ha sido un rasgo muy utilizado para circunscribirla.

### 1.3 Clasificación infragenérica en Argentina

En Argentina crecen más de 270 especies de *Senecio*, principalmente en la provincia fitogeográfica altoandina (Cabrera *et al.*, 1999). En la última revisión Argentina, este género se encuentra representado por 4 Secciones (*Acanthifolium* Cabrera, *Streptothamnus* Greenm, *Delairia* (Lemaire) Benth. et Hook. y *Senecio*) y 18 Series, de las cuales una sección (*Delairia*) y dos series (*Senecio* y *Madagascarienses* DC.) poseen representantes adventicios (Cabrera *et al.*, 1999).

Las revisiones de la familia Asteraceae, realizadas por diferentes especialistas durante los últimos años (Drury, 1974; Jeffrey *et al.*, 1977; Jeffrey, 1979; 1988; Vincent & Getliffe, 1992; Bremer, 1994; Nordenstam, 2007; Pelsner *et al.*, 2007), han puesto especial énfasis tanto en la tribu Senecioneae como en *Senecio* (Barkley, 1985); debido a la amplitud de éste y a las dificultades taxonómicas que presenta (ver 1.5). Todos los especialistas concuerdan que aún hay mucho trabajo que realizar en su reclasificación (Bremer, 1994; Pelsner *et al.*, 2007); aunque pocos han incluido especies argentinas en sus trabajos. Los últimos estudios han removido muchos grupos controversiales del género *Senecio*; en este sentido, dos de las secciones propuestas para Argentina han sido eliminadas por transferencia a otros géneros: la sect. *Streptothamnus* se ha transferido a *Pentacalia* Cass. y la sect. *Delairia* es considerada como género monotípico *Delairea* Lem.

Asimismo, el número de series consideradas para nuestro país también se ha visto reducido por traspaso a nivel genérico: *Dendrophorbium* (Cuatrec.) C. Jeffrey incluye todas las especies de la serie Myriocephali (Cabrera) Cabrera (Nordenstam, 2007; Pelser *et al.*, 2007). En este escenario, el género *Senecio* en Argentina queda reducido a 2 secciones y 17 series, con 5 especies menos.

#### 1.4 *Senecio* sect. *Senecio* serie *Corymbosi*

Las entidades comprendidas en *Senecio* ser. *Corymbosi* (Cabrera) Cabrera pueden ser hierbas perennes, sufrútices o arbustos, glabros o glanduloso-pubescentes y hojosos hasta la inflorescencia. Las hojas son sésiles, algunas veces atenuadas en pseudopecíolo y otras ensanchadas y auriculadas en la base; lineares, lanceoladas u ovadas; enteras, dentadas, lobadas o pinnatisectas. Presentan capítulos radiados, discoides o subdiscoides; generalmente numerosos, dispuestos en cimas corimbiformes. Dentro de cada capítulo las flores pueden ser isomorfas o dimorfas, en este último caso la corola puede ser tanto ligulada como filiforme. La descripción precedente sigue a Cabrera *et al.* (1999).

La serie *Corymbosi* de *Senecio* está ampliamente distribuida en América Austral, posee la mayor riqueza específica dentro del género y es la segunda más representada en nuestro país. En la última sistematización de Cabrera *et al.* (1999) se agruparon las 66 especies que crecen en Argentina, en 7 subseries: **Amplectentes** (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire; **Brasilienses** (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire; **Cuneati** (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire; **Glabrati** (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire; **Sandwithiani** (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire; **Simplices** (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire y **Viscosi** (Baker) Cabrera et S. E. Freire. Sin embargo, en los últimos años se describió una nueva especie argentina perteneciente a *S.* ser. *Corymbosi* subserie **Adenotrichi** Cabrera (Bartoli *et al.*, 2004), serie conocida hasta el momento sólo para Chile. Por ello, las especies argentinas de la Serie *Corymbosi* se clasificarían actualmente en 8 subseries, siguiendo la nomenclatura de Cabrera *et al.* (1999). La distinción entre las subseries es ambigua y está basada, principalmente en caracteres morfológicos muy variables y por ende, de escaso valor taxonómico; es por ello que resulta muy dificultosa la asignación de las especies a sus correspondientes subseries.

Considerando las últimas novedades publicadas (Tombesi, 2001; Bartoli *et al.*, 2004; Dematteis & Cristóbal, 2006), el número de especies argentinas de *S. ser. Corymbosi* se amplía a 69; si además se cuentan las entidades subespecíficas, se reconocen 87 representantes creciendo a lo largo de todo el territorio. Incluyendo los aportes de Cabrera *et al.* (1999), Tombesi (2001), Bartoli *et al.* (2004) y Dematteis & Cristóbal (2006), las especies pertenecientes a cada una de las subseries de *S. serie Corymbosi* se listan en la Tabla 1.

Las modificaciones taxonómicas arriba mencionadas son sólo el comienzo de un largo camino, la revisión debe continuar y la comunidad científica debería reconocer estos cambios, sobre todo en nuestro país. Una revisión reciente de la tribu Senecioneae a nivel mundial fue aportada por Nordenstam (2007) y Pelsner *et al.* (2007).

### **1.5 Conflictos sistemáticos y taxonómicos**

Las distintas y numerosas sistematizaciones propuestas, mencionadas en los ítems anteriores, revelan las dificultades sistemáticas a nivel genérico, que explican en gran medida las complicaciones halladas en la tribu. Si bien parte de los grupos conflictivos dentro del género, han sido removidos y constituyen ahora nuevos géneros menores y con relaciones más claras entre sus miembros, queda aún mucho por hacer para dilucidar los límites genéricos de *Senecio* y constituirlo como grupo monofilético (Bremer, 1994; Nordenstam, 2007). La propuesta de Pelsner *et al.* (2007) debe ser tomada como punto de partida para lograr este objetivo, incluyendo un mayor número de especies, especialmente de Sudamérica y en particular de Argentina.

Respecto de la taxonomía de la tribu Senecioneae, una vasta bibliografía ha sido desarrollada con el objeto de encontrar caracteres diagnósticos o descriptores que faciliten la identificación de los géneros y permitan establecer relaciones entre ellos, para finalmente esclarecer su sistemática (Drury, 1974; Wetter, 1983; Jeffrey, 1987; 1988; Vincent & Wilson, 1997). Muchos de esos análisis fueron extendidos a nivel infragenérico (Vincent & Getliffe 1992; Vincent, 1996); sin embargo, la determinación de las especies continúa siendo difícil y las claves existentes resultan confusas e insuficientes.

**Tabla 1.** Especies argentinas de *Senecio* Serie Corymbosi

<b>Especies de <i>Senecio</i> Serie Corymbosi</b>
<b>Subserie Adenotrichi</b>
<i>S. nemiae</i> A. Bartoli, Tortosa & S. E. Freire
<b>Subserie Amplectentes</b>
<i>S. hieracium</i> J. Rémy*
<i>S. prenanthifolius</i> Phil.
<i>S. saucensis</i> Cabrera
<b>Subserie Brasilienses</b>
<i>S. adrianicus</i> Cabrera
<i>S. anthemidiphyllus</i> J. Rémy
<i>S. brasiliensis</i> Spreng. (Less.) var. <i>brasiliensis</i> *
<i>S. brasiliensis</i> Spreng. (Less.) var. <i>incanus</i> Baker
<i>S. brasiliensis</i> Spreng. (Less.) var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker
<i>S. calingastensis</i> Tombesi
<i>S. canchahuiganquensis</i> Cabrera
<i>S. cylindrocephalus</i> Cabrera
<i>S. desideratus</i> DC.
<i>S. eruciformis</i> J. Rémy var. <i>eruciformis</i>
<i>S. eruciformis</i> J. Rémy var. <i>brachycephalus</i> (Phil.) Cabrera
<i>S. friesii</i> Cabrera
<i>S. ganganensis</i> Cabrera
<i>S. gilliesianus</i> Hieron.
<i>S. glaber</i> Less. var. <i>glaber</i>
<i>S. glaber</i> Less. var. <i>pratensis</i> (Phil.) Cabrera
<i>S. glandulifer</i> Dematteis et Cristóbal
<i>S. goldsackii</i> Phil.
<i>S. hjertingii</i> Cabrera
<i>S. manguensis</i> Cabrera et Zardini
<i>S. melanopotamicus</i> Cabrera
<i>S. microphyllus</i> Phil.
<i>S. molinae</i> Phil.
<i>S. oreinus</i> Cabrera
<i>S. oreophyton</i> J. Rémy
<i>S. pampeanus</i> Cabrera
<i>S. pinnatus</i> Poir. var. <i>pinnatus</i>
<i>S. pinnatus</i> Poir. var. <i>simplicifolius</i> Cabrera
<i>S. ragonesei</i> Cabrera
<i>S. riojanus</i> Cabrera var. <i>riojanus</i>
<i>S. riojanus</i> Cabrera var. <i>radiatus</i> Cabrera
<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.
<i>S. sectilis</i> Griseb.
<i>S. socompa</i> Cabrera
<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>
<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>salsus</i> (Griseb.) Cabrera
<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.
<i>S. tandilensis</i> Cabrera
<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.
<i>S. ventanensis</i> Cabrera
<i>S. vervoorstii</i> Cabrera

---

**Subserie Cuneati**

---

*S. cuneatus* Hook. f.\*  
*S. philippii* Sch. Bip. ex Wedd.

---

**Subserie Glabrati**

---

*S. sanagastae* Cabrera

---

**Subserie Sandwithiani**

---

*S. atacamensis* Phil.  
*S. dryophyllus* Meyen et Walp.  
*S. huitrinicus* Cabrera  
*S. maeviae* Cabrera  
*S. sandwithii* Cabrera\*  
*S. viridis* Phil. var. *viridis*  
*S. viridis* Phil. var. *radiatus* R. E. Fr.

---

**Subserie Simplices**

---

*S. angustissimus* Phil.  
*S. arechavaletae* Baker  
*S. clivicola* Wedd. var. *clivicola*  
*S. clivicola* Wedd. var. *pampae* (Lingelsh.) Cabrera  
*S. flagellifolius* Cabrera  
*S. grisebachii* Baker var. *grisebachii*\*  
*S. grisebachii* Baker var. *leptotus* Cabrera  
*S. grisebachii* Baker var. *schizotus* Cabrera  
*S. grisebachii* Baker var. *anomalus* Cabrera  
*S. grisebachii* Baker var. *balansae* (Baker) Cabrera  
*S. grisebachii* Baker var. *subincanus* Cabrera  
*S. hieronymi* Griseb.  
*S. linariifolius* Poepp. ex DC. var. *linariifolius*  
*S. linariifolius* Poepp. ex DC. var. *heliophytoides* (Phil.) Reiche  
*S. linariifolius* Poepp. ex DC. var. *subtomentosus* Cabrera  
*S. octolepis* Griseb. var. *octolepis*  
*S. octolepis* Griseb. var. *saltensis* (Hicken) Cabrera et Zardini  
*S. ostenii* Mattf.  
*S. tilcarensis* Cabrera  
*S. tweediei* Hook. et Arn.  
*S. vaginatus* Hook. et Arn.

---

**Subserie Viscosi**

---

*S. bravensis* Cabrera  
*S. cisplatinus* Cabrera  
*S. crepidifolius* DC.  
*S. glandulosus* D. Don ex Hook et Arn.  
*S. heterotrichus* DC.  
*S. oxyphyllus* DC.  
*S. saltensis* Hook. et Arn.  
*S. selloi* (Spreng.) DC.\*  
*S. trichocaulon* Baker  
*S. trichocodon* Baker  
*S. yalae* Cabrera

---

\*Se señalan las especies tipo de cada subserie

En el caso de las especies argentinas, el último trabajo de Cabrera *et al.* (1999) es el que recopila las descripciones de todas las especies de *Senecio*, provee las claves para la identificación de las mismas y una sistematización, que es el resultado de la modificación de las sistematizaciones previas propuestas por el mismo autor en las floras locales, regionales y de los países limítrofes; sin embargo aún requiere una importante revisión. Pocos han sido los cambios que han surgido con posterioridad a esta publicación y los mismos se refieren exclusivamente a descripciones de nuevas especies y sinonimización o reestablecimiento de otras (Long, 2002; Tombesi, 2001; Bartoli *et al.*, 2004; Tortosa & Bartoli, 2005, 2006; Dematteis & Cristóbal, 2006; Ariza Espinar, 2007). Ningún cambio a la sistematización ha sido propuesto y no se han aportado nuevos caracteres que permitan mejorar la información disponible hasta el momento. Del mismo modo, todo el conocimiento generado por distintos especialistas en el resto del mundo no ha sido considerado en los estudios locales. La revisión requiere de un enorme trabajo y del esfuerzo de muchos investigadores.

En esta tesis se ha comenzado a revisar la Serie Corymbosi del género *Senecio*, una de las más grandes en nuestro país y que presenta importantes conflictos a la hora de diferenciar sus especies, asignarlas a las distintas subseries y establecer caracteres que permitan explicar su pertenencia a las mismas.

Uno de los caracteres que ha sido ampliamente estudiado a nivel tribal, es la morfología detallada del fruto, incluyendo tanto la forma, tamaño, esculturación del pericarpio, perfil anatómico del mismo (Vincent & Wilson, 1997) así como también la morfología del carpopodio (Mukherjee & Nordenstam, 2004). En este punto es importante notar que algunos autores han observado que existen diferencias entre los aquenios centrales y periféricos dentro del mismo capítulo, en numerosas especies de la familia Asteraceae (Brändel, 2007), las mismas se refieren a aspectos morfológicos (color del pericarpio y curvatura de los aquenios, el último rasgo depende principalmente de la posición del fruto dentro de la inflorescencia), dormición y germinación, y se encuentran relacionadas con ventajas adaptativas para la especie. Estas características deben ser consideradas en el momento de definir qué aspectos del fruto son útiles para diferenciar entidades y cuáles resultan variables a nivel individual. A pesar de su utilidad para la sistemática de las



tribus, la carpología no ha sido evaluada exhaustivamente a nivel genérico, ni considerada como rasgo taxonómico válido en las claves existentes.

## 1.6 Citogenética del género *Senecio*

El conocimiento citogenético en *Senecio* es escaso tanto a nivel local como mundial (López, 2001). Pocos trabajos han sido publicados en esta temática y todos ellos se enfocan exclusivamente en el conocimiento del número cromosómico de las especies estudiadas. Las primeras publicaciones de recuentos cromosómicos, con fines únicamente taxonómicos, fueron las de Afzelius (1924; 1959), Ornduff *et al.* (1963, 1967), Turner & Lewis (1965), Nordenstam (1967) y Coleman (1968); posteriormente aparecieron los trabajos de Lawrence (1980; 1985a, 1985b) quien evaluara los números cromosómicos de las especies australianas de *Senecio*, buscando definir los patrones evolutivos del género a partir del estudio de los cromosomas.

Con respecto a las especies de nuestro país, hay numerosos trabajos sobre recuentos en Compuestas o en angiospermas argentinas que incluyen especies de *Senecio*. En todos los casos el objetivo planteado fue aumentar el conocimiento de los números cromosómicos (entre otros Schnack & Covas, 1947; Covas & Schnack, 1946; Turner *et al.*, 1979; Moore, 1981; Hunziker *et al.*, 1985, 1989; Wulff, 1984, 1994, 1998; Wulff *et al.*, 1996; Hodálová & Kochjarová, 2006; Tabla 2). Una revisión completa de los números cromosómicos que se conocen hasta el momento puede consultarse en Bolkhovskikh *et al.* 1969; Ornduff, 1968; 1969; Moore, 1973; 1977; Goldblatt, 1981, 1984, 1985, 1988; Goldblatt & Johnson, 1990, 1991 y [www.mobot.mobot.org/W3T/Search/ipcn.html](http://www.mobot.mobot.org/W3T/Search/ipcn.html).

Los números cromosómicos publicados para las especies de la Serie Corymbosi se resumen en la Tabla 2. En la misma, se incluyen los recuentos realizados por otros autores, así como los publicados por la autora de esta tesis; considerando toda la información publicada hasta el momento, aún se conoce menos del 30 % de los números cromosómicos de *S. ser. Corymbosi*. Estos datos confirman que  $2n = 40$  y  $2n = 80$  son los números modales del género (Bolkhovskikh *et al.* 1969).

El establecimiento del número cromosómico básico en *Senecio* ha sido un tema controversial en los distintos trabajos publicados, proponiéndose  $x = 10$

y  $x = 5$ ; la existencia de evidencia en favor de ambas hipótesis ha dificultado su resolución.

**Tabla 2.** Recuentos cromosómicos en especies argentinas de *Senecio* Serie Corymbosi publicados.

Especie	2n	Publicación
<i>S. brasiliensis</i> var. <i>brasiliensis</i>	40	Waisman <i>et al.</i> , 1984. Coleman, 1968. Dematteis <i>et al.</i> , 2007.
<i>S. clivicola</i> var. <i>clivicola</i>	40	Afzelius, 1924.
<i>S. clivicola</i> var. <i>pampae</i>	40	Waisman <i>et al.</i> , 1984. (Sub nom <i>S. pampae</i> )
<i>S. crepidifolius</i>	40	López <i>et al.</i> , 2005b.
<i>S. gilliesianus</i>	40	Covas & Schnack, 1946. Hunziker <i>et al.</i> , 1985.
<i>S. glaber</i> var. <i>pratensis</i>	40	Hunziker <i>et al.</i> , 1990.
<i>S. glandulifer</i>	40	Dematteis & Cristóbal, 2006.
<i>S. grisebachii</i> var. <i>anomalus</i>	40	López <i>et al.</i> , 2008.
<i>S. grisebachii</i> var. <i>grisebachii</i>	40	Waisman <i>et al.</i> , 1984.
<i>S. hieronymi</i>	40	Afzelius, 1959. López <i>et al.</i> , 2005b.
<i>S. octolepis</i> var. <i>saltensis</i>	40	López <i>et al.</i> , 2005b.
<i>S. ostenii</i>	40	Dematteis <i>et al.</i> , 2007.
<i>S. pampeanus</i>	40	Hunziker <i>et al.</i> , 1985. Bernardello, 1986. López <i>et al.</i> , 2005b.
<i>S. pinnatus</i> var. <i>pinnatus</i>	80	Dematteis <i>et al.</i> , 2007.
<i>S. ragonesei</i>	40	López <i>et al.</i> , 2002a.
<i>S. rudbeckiifolius</i>	40	Wulff <i>et al.</i> , 1996 (Sub nom <i>S. flagellisectus</i> ). López <i>et al.</i> , 2005b.
<i>S. saltensis</i>	40	Hunziker <i>et al.</i> , 1989.
<i>S. sectilis</i>	40	López <i>et al.</i> , 2002a.
<i>S. subulatus</i> var. <i>subulatus</i>	80	López <i>et al.</i> , 2002a.
<i>S. uspallatensis</i>	80	Schnack & Covas, 1947. Hunziker <i>et al.</i> , 1989. López <i>et al.</i> , 2002a.
<i>S. viridis</i> var. <i>radiatus</i>	40	López <i>et al.</i> , 2002a.

Aquellos que apoyan el número básico  $x = 10$  (Orndurff, 1963; Lawrence, 1980; 1985a), basan su hipótesis principalmente en la escasez de especies con  $2n = 10$  y la ausencia de entidades poliploides cuyo número esporofítico sea múltiplo de 5. Por otro lado, quienes apoyan el número  $x = 5$  (Turner & Lewis, 1965) consideran que la existencia de especies con  $2n = 10$ , así como la ausencia de especies con  $n = 6, 7$  y  $8$ , son evidencias suficientes para sostener que el número básico es 5. La ausencia de estudios meióticos exhaustivos en este género ha mantenido esta controversia por muchos años, este tipo de análisis no sólo resulta de utilidad para resolver este debate, sino para indagar en los procesos evolutivos a nivel cromosómico que modelan la especiación de este grupo.

## 1.7 Poliploidía e Hibridación

Contrariamente a lo que se creía hace algunos años (Stebbins, 1971; DeWet, 1980), la poliploidía es una de las principales fuerzas evolutivas y especiogénicas, así como la característica más ampliamente extendida en el reino vegetal (Grant, 1989; Soltis & Soltis, 1993, 1999; Soltis *et al.*, 2003, 2007).

El éxito de las entidades poliploides ha sido explicado en función de la elevada variabilidad genética que los caracteriza (Stebbins, 1980), creyéndose que la misma surge exclusivamente como consecuencia de la fusión de genomas muy diferentes, con la consecuente duplicación del complemento cromosómico (alopoliploidía). Esta variabilidad confiere a estos individuos mayores ventajas, frente a sus contrapartes diploides, en ambientes extremos como fríos, mayor altitud, etc. (Grant, 1989). Sin embargo, en los últimos años se ha investigado y avanzado mucho en el conocimiento de este proceso (Wendel, 2000; Soltis *et al.*, 2003; Tate *et al.*, 2005; Soltis *et al.*, 2007), reconociéndose que todas las angiospermas y, tal vez todos los eucariotas, tengan un origen poliploide; que la autopoliploidía es muy frecuente en la naturaleza (Soltis *et al.*, 2007) y que la evolución reticulada es típica de los grupos con representantes poliploides. A nivel ambiental, tanto el origen recurrente o múltiple de poliploides, que ahora constituye una regla y no una excepción (Ashton & Abbott, 1992b), así como la posibilidad de formación recíproca de los mismos, otorgan una fuente importante de variabilidad que proviene de la heterogeneidad individual o poblacional que existe en la naturaleza. Los últimos estudios -y quizá los más relevantes- han descrito numerosas fuentes de variabilidad en estos poliploides, que no resultan meramente de la suma de genomas, sino de la interacción entre los mismos una vez que ocupan un ambiente nuclear común (Soltis *et al.*, 2003; Tate *et al.*, 2005). Posiblemente sea ésta la mayor fuente de variabilidad genética y también, la que explica el éxito y distribución de los poliploides.

Una vez dentro del mismo núcleo, los genomas que componen un poliploide sufren numerosos rearrreglos cromosómicos y una rápida e importante reorganización, tanto intra como intergenómica (Soltis & Soltis, 1993; 1999; Wendel 2000), que incluye translocaciones, transposiciones, eliminación cromosómica o de secuencias de ADN específicas, duplicaciones, inserciones, deleciones, *crossing-over* desigual, recombinación homeóloga,

aneuploidía, mutaciones puntuales y pérdida de ADN, entre otras. Asimismo, se ha observado que algunos genes muestran tasas evolutivas diferentes entre sus copias homeólogas; en otros, las distintas copias exhiben divergencia funcional, ya sea órgano o tejido-específica (Chen *et al.*, 2007) y que algunas familias génicas presentan evolución concertada (Kovarík *et al.*, 2005). A todos estos cambios genéticos se suman además, todas aquellas modificaciones epigenéticas (metilación de ADN, modificación de histonas, ARNi y mecanismos de compensación de la dosis) y los efectos materno y paterno, que ocurren en este nuevo ambiente genético (Chen *et al.*, 2007). La suma de todos estos cambios produce modificaciones significativas en el patrón de expresión de los genes, que se reflejan en importantes cambios a nivel fenotípico (Soltis & Soltis, 1999; Hegarty *et al.*, 2006) y fisiológico. Esto explica la mayor capacidad adaptativa de los poliploides, frente a sus contrapartes diploides, y en consecuencia su éxito en la naturaleza.

El origen de la enorme variabilidad que presentan los poliploides se ha ampliado considerablemente, sobre todo desde el advenimiento de la biología molecular. Asimismo, todos estos cambios ocurridos tanto intra como intergenomas provocan divergencia entre los mismos, llevando a la formación de un genoma nuevo y único, que surge de la “mezcla” –y no sólo de la suma de los genomas parentales. Como consecuencia de esta diferenciación, el “nuevo” genoma presenta un comportamiento ampliamente diploidizado, como exhiben gran cantidad de entidades poliploides, sobre todo las más antiguas (Soltis *et al.*, 2003), en las cuales el tiempo ha acentuado esta divergencia.

La mayoría de las entidades del género *Senecio* son poliploides (Kadereit, 1984; Lawrence, 1985a; Abbott & Lowe, 2004; López *et al.*, 2002a, 2005b), con números cromosómicos que van desde  $n = 5$  hasta ca. 92. Aunque los números cromosómicos modales del género son  $n = 20$  y  $n = 40$ , se sabe que en cada continente coexisten, al menos, tres niveles de ploidía, cuya distribución y abundancia sigue un patrón muy particular: el mayor número de entidades con  $n = 10$  se registra en África seguida de Europa; en América del Sur la mayoría de las especies presentan  $n = 20$ , por su parte en Australia el número modal es  $n = 30$  y América del Norte presenta el mayor porcentaje de aneuploides (Bolkhovskikh *et al.* 1969; Lawrence, 1980). Muchas de las particularidades inherentes a los poliploides antes descritas, han sido observadas en este género (Ashton & Abbot, 1992a, 1992b; Harris & Ingram, 1992; Thompson & Lumaret, 1992; Soltis & Soltis, 1993; Comes & Abbott,

1999; Hegarty *et al.*, 2006). Por todo ello la poliploidía ha sido considerada uno de los procesos fundamentales que modelan la evolución de *Senecio* (Lawrence, 1980; López *et al.*, 2002a).

Por otro lado, en los últimos años también se ha considerado que la hibridación representa una fuerza evolutiva importante, no sólo en el reino vegetal (Arnold, 2004; Gross & Rieseberg, 2005; James & Abbot, 2005; Lihová *et al.*, 2007). Los antiguos enfoques aseguraban que los híbridos resultaban entidades menos aptas, en sentido evolutivo, que sus parentales; que en ellos ocurría una homogenización de los genomas y se reducía la diversidad biológica. Contrariamente, las nuevas concepciones se refieren a la hibridación como un proceso creativo, que incrementa la variabilidad mediante la generación de nuevos rasgos, o por combinación de los existentes, produciendo finalmente genotipos híbridos relativamente más aptos (Arnold & Hodges, 1995; Kirk *et al.*, 2005; Abbott *et al.*, 2007). Así, mucha de la variación genética que resulta adaptativa puede ser introducida desde los híbridos hacia especies relacionadas, vía introgresión. Como consecuencia pueden aparecer, por ejemplo, nuevas formas invasivas, así como reducirse la depresión por “endocría” en especies domesticadas (Arnold, 2004; Tiébré *et al.*, 2007). El punto final y, tal vez, más importante de este proceso, es el surgimiento de nuevas especies (Rieseberg, 1997; Burke & Arnold, 2001; Kirk *et al.*, 2004).

Aunque se trata de un fenómeno ampliamente distribuido entre las plantas, la hibridación no siempre resulta fácil de detectar (Soltis & Soltis, 1993; Burke & Arnold, 2001; Chapman *et al.*, 2005), principalmente porque la morfología intermedia no es la regla entre los híbridos (Carr, 1977; Rieseberg, 1995; James & Abbot 2005). Adicionalmente, la hibridación seguida de introgresión borra los límites específicos (Liston & Kadereit, 1995) aumentando la dificultad de identificación de híbridos en el campo. Aunque siempre se han considerado los caracteres morfológicos, en los últimos años se han utilizado distintos enfoques para diagnosticar el origen híbrido de las entidades, entre ellos: marcadores citogenéticos, bioquímicos (productos secundarios), ecológicos y moleculares, entre otros (Carr, 1977; Harris & Ingram, 1992; Lowe & Abbott, 2000; Kirk *et al.*, 2004; Gauthier & Lapointe, 2007; Lihová *et al.*, 2007).

En *Senecio* se han reconocido numerosos híbridos, así como casos de especies establecidas originadas por hibridación, bien documentados en la

literatura (Abbott *et al.*, 1992; Beck *et al.*, 1992; Harris & Ingram, 1992; Comes & Abbott, 1999; Kirk *et al.*, 2004, 2005; Chapman *et al.*, 2005); sin embargo el registro de híbridos en Argentina resulta escaso (López, 2001; López *et al.*, 2002b, 2008), principalmente por falta de exploración en el territorio y por la ausencia de estudios apropiados que permitan identificarlos.

En resumen, ya sea por su amplia distribución en el género, así como por sus efectos, hibridación y poliploidía -en tanto procesos interrelacionados o actuando en forma independiente- representan las mayores fuerzas evolutivas en *Senecio*.

## **1.8 Relaciones de *Senecio* sect. *Senecio* ser. *Corymbosi* con otras entidades del género, que crecen en Argentina**

El estudio de otras entidades de *Senecio* que crecen en Argentina, tanto nativas como adventicias, tiene como finalidad ampliar el análisis de los caracteres evaluados a lo largo de la tesis, a nivel genérico e infragenérico, cotejando su constancia y su valor en la identificación de especies y en la circunscripción de series y subseries; así como obtener una idea más acabada de los patrones de evolución del género. Toda la información obtenida contribuirá a la resolución de los conflictos taxonómicos y sistemáticos planteados y permitirá profundizar el conocimiento de *Senecio* a nivel local y general.

### **1.8.1 Senecio serie Madagascarienses. Senecio madagascariensis**

*Senecio madagascariensis* es una especie nativa de África que fue descrita por Poiret en 1817 basándose en un ejemplar colectado por Commerson en la Isla de Madagascar. Esta entidad es considerada una maleza exótica (Pyšek *et al.*, 2004) a lo largo de Australia (Sindell, 1996), este de Asia (Kinoshita *et al.*, 1999) y Sudamérica. Se trata de una hierba perenne oportunista con un ciclo de vida corto y particularidades que aseguran la emergencia constante de plántulas (Verona *et al.*, 1982; Sindell, 1996).

La aparición de esta especie en Argentina fue documentada por Cabrera, a partir de un ejemplar colectado en 1940, quién la reconoció como una nueva especie *S. incognitus* (Cabrera, 1941). Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, el mismo autor tuvo acceso a los herbarios del mundo y redeterminó, erróneamente, este material como *S. burchellii* DC. (Cabrera, 1963). Finalmente, el nombre correcto de esta especie –*S. madagascariensis*– fue adoptado por Cabrera & Zardini (1978), luego de que se publicara la revisión de las Compuestas de la Provincia Sudafricana de Natal (Hilliard, 1977).

La identificación de esta especie, como de muchas otras africanas, resulta dificultosa. Recientemente *S. madagascariensis* fue considerada parte del “Complejo *S. inaequidens*” y coespecífica con la misma (Lafuma *et al.*, 2003). A pesar de las similitudes morfológicas entre ambas entidades, existen diferencias que permiten separarlas; principalmente a nivel de la micromorfología del fruto (Radford *et al.*, 2000).

A nivel citogenético, *S. inaequidens* DC. presenta  $2n = 40$  (Chichiricco *et al.*, 1979; Harland in Radford *et al.*, 1995); mientras que para *S. madagascariensis* se han publicado dos números cromosómicos,  $n = 10$  (Turner & Lewis, 1965, sub *S. pellucidus* DC.; Radford *et al.*, 1995; Verona *et al.*, 1982) y  $n = 20$  (Hunziker *et al.*, 1989). La controversia respecto al número cromosómico de *S. madagascariensis* ha surgido en nuestro país, donde han sido publicados ambos números; mientras que en el resto del mundo se ha registrado sólo  $2n = 20$  para esta entidad. Con el objetivo de resolver el dilema planteado, se ha procedido a analizar cromosómicamente un número importante de ejemplares de esta especie. Se condujeron estudios tanto a nivel mitótico como meiótico; así mismo, se analizó el patrón de distribución de la heterocromatina, herramienta muy útil para analizar con mayor precisión la evolución del cariotipo y resolver conflictos sistemáticos. La conducción de estos estudios en *S. madagascariensis* reviste especial interés para evaluar los procesos evolutivos en el género, ya que se trata de una especie nativa de África, continente donde se postula el origen del género *Senecio* (Pelser *et al.*, 2007).

### 1.8.2 Senecio serie Hualtatini

*Senecio* ser. Hualtatini, comprende 17 especies en América Austral, 8 de las cuales crecen en Argentina. Se trata de una serie con caracteres

morfológicos particulares, que la distinguen del resto de las series que habitan en nuestro país. Incluye plantas muy elevadas hasta gigantescas, con tallos fistulosos y hojas largamente pecioladas.

La clara circunscripción de *Senecio* ser. Hualtatini, así como el número reducido de especies que la componen, hacen de esta serie un grupo interesante para testear el valor sistemático y taxonómico de nuevos caracteres. Asimismo, resulta una serie interesante para la revisión sistemática y la comparación con otras series. Para llevar a cabo este objetivo, se analizaron todos los aquenios de la serie y se evaluaron los números cromosómicos de algunas entidades

### **1.8.3 Estudios citogenéticos en especies nativas de Senecio**

Los numerosos viajes realizados (ver materiales y métodos) posibilitaron la colección de varias especies nativas de *Senecio* que no pertenecían a *S.* ser. *Corymbosi*. Las mismas fueron determinadas y se procedió a su análisis meiótico, con el objetivo de comparar los resultados obtenidos para *S.* ser. *Corymbosi* con representantes de otras series nativas de Argentina y ampliar su conocimiento taxonómico, nomenclatural y citogenético.



## 1.9 Objetivos

Los principales objetivos de esta tesis son:

- Búsqueda de nuevos caracteres con valor taxonómico y sistemático
- Revisión de la sistematización propuesta para Argentina (Cabrera *et al.* 1999)
- Análisis citogenético detallado, que incluya tanto la recopilación de números cromosómicos, así como un análisis meiótico exhaustivo

A partir de estos objetivos se plantearon las siguientes hipótesis:

Los caracteres con valor taxonómico y sistemático serían:

1. Morfología profunda del fruto (micromorfología y anatomía)
2. Número cromosómico.

En relación a la sistemática vigente:

1. Existen especies redundantes
2. Las variedades carecen de valor taxonómico
3. Los agrupamientos infragenéricos son inconsistentes y deben ser modificados

Con respecto al estudio de la citogenética

1. Existe elevada hibridación e introgresión que borra los límites interespecíficos, provocando las dificultades taxonómicas y sistemáticas planteadas
2. El número cromosómico básico es  $x = 5$
3. La poliploidía es la fuerza especiogénica preponderante en este género
4. La disminución de la recombinación (*crossing-over*) asegura el éxito de las especies con alto nivel de ploidía

### **1.10 Dificultades encontradas**

Las principales dificultades encontradas durante la realización de esta tesis radican, por un lado, en la colección de ejemplares vivos para su estudio. La misma resultó dificultosa ya que la mayoría de las especies crecen en regiones montañosas elevadas, de difícil acceso, y su aparición y floración están sujetas a las condiciones climáticas adversas de este tipo de regiones. Asimismo las colecciones depositadas en los distintos herbarios son, generalmente, antiguas e imprecisas con respecto a los sitios de colección de las especies, imposibilitando el hallazgo de materiales específicos. Por otro lado, el estudio de ejemplares de herbario se ve dificultado, dado que algunas entidades están escasamente representadas en los mismos o incluso, no existen ejemplares en nuestro país que puedan ser consultados; tal es el caso de *S. adrianicus*, *S. atacamensis*, *S. hieracium*, *S. hjertingii*, *S. manguensis*, *S. nemiae*; *S. oreinus*, *S. sandwithii*, *S. tilcarensis*, *S. trichocodon*, *S. trichocaulon*, *S. vervoorstii*.

# **Materiales y Métodos**

## **2 Materiales y Métodos**

### **2.1 Materiales**

Los materiales estudiados en esta tesis y su procedencia se detallan en la Tabla 3. Los mismos han sido colectados en distintas provincias del territorio argentino durante los años 2002 a 2006, realizándose un total de seis viajes de colección botánica. Se incluyeron, además, ejemplares cedidos por otros coleccionistas.

### **2.2 Métodos**

#### **2.2.1 Recolección y procesamiento de las muestras**

Las muestras incluyeron ejemplares frescos, capítulos inmaduros para estudios meióticos y frutos maduros para estudios micromorfológicos y anatómicos. Los ejemplares frescos fueron secados, herborizados y depositados, luego de su determinación, en el herbario del Instituto de Botánica Darwinion (SI), conservándose duplicados de los mismos en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (BAFC).

Los capítulos inmaduros se fijaron *in situ* en Carnoy (etanol absoluto: ácido acético glacial en una proporción 3:1, preparado en el momento de fijación), o en una mezcla de etanol absoluto: cloroformo: ácido acético glacial en proporción 6:3:1 (preparado con anticipación). Las fijaciones fueron transferidas a alcohol 70% en el laboratorio y conservadas en heladera a 4-5°C. Las cipselas recolectadas se guardaron en sobres de papel madera, dentro de recipientes con sílica gel almacenados en heladera (4-5°C).

#### **2.2.2 Determinación de los materiales**

La identificación de los ejemplares colectados, se realizó utilizando las claves y descripciones de Cabrera (1939, 1949, 1957, 1963, 1971, 1974, 1978, 1985), Cabrera & Iharlegui (1999), Cabrera & Zardini (1980), Cabrera *et al.* (1999), Hilliard (1977) y Bartoli *et al.* (2004); se consultaron también iconografías, los materiales tipo, fototipos disponibles y ejemplares de herbario adicional para cada especie (Apéndice); consultándose para ello distintos herbarios del país (Holmgren & Holmgren, 1998):

**Tabla 3.** Materiales estudiados. Coleccionistas, procedencia y fecha de colección. AFW: Arturo F. Wulff; AMS: Andrea M. Sanso; CCX: Cecilia C. Xifreda; IRR: Iris R. Rodríguez; MGL: Mariana G. López; MNS: Micaela N. Seo; SSede: Silvana Sede. Los materiales corresponden a distintas series dentro de *Senecio* sect. *Senecio*.

<b>SENECIO SERIE CORYMBOSI (Cabrera) Cabrera</b>			
<b>Subserie Brasilienses (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire</b>			
<b>Materiales</b>	<b>Determinación</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Fecha</b>
AFW & MGL 1146	<i>S. anthemidiphyllus</i> J. Rémy	Mendoza. Depto. Las Heras. 16,6 km de Uspallata hacia el W. 32° 26,7' S; 69° 13,9' W; 2407 msm	10-XII-2006
MGL & CCX 39 <sup>a b</sup>	<i>S. brasiliensis</i> (Spreng.) Less. var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker	Bs. As. Pdo. Escobar. Belén de Escobar	2-XII-2002
MGL & AFW 85	<i>S. brasiliensis</i> (Spreng.) Less. var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	22-XI-2003
MGL & AFW 86	<i>S. brasiliensis</i> (Spreng.) Less. var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	22-XI-2003
MGL & CCX 16	<i>S. brasiliensis</i> (Spreng.) Less. var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker	Bs. As. La Plata (SI)	3-I-2002
MGL & CCX 70 <sup>a</sup>	<i>S. brasiliensis</i> (Spreng.) Less. var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker	Bs. As. Pdo. Ensenada. Punta Lara	1-XI-2003
MGL & CCX 71 <sup>a b</sup>	<i>S. brasiliensis</i> (Spreng.) Less. var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker	Bs. As. Pdo. Ensenada. Punta Lara	1-XI-2003
MGL & CCX 72 <sup>a</sup>	<i>S. brasiliensis</i> (Spreng.) Less. var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker	Bs. As. Pdo. Ensenada. Punta Lara	1-XI-2003
MGL & CCX 90	<i>S. brasiliensis</i> (Spreng.) Less. var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker	Bs. As. Pdo. Escobar. Camino a Paraná de Las Palmas	21-XI-2003
MGL & CCX 91	<i>S. brasiliensis</i> (Spreng.) Less. var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker	Bs. As. Pdo. Escobar. Camino a Paraná de Las Palmas	21-XI-2003
MGL & CCX 92	<i>S. brasiliensis</i> (Spreng.) Less. var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker	Bs. As. Pdo. Escobar. Camino a Paraná de Las Palmas	21-XI-2003
MGL & CCX 93	<i>S. brasiliensis</i> (Spreng.) Less. var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker	Bs. As. Pdo. Escobar. Camino a Paraná de Las Palmas	21-XI-2003
MGL & CCX 96	<i>S. brasiliensis</i> (Spreng.) Less. var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker	Bs. As. Pdo. Escobar. Camino a Paraná de Las Palmas	21-XI-2003
MGL & IRR 12	<i>S. brasiliensis</i> (Spreng.) Less. var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker	Bs. As. Pdo. Merlo (SI)	26-XI-2001
AFW & MGL 1064 <sup>a b</sup>	<i>S. eruciformis</i> J. Rémy var. <i>eruciformis</i>	Mendoza. Depto. Las Heras. Los Penitentes. 32° 50' 48,2" S; 69° 49' 24,4" W; 2588 msm	15-II-2006
AFW & MGL 1065 <sup>a b</sup>	<i>S. eruciformis</i> J. Rémy var. <i>eruciformis</i>	Mendoza. Depto. Las Heras. Los Penitentes. 32° 50' 16,5" S; 69° 51' 15,0" W; 2670 msm	15-II-2006
AFW & MGL 1068 <sup>a b</sup>	<i>S. eruciformis</i> J. Rémy var. <i>brachycephallus</i> (Phil.) Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Puente del Inca. 32° 49' 31,5" S; 69° 54' 27,7" W; 2738 msm	15-II-2006
AFW & MGL 1069 <sup>a b</sup>	<i>S. eruciformis</i> J. Rémy var. <i>brachycephallus</i> (Phil.) Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Puente del Inca. 32° 49' 31,5" S; 69° 54' 27,7" W; 2738 msm	15-II-2006

AFW & MGL 1052	<i>S. ganganensis</i> Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Qda. de Santa Elena. 32° 38' 12,5" S; 69° 12' 41,5" W; 2720 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1054	<i>S. ganganensis</i> Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Qda. de Santa Elena. 32° 38' 12,5" S; 69° 12' 41,5" W; 2720 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1153 <sup>a b</sup>	<i>S. ganganensis</i> Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Uspallata, 7,9 km polígono de tiro militar; 32° 25,7' S; 69° 12' W; 2532 msm	10-XII-2006
AFW & MGL 1003	<i>S. gilliesianus</i> Hieron.	Mendoza. Depto. Las Heras. 32° 45' 52,7" S; 68° 49' 48,3" W; 700 msm	13-II-2006
AFW & MGL 1032 <sup>a</sup>	<i>S. gilliesianus</i> Hieron.	Mendoza. Depto Las Heras. Camino a Papagallos. 32° 53' 58,4" S; 68° 56' 49,7" W; 1182 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1033	<i>S. gilliesianus</i> Hieron.	Mendoza. Depto Las Heras. Camino a Papagallos. 32° 53' 58,4" S; 68° 56' 49,7" W; 1182 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1036	<i>S. gilliesianus</i> Hieron.	Mendoza. Depto Las Heras. Frente al autódromo Gral. San Martín, 32° 53' 58,4" S; 68° 56' 49,7" W; 1182 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1037	<i>S. gilliesianus</i> Hieron.	Mendoza. Depto Las Heras. Frente al autódromo Gral. San Martín, 32° 53' 58,4" S; 68° 56' 49,7" W; 1182 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1038 <sup>a</sup>	<i>S. gilliesianus</i> Hieron.	Mendoza. Depto Las Heras. Frente al autódromo Gral. San Martín, 32° 53' 58,4" S; 68° 56' 49,7" W; 1182 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1122	<i>S. gilliesianus</i> Hieron.	San Juan. Depto. Calingasta. Ruta 12. 31° 01' 12,1" S; 69° 54' 13,1" W; 1852 msm	18-II-2006
MGL & AFW 129 <sup>a b</sup>	<i>S. gilliesianus</i> Hieron.	Mendoza. Depto. Las Heras. Estación Canota	8-II-2004
MGL & AFW 130 <sup>a b</sup>	<i>S. gilliesianus</i> Hieron.	Mendoza. Depto. Las Heras. Estación Canota	8-II-2004
AFW & MGL 1207 <sup>a b</sup>	<i>S. glaber</i> Less. var. <i>glaber</i>	Mendoza. Depto. San Rafael. Subiendo al Cerro Diamante, 34° 37,4' S; 69° 04,4' W; 1706 msm	12-XII-2006
AFW & MGL 1213 <sup>a b</sup>	<i>S. goldsackii</i> Phil.	Mendoza. Depto. San Rafael. Entre El Sosneado y Cañada Amarilla, 34° 58,6' S; 69° 10,8' W; 1783 msm	13-XII-2006
MGL & AFW 111	<i>S. goldsackii</i> Phil.	Mendoza. Depto. San Rafael. Distrito Cuadro Benegas	5-II-2004
MGL & AFW 119 <sup>a</sup>	<i>S. goldsackii</i> Phil.	Mendoza. Depto. San Rafael. Camino a Volcán Diamante	5-II-2004
AFW & MGL 1091	<i>S. goldsackii</i> Phil.	Mendoza. Depto. San Rafael. Camino a El Sosneado. 34° 35' 19,4" S; 68° 33' 43" W; 863 msm	16-II-2006
AFW & MGL 1092	<i>S. goldsackii</i> Phil.	Mendoza. Depto. San Rafael. Camino a El Sosneado. 34° 35' 19,4" S; 68° 33' 43" W; 863 msm	16-II-2006
AFW & MGL 1093 <sup>a b</sup>	<i>S. goldsackii</i> Phil.	Mendoza. Depto. San Rafael. Camino a El Sosneado. 34° 35' 19,4" S; 68° 33' 43" W; 863 msm	16-II-2006

AFW & MGL 1206	<i>S. goldsackii</i> Phil.	Mendoza. Depto. San Rafael. Ruta 40 camino a Agua del Toro, 34° 27,3' S; 69° 02,7' W; 1630 msm	12-XII-2006
AFW & MGL 1139 <sup>a b</sup>	<i>S. melanopotamicus</i> Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Camino a Uspallata, polígono de tiro militar 32° 26,7' S; 69° 13,9' W	9-XII-2006
AFW & MGL 1140 <sup>a b</sup>	<i>S. melanopotamicus</i> Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Camino a Uspallata, polígono de tiro militar 32° 26,7' S; 69° 13,9' W; 2426 msm	9-XII-2006
AFW & MGL 1141 <sup>a b</sup>	<i>S. melanopotamicus</i> Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Camino a Uspallata, polígono de tiro militar 32° 26,7' S; 69° 13,9' W; 2426 msm	9-XII-2006
AFW & MGL 1188 <sup>a b</sup>	<i>S. melanopotamicus</i> Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Qda. de Santa Elena. 32° 36,8' S; 69° 14,1 W; 2512 msm	11-XII-2006
AFW & MGL 1192 <sup>a</sup>	<i>S. melanopotamicus</i> Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Camino a Mina Talcomín, 32° 37,6' S; 69° 16,7' W; 2213 msm	11-XII-2006
AFW & MGL 1193 <sup>a b</sup>	<i>S. melanopotamicus</i> Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Camino a Mina Talcomín, 32° 37,6' S; 69° 16,7' W; 2213 msm	11-XII-2006
AFW & MGL 1018 <sup>a b</sup>	<i>S. microphyllus</i> Phil.	Mendoza. Depto. Las Heras. 32° 31' 15" S; 69° 02' 4,8" W; 2360 msm	13-II-2006
AFW & MGL 1019	<i>S. microphyllus</i> Phil.	Mendoza. Depto. Las Heras. Los Hornillos. 32° 30' 12,3" S; 69° 03' 16,5" W; 2627 msm	13-II-2006
AFW & MGL 1023	<i>S. microphyllus</i> Phil.	Mendoza. Depto. Las Heras. Los Hornillos. 32° 30' 12,3" S; 69° 03' 16,5" W; 2627 msm	13-II-2006
AFW & MGL 1119	<i>S. microphyllus</i> Phil.	Mendoza. Depto. Las Heras. Caracoles de Villavicencio. 32° 31' 05,4" S; 69° 02' 45,2" W; 2430 msm	18-II-2006
AFW & MGL 1120 <sup>a b</sup>	<i>S. microphyllus</i> Phil.	Mendoza. Depto. Las Heras. Caracoles de Villavicencio. 32° 30' 14,2" S; 69° 03' 23,1" W; 2607 msm	18-II-2006
MGL 55 <sup>a b</sup>	<i>S. pampeanus</i> Cabrera	San Luis. Depto. Ayacucho. Quine (SI)	20-XII-2002
MGL 56 <sup>a b</sup>	<i>S. pampeanus</i> Cabrera	San Luis. Depto. Ayacucho. Quine (SI)	20-XII-2002
MGL 57	<i>S. pampeanus</i> Cabrera	San Luis. Depto. Ayacucho. Quine (SI)	20-XII-2002
MGL 58	<i>S. pampeanus</i> Cabrera	San Luis. Depto. Ayacucho. Quine (SI)	20-XII-2002
AFW 907	<i>S. pampeanus</i> Cabrera	Córdoba. Depto. San Alberto. Camino Altas Cumbres hacia Mina Clavero	15-I-2002
AFW 908 <sup>a</sup>	<i>S. pampeanus</i> Cabrera	Córdoba. Depto. San Alberto. Camino Altas Cumbres hacia Mina Clavero	15-I-2002
AFW 911	<i>S. pampeanus</i> Cabrera	Córdoba. Depto. San Alberto. Camino Altas Cumbres hacia Mina Clavero	15-I-2002

AFW 912	<i>S. pampeanus</i> Cabrera	Córdoba. Depto. San Alberto. Camino Altas Cumbres hacia Mina Clavero	15-I-2002
AFW & MGL 1197 <sup>a b</sup>	<i>S. pinnatus</i> Poir. var. <i>pinnatus</i>	Mendoza. Depto. Luján. Cañada Grande, 8,5 km de Vallecito, 33° 00,03' S; 69° 17,7' W; 1970 msm	11-XII-2006
MGL 148 <sup>a b</sup>	<i>S. pinnatus</i> Poir. var. <i>pinnatus</i>	Santiago del Estero. Depto. Capital. Campus de la UCSE	1-X-2004
MGL 149 <sup>a b</sup>	<i>S. pinnatus</i> Poir. var. <i>pinnatus</i>	Santiago del Estero. Depto. Capital. Campus de la UCSE	1-X-2004
MGL 150 <sup>a b</sup>	<i>S. pinnatus</i> Poir. var. <i>pinnatus</i>	Santiago del Estero. Depto. Capital. Campus de la UCSE	1-X-2004
AFW & MGL 1189 <sup>a b</sup>	<i>S. ragonesei</i> Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Camino a Mina Talcomín, 32° 35,8' S; 69° 13,4' W; 2577 msm	11-XII-2006
AFW & MGL 1190 <sup>a b</sup>	<i>S. ragonesei</i> Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Camino a Mina Talcomín, 32° 35,8' S; 69° 13,4' W; 2577 msm	11-XII-2006
AFW & MGL 1198	<i>S. ragonesei</i> Cabrera	Mendoza. Depto. Luján. Cañada Grande, 8,5 km de Vallecito, 33° 00,03' S; 69° 17,7' W; 1970 msm	11-XII-2006
AFW & MGL 1208 <sup>a b</sup>	<i>S. ragonesei</i> Cabrera	Mendoza. Depto. San Rafael. Subiendo al Cerro Diamante, 34° 37,4' S; 69° 04,4' W; 1706 msm	13-XII-2006
AFW & MGL 1211 <sup>a b</sup>	<i>S. riojanus</i> Cabrera var. <i>riojanus</i>	Mendoza. Depto. San Rafael. Puesto Vega del Burro, Ayo. Las Mangas, 34° 58,6' S; 69° 10,8' W; 1783 msm	13-XII-2006
AFW 902	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Córdoba. Depto. San Alberto. Camino Altas Cumbres hacia Mina Clavero	15-I-2002
AFW 903	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Córdoba. Depto. San Alberto. Camino Altas Cumbres hacia Mina Clavero	15-I-2002
AFW 916 <sup>a</sup>	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Tucumán. Depto. Tafí. (SI)	13-XI-2002
AFW 917 <sup>a b</sup>	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Tucumán. Depto. Tafí. (SI)	13-XI-2002
AFW 918 <sup>a</sup>	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Tucumán. Depto. Tafí. (SI)	13-XI-2002
AFW 940 <sup>a</sup>	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Tucumán. Depto. Tafí. C° Pelado, camino al C° de La Cruz (SI)	12-XI-2002
AFW 941	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Tucumán. Depto. Tafí. C° Pelado, camino al C° de La Cruz (SI)	12-XI-2002
AFW 942 <sup>a</sup>	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Tucumán. Depto. Tafí. C° Pelado, camino al C° de La Cruz (SI)	12-XI-2002
AFW 943	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Tucumán. Depto. Tafí. Bosque de pinos camino a Amaicha (SI)	12-XI-2002
AFW 952	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Tucumán. Depto. Tafí. Loma Pelada (SI)	12-XI-2002
AMS & CCX 168 <sup>a b</sup>	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Salta. Depto. Chicoana. Qda. Lapacheta (SI)	2-II-2003
MGL, CCX & MNS 158	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Tucumán. Depto. Tafí. El Infiernillo camino a Amaicha	7-XII-2004
MGL, CCX & MNS 159	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Tucumán. Depto. Tafí. El Infiernillo camino a Amaicha	7-XII-2004
MGL, CCX & MNS 160	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Tucumán. Depto. Tafí. El Infiernillo camino a Amaicha	7-XII-2004



MGL, CCX & MNS 188	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Salta. Depto. Cachi. 6 km de La Cuesta del Obispo	11-XII-2004
MGL, CCX & MNS 189	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Salta. Depto. Cachi. 6 km de La Cuesta del Obispo	11-XII-2004
MGL, CCX & MNS 190	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Salta. Depto. Cachi. 6 km de La Cuesta del Obispo	11-XII-2004
MGL, CCX & MNS 194 <sup>a</sup>	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Salta. Depto. Cachi. 6 km de La Cuesta del Obispo	11-XII-2004
MGL, CCX & MNS 197	<i>S. rudbeckiifolius</i> Meyen et Walp.	Salta. Depto. Cachi. Alrededores de la ciudad	11-XII-2004
AFW & MGL 1041	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. Luján. Camino a Potrerillos. 33° 04' 55,4" S; 68° 58' 20,7" W; 1076 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1083	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. San Carlos. Camino a San Rafael. 34° 03' 05" S; 68° 57' 17,7" W; 1242 msm	16-II-2006
AFW & MGL 1085	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. San Rafael. Camino a El Sosneado. 34° 35' 19,4" S; 68° 33' 43" W; 863 msm	16-II-2006
AFW & MGL 1194	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. Luján. Cañada Grande, después de Vallecito, 32° 59,4' S; 69° 17,6' W; 1955 msm	11-XII-2006
AFW & MGL 1200 <sup>a b</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. San Carlos. Ruta 40 camino a Agua del Toro, 34° 06,6' S; 69° 07,04' W; 1478 msm	12-XII-2006
AFW & MGL 1201 <sup>a b</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. San Carlos. Ruta 40 camino a Agua del Toro, 34° 06,6' S; 69° 07,04' W; 1478 msm	12-XII-2006
AFW & MGL 1209 <sup>a b</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. San Rafael. Puesto Vega del Burro, Ayo. Las Mangas, 34° 53,4' S; 69° 39,8' W; 1994 msm	13-XII-2006
MGL & AFW 109	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. San Rafael. Camino a San Rafael.	5-II-2004
MGL & AFW 112	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. San Rafael. Distrito Cuadro Benegas	5-II-2004
MGL & AFW 113	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. San Rafael. Distrito Cuadro Benegas	5-II-2004
MGL & AFW 114	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. San Rafael. Distrito Cuadro Benegas	5-II-2004
MGL & AFW 115	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. San Rafael. Distrito Cuadro Benegas	5-II-2004
MGL & AFW 116	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. San Rafael. Camino a Volcán Diamante	5-II-2004
MGL & AFW 123 <sup>a</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. San Rafael. Dique Agua de Toro	5-II-2004
MGL & AFW 124	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. Malargüe. Malargüe	6-II-2004
MGL & AFW 125 <sup>a b</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. Malargüe. Malargüe	6-II-2004
MGL & AFW 142 <sup>a b</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. Las Heras. Camino a Uspallata desde Los Tambillos	8-II-2004
MGL & AFW 145 <sup>a b</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>subulatus</i>	Mendoza. Depto. Las Heras. Camino a Uspallata desde Los Tambillos	8-II-2004

AFW & MGL 1040 <sup>a</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Luján. Camino a Potrerillos. 33° 04' 55,4" S; 68° 58' 20,7" W; 1076 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1042	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Luján. Camino a Potrerillos. 33° 04' 55,4" S; 68° 58' 20,7" W; 1076 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1044	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Luján. Camino a Potrerillos. 33° 04' 55,4" S; 68° 58' 20,7" W; 1076 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1045 <sup>a b</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Luján. Aprox. 20 km de Potrerillos. 33° 00' 42,1" S; 69° 10' 56,7" W; 1533 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1046 <sup>a b</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Luján. Aprox. 20 km de Potrerillos. 33° 00' 42,1" S; 69° 10' 56,7" W; 1533 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1079	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Tupungato. Anchoris. 33° 17' 10,6" S; 68° 54' 14,3" W; 925 msm	16-II-2006
AFW & MGL 1082	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Tupungato. Anchoris. 33° 17' 10,6" S; 68° 54' 14,3" W; 925 msm	16-II-2006
AFW & MGL 1199	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. San Carlos. Ruta 40 camino a Agua del Toro, 34° 01,4' S; 69° 05,4' W; 1250 msm	12-XII-2006
MGL & AFW 122 <sup>a b</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. San Rafael. Dique Agua de Toro	5-II-2004
MGL & AFW 126	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. San Rafael. Dique Agua de Toro	6-II-2004
MGL & AFW 127	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Dto. San Rafael. Dique Agua de Toro	6-II-2004
MGL & AFW 144 <sup>a</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Camino a Uspallata desde Los Tambillos	8-II-2004
MGL & AFW 146 <sup>a b</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Luján de Cuyo. Ccamino a Potrerillos	8-II-2004
MGL,CCX & MNS 171 <sup>a b</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>erectus</i> Hook. et Arn.	Salta. Depto. Cafayate. Alrededores de Cafayate	8-XII-2004
AFW & MGL 1048	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>salsus</i> (Griseb.) Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. C° Siete Colores. 32° 37' 09,5" S; 69° 16' 01,5" W; 2290 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1175	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>salsus</i> (Griseb.) Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Uspallata, 32° 21,4' S; 69° 09,8' W; 2596 msm	10-XII-2006
AFW & MGL 1187	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>salsus</i> (Griseb.) Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Qda. de Santa Elena. 32° 36,8' S; 69° 14,1' W; 2512 msm	11-XII-2006
MGL & AFW 140	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>salsus</i> (Griseb.) Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Camino a Ciénagas de Yalguaráz	8-II-2004
MGL & AFW 141	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>salsus</i> (Griseb.) Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Camino a Ciénagas de Yalguaráz	8-II-2004

MGL & AFW 143	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>salsus</i> (Griseb.) Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Camino a Uspallata desde Los Tambillos	8-II-2004
MGL, CCX & MNS 163	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>salsus</i> (Griseb.) Cabrera	Tucumán. Depto. Tafí. El Infiernillo camino a Amaicha	7-XII-2004
MGL, CCX & MNS 164	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>salsus</i> (Griseb.) Cabrera	Tucumán. Depto. Tafí. El Infiernillo camino a Amaicha	7-XII-2004
MGL, CCX & MNS 166	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>salsus</i> (Griseb.) Cabrera	Tucumán. Depto. Tafí. El Infiernillo camino a Amaicha	7-XII-2004
MGL, CCX & MNS 199	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>salsus</i> (Griseb.) Cabrera	Salta. Depto. Cachi. Entrada de Fuerte Alto	11-XII-2004
MGL, CCX & MNS 213 <sup>a b</sup>	<i>S. subulatus</i> D. Don. ex Hook. et Arn. var. <i>salsus</i> (Griseb.) Cabrera	Salta. Depto. Rosario de Lerma. Ruta 51 Km. 83 hacia Sta. Rosa de Tastil	14-XII-2004
AFW & MGL 1013 <sup>a b</sup>	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. 32° 31' 15" S; 69° 02' 4,8" W; 2360 msm	13-II-2006
AFW & MGL 1021	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Los Hornillos. 32° 30' 12,3" S; 69° 03' 16,5" W; 2627 msm	13-II-2006
AFW & MGL 1024 <sup>a b</sup>	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Los Hornillos. 32° 30' 12,3" S; 69° 03' 16,5" W; 2627 msm	13-II-2006
AFW & MGL 1025 <sup>a b</sup>	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Los Hornillos. 32° 30' 12,3" S; 69° 03' 16,5" W; 2627 msm	13-II-2006
AFW & MGL 1055	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Qda. de Santa Elena. 32° 38' 12,5" S; 69° 12' 41,5" W; 2720 msm	14-II-2006
AFW & MGL 1070 <sup>a b</sup>	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Puente del Inca. 32° 49' 20,4" S; 69° 55' 55,9" W; 2851 msm	15-II-2006
AFW & MGL 1071 <sup>a b</sup>	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Puente del Inca. 32° 49' 20,4" S; 69° 55' 55,9" W; 2851 msm	15-II-2006
AFW & MGL 1078 <sup>a b</sup>	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. depto. Las Heras. Polvaredas. 32° 46' 35,3" s; 69° 36' 05,4" W; 2742 msm	15-II-2006
AFW & MGL 1171 <sup>a b</sup>	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Uspallata, Puesto Cuevas Norte, 32° 20,8' S; 69° 03,5' W; 2596 msm	10-XII-2006
AFW & MGL 1174 <sup>a b</sup>	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Uspallata, Puesto Cuevas Norte, 32° 20,8' S; 69° 03,5' W; 2596 msm	10-XII-2006
MGL & AFW 131	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Caracoles de Villavicencio	8-II-2004
MGL & AFW 132 <sup>a b</sup>	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Caracoles de Villavicencio	8-II-2004
MGL & AFW 133 <sup>a b</sup>	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Caracoles de Villavicencio	8-II-2004
MGL & AFW 134 <sup>a b</sup>	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Caracoles de Villavicencio	8-II-2004
MGL & AFW 135 <sup>a b</sup>	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Caracoles de Villavicencio	8-II-2004

MGL & AFW 137 <sup>a b</sup>	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Cruz del Paramillo de Uspallata	8-II-2004
MGL & AFW 138	<i>S. uspallatensis</i> Hook. et Arn.	Mendoza. Depto. Las Heras. Agua de La Zorra	8-II-2004

#### Subserie Sandwithiani (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire

MGL,CCX & MNS 217 <sup>a b</sup>	<i>S. viridis</i> Phil. var. <i>viridis</i>	Salta. Depto. Los Andes. Base del Abra de Muñano. 24° 21' 51,8" S; 66° 05' 46,7" W; 3750 msm	14-XII-2004
AFW & MGL 1137 <sup>a b</sup>	<i>S. viridis</i> Phil. var. <i>radiatus</i> R. E. Fr.	Mendoza. Depto. Las Heras. Qda. del Toro. 32° 28,3' S; 69° 03,5' W	9-XII-2006
AFW & MGL 1148 <sup>a b</sup>	<i>S. viridis</i> Phil. var. <i>radiatus</i> R. E. Fr.	Mendoza. Depto. Las Heras. 16,6 km de Uspallata hacia el W. 32° 26,7' S; 69° 13,9' W; 2407 msm	10-XII-2006
AFW & MGL 1163 <sup>a b</sup>	<i>S. viridis</i> Phil. var. <i>radiatus</i> R. E. Fr.	Mendoza. Depto. Las Heras. Uspallata, 13,2 km polígono de tiro militar, 32° 21,4' S; 69° 12,7' W; 2714 msm	10-XII-2006
AFW & MGL 1168	<i>S. viridis</i> Phil. var. <i>radiatus</i> R. E. Fr.	Mendoza. Depto. Las Heras. Uspallata, Puesto Cuevas Norte, 32° 20,8' S; 69° 03,5' W; 2596 msm	10-XII-2006
AFW & MGL 1169 <sup>a b</sup>	<i>S. viridis</i> Phil. var. <i>radiatus</i> R. E. Fr.	Mendoza. Depto. Las Heras. Uspallata, Puesto Cuevas Norte, 32° 20,8' S; 69° 03,5' W; 2596 msm	10-XII-2006
AFW & MGL 1170 <sup>a</sup>	<i>S. viridis</i> Phil. var. <i>radiatus</i> R. E. Fr.	Mendoza. Depto. Las Heras. Uspallata, Puesto Cuevas Norte, 32° 20,8' S; 69° 03,5' W; 2596 msm	10-XII-2006
AFW & MGL 1176	<i>S. viridis</i> Phil. var. <i>radiatus</i> R. E. Fr.	Mendoza. Depto. Las Heras. Pampa de Yalguaráz, 32° 15,9' S; 69° 14,3' W; 2244 msm	10-XII-2006
AFW & MGL 1177 <sup>a b</sup>	<i>S. viridis</i> Phil. var. <i>radiatus</i> R. E. Fr.	Mendoza. Depto. Las Heras. Pampa de Yalguaráz, 32° 15,9' S; 69° 14,3' W; 2244 msm	10-XII-2006
AFW & MGL 1180 <sup>a</sup>	<i>S. viridis</i> Phil. var. <i>radiatus</i> R. E. Fr.	Mendoza. Depto. Las Heras. Pampa de Yalguaráz, 32° 10,2' S; 69° 24,3' W; 2249 msm	10-XII-2006
AFW & MGL 1181 <sup>a b</sup>	<i>S. viridis</i> Phil. var. <i>radiatus</i> R. E. Fr.	Mendoza. Depto. Las Heras. Pampa de Yalguaráz, 32° 10,2' S; 69° 24,3' W; 2249 msm	10-XII-2006

#### Subserie Simplices (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire

AMS <i>et al.</i> 95	<i>S. angustissimus</i> Phil.	Neuquén. Depto. Lácar. Cerro Chapelco, arriba del refugio Graeff (SI)	1-II-2002
MGL & CCX 40 <sup>a b</sup>	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>grisebachii</i>	Bs. As. Pdo. Escobar. Camino a Paraná de Las Palmas	2-XII-2002
MGL & AFW 80	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>grisebachii</i>	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	22-XI-2003

MGL & AFW 232	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>grisebachii</i>	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	24-XI-2005
MGL & AFW 236	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>grisebachii</i>	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	24-XI-2005
MGL & IRR 15	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>grisebachii</i>	Bs. As. Pdo. Merlo (SI)	26-XI-2001
MGL 9 <sup>a b</sup>	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>anomalous</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Merlo (SI)	4-XI-2001
MGL & CCX 44	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>anomalous</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Escobar. El Cazador	2-XII-2002
MGL & CCX 45	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>anomalous</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Escobar. El Cazador	2-XII-2002
MGL & AFW 83 <sup>a b</sup>	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>anomalous</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	22-XI-2003
MGL & AFW 237	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>anomalous</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	24-XI-2005
MGL & AFW 238	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>anomalous</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	24-XI-2005
MGL & AFW 239	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>anomalous</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	24-XI-2005
MGL & AFW 240	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>anomalous</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	24-XI-2005
MGL & AFW 241	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>anomalous</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	24-XI-2005
MGL & CCX 69 <sup>a b</sup>	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>anomalous</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Ensenada. Punta Lara	1-XI-2003
MGL & CCX 77 <sup>a</sup>	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>anomalous</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	7-XI-2003
MGL & CCX 97	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>anomalous</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Escobar. Camino a Paraná de Las Palmas	21-XI-2003
MGL 1 <sup>a b</sup>	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Merlo (SI)	4-XI-2001
MGL 3 <sup>a b</sup>	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Merlo (SI)	4-XI-2001
MGL 5	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Merlo (SI)	4-XI-2001
MGL 6 <sup>a b</sup>	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Merlo (SI)	4-XI-2001
MGL 8 <sup>a b</sup>	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Merlo (SI)	4-XI-2001
MGL 29	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Merlo	27-X-2002
MGL 30	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Merlo	27-X-2002
MGL 31	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Merlo	27-X-2002
MGL 32	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Merlo	27-X-2002
MGL 33	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Merlo	27-X-2002
MGL 35	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Merlo	27-X-2002
MGL 37	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Merlo	27-X-2002
MGL 47	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	2-XII-2002
MGL & AFW 81	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	22-XI-2003
MGL & AFW 82	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	22-XI-2003
MGL & AFW 84	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	22-XI-2003
MGL & AFW 87 <sup>a b</sup>	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	22-XI-2003
MGL & AFW 88	<i>S. grisebachii</i> Baker var. <i>leptotus</i> Cabrera	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	22-XI-2003



AMS & CCX 178 <sup>a b</sup>	<i>S. hieronymi</i> Griseb.	Salta. Depto. Chicoana; 3348 msm. (SI)	2-II-2003
MGL, CCX & MNS 173	<i>S. hieronymi</i> Griseb.	Salta. Depto. Cerrillos. Camino a Salta	8-XII-2004
MGL, CCX & MNS 174	<i>S. hieronymi</i> Griseb.	Salta. Depto. Cerrillos. Camino a Salta	8-XII-2004
MGL, CCX & MNS 178 <sup>a</sup>	<i>S. hieronymi</i> Griseb.	Salta. Depto. Rosario de Lerma. Costado de ruta 51 Km. 16,5	10-XII-2004
MGL, CCX & MNS 183	<i>S. hieronymi</i> Griseb.	Salta. Depto. Rosario de Lerma. Costado de ruta 51 Km. 33	10-XII-2004
MGL, CCX & MNS 185	<i>S. hieronymi</i> Griseb.	Salta. Depto. Rosario de Lerma. Costado de ruta 51 Km. 18	11-XII-2004
MGL, CCX & MNS 200 <sup>a</sup>	<i>S. hieronymi</i> Griseb.	Salta. Depto. Cachi. Ruta 33 Km 66. Parque Nac. Los Cardones	13-XII-2004
MGL, CCX & MNS 201	<i>S. hieronymi</i> Griseb.	Salta. Depto. Cachi. Ruta 33 Km 66. Parque Nac. Los Cardones	13-XII-2004
AFW & MGL 1183 <sup>a</sup>	<i>S. linariifolius</i> Poepp.ex DC. var. <i>subtomentosus</i> Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Cuesta de Bonilla, 32° 39,5' S; 69° 11,05' W; 3087 msm	11-XII-2006
AFW 915 <sup>a b</sup>	<i>S. octolepis</i> Griseb. var. <i>saltensis</i> (Hicken) Cabrera et Zardini	Tucumán. Depto. Tafí. Atrás de Loma Pelada (SI)	13-XI-2002
AMS & CCX 169 <sup>a b</sup>	<i>S. octolepis</i> Griseb. var. <i>saltensis</i> (Hicken) Cabrera et Zardini	Salta. Depto. Chicoana. Qda. Lapacheta (SI)	2-II-2003

#### Subserie Viscosi (Baker) Cabrera et S. E. Freire

AMS & CCX 222 <sup>a</sup>	<i>S. crepidifolius</i> DC.	Salta. Depto. Santa Victoria. Abra de Lizoite. Ruta 7 Km 54; 4500 msm (SI)	6-II-2003
AMS & CCX 232	<i>S. crepidifolius</i> DC.	Salta. Depto. Santa Victoria. Abra de Lizoite. Ruta 7 Km 54; 4500 msm (SI)	6-II-2003

#### SERIE CULCITIUM (Humb. et Bonpl.) Cabrera

AMS & CCX 200	<i>S. expansus</i> Wedd.	Salta. Depto. Santa Victoria. Entre Abra de Lizoite y Rodeopampa (SI)	4-II-2003
MGL, CCX & MNS 153	<i>S. jarae</i> Phil.	Tucumán. Depto. Tafí. Carapunco	7-XII-2004
MGL, CCX & MNS 154	<i>S. jarae</i> Phil.	Tucumán. Depto. Tafí. Carapunco	7-XII-2004
MGL, CCX & MNS 155	<i>S. jarae</i> Phil.	Tucumán. Depto. Tafí. Carapunco	7-XII-2004
MGL, CCX & MNS 156	<i>S. jarae</i> Phil.	Tucumán. Depto. Tafí. Carapunco	7-XII-2004
MGL, CCX & MNS 157	<i>S. jarae</i> Phil.	Tucumán. Depto. Tafí. Carapunco	7-XII-2004

**SERIE HUALTATINI DC.**

MGL 27 <sup>a</sup>	<i>S. bonariensis</i> Hook. et Arn.	Bs. As. Pdo. La Plata. Gonnet. Camino Centenario	25-X-2002
MGL 28 <sup>a b</sup>	<i>S. bonariensis</i> Hook. et Arn.	Bs. As. Pdo. La Plata. Gonnet. Camino Centenario	25-X-2002
MGL & CCX 65 <sup>a b</sup>	<i>S. bonariensis</i> Hook. et Arn.	Bs. As. Pdo. Berazategui	1-XI-2003
MGL & CCX 66 <sup>a</sup>	<i>S. bonariensis</i> Hook. et Arn.	Bs. As. Pdo. Berazategui	1-XI-2003
MGL & CCX 67 <sup>a b</sup>	<i>S. bonariensis</i> Hook. et Arn.	Bs. As. Pdo. Berazategui	1-XI-2003
MGL & CCX 68 <sup>a b</sup>	<i>S. bonariensis</i> Hook. et Arn.	Bs. As. Pdo. Berazategui	1-XI-2003
MGL & CCX 99	<i>S. bonariensis</i> Hook. et Arn.	Bs. As. Pdo. Escobar. Camino a Paraná de Las Palmas	21-XI-2003
MGL & CCX 100	<i>S. bonariensis</i> Hook. et Arn.	Bs. As. Pdo. Exaltación de La Cruz. Los Cardales	21-XI-2003
MGL, CCX & MNS 169 <sup>a b</sup>	<i>S. cremeiflorus</i> Mattf.	Tucumán. Depto. Tafí. Tafí del Valle	8-XII-2004
MGL, CCX & MNS 196 <sup>a b</sup>	<i>S. cremeiflorus</i> Mattf.	Salta. Depto. Cachi. Payogasta	11-XII-2004
MGL & MNS 243	<i>S. paraguariensis</i> Mattf.	Corrientes. Depto. Santo Tomé. Ruta 40 y Ayo. Chimiray	13-XII-2005

**SERIE OTOPTERI (Cabrera) Cabrera**

AFW 931 <sup>a</sup>	<i>S. deferens</i> Griseb.	Tucumán. Depto. Tafí. Las Mesadas camino a Raco (SI)	14-XI-2002
AFW 932 <sup>a b</sup>	<i>S. deferens</i> Griseb.	Tucumán. Depto. Tafí. Camino al Siambón (SI)	14-XI-2002
MGL, CCX & MNS 226	<i>S. deferens</i> Griseb.	Salta. Depto. Metán. Ruta 9 Km. 1468	16-XII-2004

**SERIE SUFFRUTICOSI Cabrera**

**Subserie Caespitosi (O. Hoffm.) Cabrera et S. E. Freire**

AMS <i>et al.</i> 110	<i>S. pachyphyllos</i> J. Rémy	Neuquén. Depto. Picunches. Paso Pino Hachado; 1864 msm (SI)	2-II-2002
-----------------------	--------------------------------	---	-----------

**Subserie Candidi (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire**

AFW 945 <sup>a</sup>	<i>S. chrysolepis</i> Phil.	Tucumán. Depto. Tafí. Camino a Amaicha (SI)	12-XI-2002
AFW 946 <sup>a</sup>	<i>S. chrysolepis</i> Phil.	Tucumán. Depto. Tafí. Camino a Amaicha (SI)	12-XI-2002
AFW 949 <sup>a</sup>	<i>S. chrysolepis</i> Phil.	Tucumán. Depto. Tafí. Entre Ampimpa y el Infiernillo (SI)	12-XI-2002



**Subserie Subincani (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire**

MGL & CCX 102	<i>S. ceratophylloides</i> Griseb.	Bs. As. Pdo. Gral. Lavalle. Mar de Ajó Norte	20-XII-2003
MGL & CCX 101	<i>S. crassiflorus</i> (Poir.) DC.	Bs. As. Pdo. Gral. Lavalle. Mar de Ajó Norte	20-XII-2003
MGL & CCX 103	<i>S. crassiflorus</i> (Poir.) DC.	Bs. As. Pdo. Gral. Lavalle. Mar de Ajó Norte	20-XII-2003
MGL & CCX 104	<i>S. crassiflorus</i> (Poir.) DC.	Bs. As. Pdo. Gral. Lavalle. Mar de Ajó Norte	20-XII-2003
MGL & CCX 105	<i>S. crassiflorus</i> (Poir.) DC.	Bs. As. Pdo. Gral. Lavalle. Mar de Ajó Norte	20-XII-2003
MGL & CCX 106	<i>S. crassiflorus</i> (Poir.) DC.	Bs. As. Pdo. Gral. Lavalle. Mar de Ajó Norte	20-XII-2003
MGL & CCX 107	<i>S. crassiflorus</i> (Poir.) DC.	Bs. As. Pdo. Gral. Lavalle. Mar de Ajó Norte	20-XII-2003
MGL & CCX 108	<i>S. crassiflorus</i> (Poir.) DC.	Bs. As. Pdo. Gral. Lavalle. Punta Medanos	20-XII-2003

**SERIE XEROSENECIO (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire**

**Subserie Filaginoidei (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire**

AFW 944 <sup>a b</sup>	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>filaginoides</i>	Tucumán. Depto. Tafí. Camino a Amaicha (SI)	12-XI-2002
SSede 1	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>filaginoides</i>	Río Negro. Depto. 25 de Mayo. Establecimiento Don José. 37 Km SO Maquinchao	11-I-2006
SSede 2	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>filaginoides</i>	Río Negro. Depto. 25 de Mayo. Establecimiento Don José. 37 Km SO Maquinchao	11-I-2006
SSede 3	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>filaginoides</i>	Río Negro. Depto. 25 de Mayo. Establecimiento Don José. 37 Km SO Maquinchao	11-I-2006
MGL & AFW 121	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>filaginoides</i>	Mendoza. Depto. San Rafael. Volcán Diamante	5-II-2004
MGL, CCX & MNS 161	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>filaginoides</i>	Tucumán. Depto. Tafí. El Infiernillo camino a Amaicha	7-XII-2004
MGL, CCX & MNS 167	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>filaginoides</i>	Tucumán. Depto. Tafí. El Infiernillo camino a Amaicha	7-XII-2004
AFW & MGL 1094	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>lobulatus</i> (Hook. et Arn.) Cabrera	Mendoza. Depto. San Rafael. Camino a El Sosneado. 34° 35' 19,4" S; 68° 33' 43" W; 863 msm	16-II-2006
AFW & MGL 1101	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>lobulatus</i> (Hook. et Arn.) Cabrera	Mendoza. Depto. San Rafael. Camino a Las Leñas. 35° 12' 48,7" S; 68° 43' 46,4" W; 1660 msm	16-II-2006
AFW & MGL 1150	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>lobulatus</i> (Hook. et Arn.) Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. 16,6 km de Uspallata hacia el W. 32° 26,7' S; 69° 13,9' W; 2407 msm	10-XII-2006
AFW & MGL 1160	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>lobulatus</i> (Hook. et Arn.) Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Uspallata, 13,2 km polígono de tiro militar, 32° 21,4' S; 69° 12,7' W; 2714 msm	10-XII-2006

AFW & MGL 1161	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>lobulatus</i> (Hook. et Arn.) Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Uspallata, 13,2 km polígono de tiro militar, 32° 21,4' S; 69° 12,7' W; 2714 msm	10-XII-2006
MGL & AFW 117	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>lobulatus</i> (Hook. et Arn.) Cabrera	Mendoza. Depto. San Rafael. Camino a Volcán Diamante	5-II-2004
MGL & AFW 136	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>lobulatus</i> (Hook. et Arn.) Cabrera	Mendoza. Depto. Las Heras. Cruz del Paramillo de Uspallata	8-II-2004
MGL, CCX & MNS 162	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>lobulatus</i> (Hook. et Arn.) Cabrera	Tucumán. Depto. Tafí. El Infiernillo camino a Amaicha	7-XII-2004
MGL, CCX & MNS 216	<i>S. filaginoides</i> DC. var. <i>lobulatus</i> (Hook. et Arn.) Cabrera	Salta. Depto. Los Andes. Base del Abra de Muñano. 24° 21' 51,8" S; 66° 05' 46,7" W; 3750 msm	14-XII-2004
AFW & MGL 1057	<i>S. leucostachys</i> Phil.	Mendoza. Depto. Las Heras. Polvaredas. 32° 47' 50,6" S; 69° 39' 39,7" W; 2400 msm	15-II-2006
AFW & MGL 1058	<i>S. leucostachys</i> Phil.	Mendoza. Depto. Las Heras. Polvaredas. 32° 47' 50,6" S; 69° 39' 39,7" W; 2400 msm	15-II-2006
AFW & MGL 1124	<i>S. leucostachys</i> Phil.	San Juan. Depto. Calingasta. Ruta 12. 31° 01' 12,1" S; 69° 54' 13,1" W; 1852 msm	18-II-2006

#### Subserie Microcephali (Cabrera) Cabrera et S. E. Freire

AMS <i>et al.</i> 89 <sup>a,b</sup>	<i>S. bracteolatus</i> Hook. et Arn. var. <i>bracteolatus</i>	Neuquén. Depto. Huiliches. Junín de los Andes, Ruta 61, 1 km antes de la entrada del P. N. Lanín. (SI)	31-I-2002
AMS <i>et al.</i> 136 <sup>a</sup>	<i>S. bracteolatus</i> Hook. et Arn. var. <i>bracteolatus</i>	Neuquén. Depto. Chos-Malal. Ruta Provincial 37, entre Laguna Tromen y Bañado Los Barros (SI)	6-II-2002
AMS <i>et al.</i> 130 <sup>a,b</sup>	<i>S. covasii</i> Cabrera	Neuquén. Depto. Chos-Malal, Reserva Pcial. Laguna Tromen; 2100 msm (SI)	6-II-2002
AMS <i>et al.</i> 111 <sup>a</sup>	<i>S. divaricoides</i> Cabrera	Neuquén. Depto. Ñorquín. Caviahue. Salto del Agrio, entre 50 y 100 m Río arriba del salto (SI)	3-II-2002
AFW & MGL 1061	<i>S. francisci</i> Phil.	Mendoza. Depto. Las Heras. Los Penitentes. 32° 50' 48,2" S; 69° 49' 24,4" W; 2588 msm	15-II-2006
AFW & MGL 1062	<i>S. francisci</i> Phil.	Mendoza. Depto. Las Heras. Los Penitentes. 32° 50' 48,2" S; 69° 49' 24,4" W; 2588 msm	15-II-2006
AFW & MGL 1063	<i>S. francisci</i> Phil.	Mendoza. Depto. Las Heras. Los Penitentes. 32° 50' 48,2" S; 69° 49' 24,4" W; 2588 msm	15-II-2006
AMS <i>et al.</i> 106 <sup>a,b</sup>	<i>S. francisci</i> Phil.	Neuquén. Depto. Aluminé. Ruta Provincial 23, 5,7 km al S de Lonco Luan (SI)	2-II-2002
AFW & MGL 1102	<i>S. subumbellatus</i> Phil.	Mendoza. Depto. San Rafael. Camino a Las Leñas. 35° 09' 59" S; 69° 52' 30,1" W; 1870 msm	17-II-2006

AFW & MGL 1106	<i>S. subumbellatus</i> Phil.	Mendoza. Depto. Malargüe. Camino a Las Leñas. 35° 11' 33" S; 70° 02' 40,1" W; 2046 msm	17-II-2006
AFW & MGL 1113	<i>S. subumbellatus</i> Phil.	Mendoza. Depto. Malargüe. Camino a Las Leñas. 35° 06' 31,9" S; 70° 05' 30" W; 2388 msm	17-II-2006
AFW & MGL 1116	<i>S. subumbellatus</i> Phil.	Mendoza. Depto. Malargüe. Camino a Las Leñas. 35° 12' 48,7" S; 68° 43' 46,4" W; 1660 msm	17-II-2006
AFW & MGL 1117	<i>S. subumbellatus</i> Phil.	Mendoza. Depto. Malargüe. Camino a Las Leñas. 35° 12' 48,7" S; 68° 43' 46,4" W; 1660 msm	17-II-2006
AFW & MGL 1118	<i>S. subumbellatus</i> Phil.	Mendoza. Depto. Malargüe. Camino a Las Leñas. 35° 12' 48,7" S; 68° 43' 46,4" W; 1660 msm	17-II-2006
AMS <i>et al.</i> 125	<i>S. subumbellatus</i> Phil.	Neuquén. Depto. Ñorquín. Puerta de Trolope (SI)	4-II-2002

**SERIE MADAGASCARIENSES DC.**

AFW 930 <sup>a,b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Tucumán. Depto. Tafí. San Javier, entrada a la UNT (SI)	14-XI-2002
CCX & MGL 3215 <sup>a,b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Córdoba. Depto. Colón. Sierra Chica. (SI)	26-V-2002
CCX & MGL 3216 <sup>a,b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Córdoba. Depto. Colón. Sierra Chica. (SI)	26-V-2002
CCX & MGL 3217 <sup>b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Córdoba. Depto. Colón. Sierra Chica. (SI)	26-V-2002
CCX & MGL 3221 <sup>a</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Bs. As. Pdo. San Pedro. Ciudad de San Pedro. (SI)	28-V-2002
CCX & MGL 3222 <sup>a,b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Bs. As. Pdo. San Pedro. Ciudad de San Pedro. (SI)	28-V-2002
CCX & MGL 3223 <sup>a,b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Bs. As. Pdo. San Pedro. Ciudad de San Pedro. (SI)	28-V-2002
CCX & MGL 3224 <sup>a,b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Bs. As. Pdo. San Pedro. Ciudad de San Pedro. (SI)	28-V-2002
CCX & MGL 3225 <sup>a,b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Bs. As. La Plata (SI)	24-VI-2002
CCX & MGL 3226	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Bs. As. La Plata (SI)	24-VI-2002
CCX & MGL 3227 <sup>a,b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Ciudad autónoma de Bs. As. (SI)	9-VII-2002
CCX & MGL 3228 <sup>a,b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Ciudad autónoma de Bs. As. (SI)	9-VII-2002
CCX & MGL 3229 <sup>a,b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Ciudad autónoma de Bs. As. (SI)	9-VII-2002
MGL 38	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Bs. As. Pdo. Merlo	27-X-2002
MGL 48 <sup>a,b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Bs. As. Pdo. Balcarce. Balcarce (SI)	23-XI-2002
MGL 49 <sup>a,b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Bs. As. Pdo. Balcarce. Balcarce (SI)	23-XI-2002
MGL 50 <sup>a,b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Bs. As. Pdo. Balcarce. Balcarce (SI)	23-XI-2002
MGL 51 <sup>a</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Bs. As. Pdo. Balcarce. Balcarce (SI)	23-XI-2002

MGL 52 <sup>a b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Bs. As. Pdo. Balcarce. Balcarce (SI)	23-XI-2002
MGL 53 <sup>a b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Bs. As. Pdo. Balcarce. Balcarce (SI)	23-XI-2002
MGL 54 <sup>a b</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Bs. As. Pdo. Balcarce. Balcarce (SI)	23-XI-2002
MGL 147	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Nuñez.	4-VIII-2004
MGL, CCX & MNS 179 <sup>a</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Salta. Depto. Rosario de Lerma. Costado de ruta 51 Km. 16,5	10-XII-2004
MGL, CCX & MNS 180 <sup>a</sup>	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Salta. Depto. Rosario de Lerma. Costado de ruta 51 Km. 16,5	10-XII-2004
MGL, CCX & MNS 220	<i>S. madagascariensis</i> Poir.	Salta. Depto. La Caldera. Ruta 9 Km. 1615	15-XII-2004

#### OTROS

AFW & MGL 1164 <sup>a b</sup>	<i>Senecio</i> (híbrido) ( <i>S. filaginoides</i> var. <i>lobulatus</i> x <i>S. viridis</i> var. <i>radiatus</i> )	Mendoza. Depto. Las Heras. Uspallata, 13,2 km polígono de tiro militar, 32° 21,4' S; 69° 12,7' W; 2714 msm	10-XII-2006
-------------------------------	---	--	-------------

<sup>a</sup>Materiales utilizados para estudio meióticos

<sup>b</sup>Materiales utilizados para análisis de tinción de polen

Museo de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (BA); Facultad de Agronomía (BAA); Museo de Ciencias Naturales de La Plata (LP); Instituto de Botánica Darwinion (SI); INTA (BAB); Herbario del Museo de Ciencias Naturales de Salta (MCNS); Instituto Miguel Lillo (LIL); Museo Botánico de Córdoba (CORD); Herbario Ruiz Leal (MERL); Herbario del Instituto de Botánica del Nordeste (CTES); Herbario de Hurlingham. Se examinaron además, fotografías digitales de herbarios del mundo: Kew (K), Suiza (G); Chile (SGO), Estocolmo (S).

La determinación taxonómica se llevó a cabo complementando los datos de morfología externa, con los resultados de micromorfología obtenidos en el Microscopio Electrónico de Barrido. Se siguió la sistematización propuesta por Cabrera *et al.* (1999) para el género *Senecio*.

### 2.2.3 Estudios micromorfológicos

El análisis micromorfológico se realizó en cipselas maduras frescas u obtenidas de herbario (Tabla 4); las mismas fueron montadas en tacos para Microscopio Electrónico de Barrido (MEB), previamente cubiertos con cinta doble faz, de modo de garantizar la adhesión de las muestras. Los tacos fueron posteriormente metalizados con oro, en un metalizador Jeol JFC-1100. Inicialmente las muestras fueron examinadas con el MEB Jeol JSM-T100 y fotografiados con rollos ILFORD PANF 50 asas; posteriormente se utilizó el modelo Jeol JSM-6360 LV y se obtuvieron fotografías digitales. Se analizaron un mínimo de 4 aquenios por especie evaluándose las vistas dorsal, ventral y lateral así como la esculturación superficial del fruto. La observación de los especímenes se realizó en el servicio de Microscopía Electrónica del Museo de La Plata.

Los frutos fueron analizados siguiendo la terminología propuesta por Wetter (1983); Stearn (1995), Vincent & Getliffe (1992) y Vincent & Wilson (1997) y fueron agrupados en distintas categorías, denominadas tipos micromorfológicos (TM), según similitudes en la ornamentación del pericarpio.

Los aquenios de *S. adrianicus*, *S. glaber* var. *glaber*, *S. glandulifer*, *S. hieracium*, *S. hjertingii*; *S. nemiae*, *S. ostenii*, *S. riojanus* var. *radiatus*, *S. tilcarensis*, *S. trichocodon*, *S. sandwichii* y *S. vervoorstii* no fueron analizados, debido a que no se dispuso de frutos maduros, ya sea porque no se pudo

acceder a material de algunas especies o porque los ejemplares de herbario revisados carecían de aquenios.

**Tabla 4.** Material analizado para los estudios micromorfológicos. Se proveen los datos de los coleccionistas y el herbario donde se encuentran depositados los ejemplares. Los datos de colección se detallan en el Apéndice cuando se trata de material de herbario revisado, o en la Tabla 3 en el caso de las colecciones de la autora.

Especie	Material Analizado
<b>Senecio Serie Corymbosi</b>	
<i>S. angustissimus</i>	Sanso & Pereyra 95 (SI); Cabrera <i>et al.</i> 25980 (SI)
<i>S. anthemidiphyllus</i>	Spegazzini s/n (LP: 062779)
<i>S. arechavaletae</i>	Spegazzini 10681 (LP)
<i>S. atacamensis</i>	JHHunziker & Caso 4093 (LP)
<i>S. brasiliensis</i> var. <i>brasiliensis</i>	Casz & Fontana 5622 (SI), Martínez Achembach 213 (SI)
<i>S. brasiliensis</i> var. <i>incanus</i>	Chebataroff 7115 (LP)
<i>S. brasiliensis</i> var. <i>tripartitus</i>	Burkart 9203 (SI); López & Xifreda 16 (SI), 92 (BAFC)
<i>S. bravensis</i>	JHHunziker 10126 (SI)
<i>S. calingastensis</i>	Kiesling 4657 (SI)
<i>S. canchahuiganquensis</i>	Ruiz Leal 24484 (LP)
<i>S. cisplatinus</i>	Cabrera & Sagástegui 19352 (LP)
<i>S. clivicola</i> var. <i>clivicola</i>	Cabrera 9188 (LP); Kiesling <i>et al.</i> 408 (LP)
<i>S. clivicola</i> var. <i>pampae</i>	Burkart & Troncoso 11696 (SI)
<i>S. crepidifolius</i>	de la Sota 4123 (LP)
<i>S. cuneatus</i>	Juarez 431, 434 (SI)
<i>S. cylindrocephalus</i>	Pedersen 15349 (CTES); Cabrera <i>et al.</i> 30796 (CTES)
<i>S. desideratus</i>	Ancibor & Vizini 4427 (LP)
<i>S. dryophyllus</i>	Múlgura <i>et al.</i> 1307 (SI)
<i>S. eruciformis</i> var. <i>brachycephalus</i>	Fabris 1230 (LP)
<i>S. eruciformis</i> var. <i>eruciformis</i>	Wulff & López 1064 (SI)
<i>S. flagellifolius</i>	Jorgensen 1133 (BAB)
<i>S. friesii</i>	Meyer <i>et al.</i> 21092 (LP); Burkart & Troncoso 11961 (SI)
<i>S. ganganensis</i>	Wulff & López 1052, 1054 (SI)
<i>S. gilliesianus</i>	Wulff & López 1036, 1122 (SI)
<i>S. glaber</i> var. <i>pratensis</i>	Cabrera & Crisci 19201 (LP); Xifreda 808 (SI)
<i>S. glandulosus</i>	Cuezzo & Barkley 476 (LP)
<i>S. goldsackii</i>	Zardini & Kiesling 44 (LP); Wulff & López 1092, 1093 (SI)
<i>S. grisebachii</i> var. <i>anomalus</i>	López 9 (SI); López & Wulff 240 (BAFC)
<i>S. grisebachii</i> var. <i>balansae</i>	Ringuelet 103 (LP)
<i>S. grisebachii</i> var. <i>grisebachii</i>	Burkart <i>et al.</i> 23858 (SI); López & Wulff 232 (BAFC)
<i>S. grisebachii</i> var. <i>leptotus</i>	Jozomi 266 (SI); López 1, 5, 8 (SI)
<i>S. grisebachii</i> var. <i>schizotus</i>	Burkart 22347 (SI); López 2, 010 (SI)
<i>S. grisebachii</i> var. <i>subincanus</i>	Cabrera & Fabris 14950 (LP)
<i>S. heterotrichus</i>	Burkart & Troncoso 28080 (SI)
<i>S. hieronymi</i>	Wulff 926 (BAFC)
<i>S. huitrincus</i>	Roig 6253 (SI)
<i>S. linariifolius</i> var. <i>heliophytoides</i>	Cabrera 5129 (LP)
<i>S. linariifolius</i> var. <i>linariifolius</i>	Gentili 260 (LP)
<i>S. linariifolius</i> var. <i>subtomentosus</i>	Boelcke & Correa 7046 (BAB)

<i>S. maeviae</i>	King & Heinz s.n (SI 9410)
<i>S. manguensis</i>	Carette 21, 9882, 9883 (SI)
<i>S. melanopotamicus</i>	Cabrera <i>et al.</i> 19582 (LP)
<i>S. microphyllus</i>	Spegazzini s/n (LP: 065133); Wulff & López 1023 (SI)
<i>S. molinae</i>	Cabrera 5124 (LP)
<i>S. octolepis</i> var. <i>octolepis</i>	Fabris & Crisci 7454 (SI); Kiesling <i>et al.</i> 3437 (SI); Cabrera <i>et al.</i> 30515 (SI)
<i>S. octolepis</i> var. <i>saltensis</i>	Rodríguez 1428 (SI)
<i>S. oreinus</i>	Roig 4900 (LP, MERL)
<i>S. oreophyton</i>	JHHunziker 2205 (SI); Roig 26104 (MERL)
<i>S. oxyphyllus</i>	Karner Hagelund 12576 (Pedersen - CTES)
<i>S. pampeanus</i>	Villamil & Nicora 2178 (SI)
<i>S. philippii</i>	Moore & Pisano TBPA 1589 (BAB)
<i>S. pinnatus</i> var. <i>pinnatus</i>	León 1538 (SI)
<i>S. pinnatus</i> var. <i>simplicifolius</i>	Burkart 5715 (LP), Ragonese 36 (LP), Spegazzini (LP 62713)
<i>S. prenanthifolius</i>	Tortorelli 62112 (BAB), Hicken 136 (SI)
<i>S. ragonesei</i>	Tombesi <i>et al.</i> 7 (SI)
<i>S. riojanus</i> var. <i>riojanus</i>	Ruiz Leal 22161 (LP)
<i>S. rudbeckiifolius</i>	Cabrera 1144 (LP); López <i>et al.</i> 197 (BAFC), Wulff 902 (BAFC)
<i>S. saltensis</i>	Bartlett 20419 (SI); Pierotti (h) s/n 3-IV-44 (SI)
<i>S. sanagastae</i>	Rodrigo 3151 (SI)
<i>S. saucensis</i>	Roig 15427 (SI); Burkart 12627 (SI)
<i>S. sectilis</i>	JH Hunziker 1902 (SI); Kiesling & Meglioli 6694 (SI)
<i>S. selloi</i>	Rúgolo <i>et al.</i> 818 (SI); Cabrera 10332 (SI)
<i>S. socompa</i>	Avila & Dakak 146 (SI)
<i>S. subulatus</i> var. <i>erectus</i>	Burkart 12595 (SI)
<i>S. subulatus</i> var. <i>salsus</i>	Jeorgensen 1547 (SI), Wulff & López 1048 (SI)
<i>S. subulatus</i> var. <i>subulatus</i>	Wulff 702 (BAFC), Burkart <i>et al.</i> s.n (SI 14343), Wulff & López 1083 (SI)
<i>S. tandilensis</i>	Spegazzini 63294 (BAA)
<i>S. trichocaulon</i>	Retz 3399 (SI)
<i>S. tweediei</i>	Burkart & Troncoso 28113 (SI)
<i>S. uspallatensis</i>	Tombesi <i>et al.</i> 10 (SI); Wulff 766, 767, 771 (BAFC)
<i>S. vaginatus</i>	Dimitri <i>et al.</i> 158 (SI)
<i>S. ventanensis</i>	Burkart 25647 (SI)
<i>S. viridis</i> var. <i>radiatus</i>	Tombesi <i>et al.</i> 1, 3 (SI), Wulff & López 1176 (SI)
<i>S. viridis</i> var. <i>viridis</i>	Cabrera 8225 (LP), López <i>et al.</i> 217 (SI)
<i>S. yalae</i>	Cabrera <i>et al.</i> 14368 (LP)

**Senecio Serie Hualtatini**

<i>S. bonariensis</i>	MGL & CCX 100 (SI)
<i>S. cremeiflorus</i>	Novara & Bruno 12210 (SI)
<i>S. fistulosus</i> var. <i>fistulosus</i>	Cuezzo & Barkley 487 (BAA)
<i>S. fistulosus</i> var. <i>ochroleucus</i>	Galiano & Cusato 2932 (BAA)
<i>S. icoglossus</i> var. <i>splendens</i>	Cristóbal & Krapovickas 1760 (LP)
<i>S. paraguariensis</i>	MGL & MNS 243 (SI)
<i>S. pulcher</i>	Spegazzini 10666 (LP)
<i>S. smithii</i>	Boelcke 2053 (BAA)
<i>S. toroanus</i>	Covas 18570 (SI)

### 2.2.4 Estudios anatómicos

Para este estudio se utilizaron aquenios frescos y de herbario (Tabla 5). Las muestras fueron fijadas en 3% glutaraldehído; incluidas en resinas tipo Spurr y teñidas con azul de toluidina-rojo de rutenio, siguiendo la técnica de O'Brien & McCully (1981). Los cortes ultrafinos se llevaron a cabo con ultramicrotomo. Los preparados anatómicos fueron analizados en microscopio óptico Leica DMLB; las fotografías se obtuvieron con una cámara digital Leica DFC 350 FX, utilizando el programa Leica IM 50. Se analizaron al menos dos muestras correspondientes a cada tipo micromorfológico delimitado –con excepción de los TM III y IX, por falta de material en condiciones adecuadas–, con el objetivo de determinar si existen diferencias a nivel morfológico profundo dentro y entre los distintos tipos. La evaluación de los caracteres anatómicos se realizó siguiendo a Vincent & Wilson (1997) y Dickison (2000).

**Tabla 5.** Material analizado para los estudios anatómicos. Se proveen los datos de los coleccionistas y el herbario donde se encuentran depositados los ejemplares. Los datos de colección se detallan en el Apéndice cuando se trata de material de herbario revisado, o en la Tabla 3 en el caso de las colecciones de la tesista.

Espece	Material Estudiado
<i>S. brasiliensis</i> var. <i>tripartitus</i>	López & Xifreda 90 (BAFC)
<i>S. calingastensis</i>	Apochian 219 (SI)
<i>S. crepidifolius</i>	Zardini 1528 (LP)
<i>S. cylindrocephalus</i>	Pedersen 15349 (CTES); LP 904985
<i>S. eruciformis</i> var. <i>eruciformis</i>	Wulff & López 1064 (SI)
<i>S. friesii</i>	Burkart & Troncoso 11961 (SI)
<i>S. ganganensis</i>	Wulff & López 1052 (SI)
<i>S. gilliesianus</i>	Wulff & López 1036 (SI)
<i>S. glaber</i> var. <i>pratensis</i>	Xifreda 808 (SI)
<i>S. goldsackii</i>	Wulff & López 1093 (SI)
<i>S. grisebachii</i> var. <i>anomalus</i>	López & Xifreda 97 (BAFC)
<i>S. grisebachii</i> var. <i>grisebachii</i>	Burkart <i>et al.</i> 23858 (SI)
<i>S. grisebachii</i> var. <i>leptotus</i>	López & Xifreda 94 (BAFC)
<i>S. heterotrichus</i>	Hurrell <i>et al.</i> 1891 (BAB)
<i>S. microphyllus</i>	Wulff & López 1119 (SI)
<i>S. pinnatus</i> var. <i>pinnatus</i>	López 150 (SI)
<i>S. ragonesei</i>	Tombesi <i>et al.</i> 7 (SI)
<i>S. rudbeckiifolius</i>	Sanso & Xifreda 168 (SI)
<i>S. saltensis</i>	Bartett 20419 (SI)
<i>S. tandilensis</i>	Spegazzini 63294 (BAA)
<i>S. tweediei</i>	Cabrera 10720 (LP)
<i>S. uspallatensis</i>	Tombesi <i>et al.</i> 10, 24 (SI); Wulff 767 (BAFC); Wulff & López 1024 (SI)
<i>S. ventanensis</i>	Burkart 4817 (LP)
<i>S. viridis</i> var. <i>radiatus</i>	Tombesi <i>et al.</i> 3 (SI), Wulff & López 1176 (SI)



### 2.2.5 Estudios meióticos

Los materiales utilizados para este estudio están señalados en la Tabla 3.

El análisis meiótico se realizó a partir de capítulos fijados, los mismos fueron disectados bajo microscopio estereoscópico, separándose flores de tamaño adecuado. Las anteras fueron disgregadas sobre un portaobjetos, en hematoxilina propiónica al 2%, utilizando citrato férrico como mordiente, según Sáez (1960) y Nuñez (1968). Luego se colocó un cubreobjetos y se procedió al golpeteo suave con aguja para aumentar la separación del material. El portaobjetos fue flameado sobre la llama para conseguir un mayor contraste entre citoplasma y cromosomas. Finalmente, se realizó el *squash* aplastando el preparado sobre papel absorbente, con el fin de lograr que todos los cromosomas se ubicaran en un plano y se selló el cubreobjetos con parafina. Se utilizaron un total de cuatro flores para realizar cada preparado, con el objetivo de obtener un mayor número de microesporocitos en distintos estadios meióticos. Los preparados fueron posteriormente observados al microscopio óptico y finalmente se fotografiaron las células de interés; utilizándose un fotomicroscopio Leica DMLB, cámara de fotos Leica WILD MPS52, rollos fotográficos de 35 mm blanco y negro AGFA 25 asas o ILFORD PANF 50 asas; se obtuvieron también fotos digitales con cámara Leica DFC 350 FX, utilizando el programa Leica IM 50.

Para cada especie se determinó el número cromosómico, configuraciones meióticas, morfología de los bivalentes; media, desvío estándar y moda del número y posición de los quiasmas; analizando cuando fue posible, un mínimo de 10 células en diacinesis y/o metafase I, por individuo. Se analizó, además, el comportamiento meiótico en los distintos individuos observando, para cada especie, un mínimo de 50 microesporocitos en distintos estadios meióticos.

Se consultaron todos los índices cromosómicos publicados (Bolkhovskikh *et al.* 1969; Ornduff, 1968, 1969; Moore, 1973, 1977; Goldblatt, 1981, 1984, 1985, 1988, Goldblatt & Johnson, 1990, 1991), así como la base de datos creada por el Missouri Botanical Garden “Index to Plant Chromosome Number”, disponible en: [www.mobot.mobot.org/W3T/Search/ipcn.html](http://www.mobot.mobot.org/W3T/Search/ipcn.html).

A partir de los datos analizados, se evaluó la ocurrencia al azar tanto del número como de la posición de los quiasmas en las distintas especies. Para

poner a prueba las hipótesis generadas se utilizó la prueba de proporción de una muestra poblacional (Daniel, 1999). Se plantearon dos hipótesis:

1) La proporción de bivalentes abiertos es 0,5; es decir que la probabilidad de ocurrencia de bivalentes abiertos y cerrados es la misma; por ende la ocurrencia de quiasmas está dada por azar.

$$H_{01}: p = 0.5$$

$$H_{a1}: p \neq 0,5$$

2) La proporción de quiasmas intersticiales es 0,5; es decir que los quiasmas intersticiales y terminales tienen la misma probabilidad de ocurrencia, entonces la posición de los quiasmas está dada por el azar.

$$H_{02}: p = 0.5$$

$$H_{a2}: p \neq 0,5$$

El estadístico utilizado para probar ambas hipótesis fue el mismo:

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}} \quad \hat{p} = 0,5$$

$$\hat{q} = 1 - \hat{p} = 0,5$$

Se calcularon  $z_1$  y  $z_2$  ( $z_{calculada}$ ), para cada una de las hipótesis propuestas respectivamente, siendo

$$p_1 = \frac{\text{número de bivalentes abiertos}}{\text{número de bivalentes totales}}$$

$$p_2 = \frac{\text{número de quiasmas intersticiales}}{\text{número de cromosomas}}$$

En el cálculo de  $p_1$ , se consideró que todas las figuras meióticas eran bivalentes, de modo que tanto los univalentes como los multivalentes fueron tomados como bivalentes cerrados, obteniéndose un valor sobreestimado para esta proporción.

En el caso de  $p_2$ , la proporción se calculó sobre el número de cromosomas, considerando que los bivalentes pueden tener un mínimo de un quiasma y un máximo de dos, bajo este supuesto el número total de quiasmas posibles es igual al número de cromosomas.

Bajo las condiciones de esta prueba, el estadístico utilizado “z” tiene una distribución normal estandarizada, con una media de 0. Para la significación de la prueba se utilizó un  $\alpha = 0,05$ , bajo este nivel de significación los valores críticos de z son  $\pm 1,96$ ; es decir que no se rechaza  $H_0$  cuando  $-1,96 < z_{calculada} > 1,96$

### 2.2.6 Estudios mitóticos

Las semillas colectadas se hicieron germinar en cajas de pretri, sobre algodón y papel de filtro humedecido con agua corriente, hasta la aparición de las raicillas. El ciclo celular fue sincronizado incubando las raicillas a 4 °C -en heladera- durante 1 día. Posteriormente, las raicillas fueron mantenidas a temperatura ambiente durante 2 h. 30 min. y luego incubadas a 37 °C por 2 hs. La inhibición del ciclo mitótico se llevó a cabo sumergiendo las raicillas en una solución acuosa 2mM de 8-hidroxiquinoleína, durante 2 hs a temperatura ambiente, seguida de 1 h a 4 °C. El tratamiento en frío facilita la separación de los cromosomas 'pegajosos' (Lawrence, 1980).

Las raicillas fueron fijadas en una solución de etanol:ácido acético glacial en un proporción 3:1, por un mínimo de 24 hs., y reservadas a 4-5 °C hasta su utilización.

Los preparados se realizaron hidrolizando las raicillas en una solución 5 N de HCl, durante 40 min, a fin de degradar la laminilla media y permitir un mejor esparcimiento del material, luego se realizó un lavado de las mismas en agua destilada. El material fue disgregado en una gota de hematoxilina propiónica (2 %) y finalmente se realizó el *squash*. Los preparados fueron fotografiados como se describió en el punto 2.2.5.

El éxito de esta técnica reside en la obtención de preparados de calidad, es decir con un número elevado de células en metafase, en las cuales los cromosomas se encuentren bien separados y condensados, permitiendo la determinación de la morfología de los mismos y la identificación tanto de los pares de homólogos, así como el número y ubicación de las constricciones secundarias. La dificultad propia de la técnica radica en la necesidad de ajustar el protocolo para cada material estudiado, ya sea en el tipo de inhibidor empleado como en el tiempo de pretratamiento e hidrólisis; la escasa y lenta germinación que presenta el material estudiado resultó un problema adicional.

Se ensayaron distintos protocolos, el descripto arriba fue desarrollado para *Senecio madagascariensis*, material de fácil acceso, que posee el menor número de cromosomas dentro de las especies estudiadas y presenta una elevada tasa de germinación. El estudio de esta especie se enmarca en la investigación de una especie invasora, proveniente del continente donde se originó el género *Senecio*.

El cariotipo de esta especie se determinó sobre 18 células en metafase, pertenecientes a 9 individuos diferentes obtenidos de la población de Balcarce (Tabla 3). Se midieron la longitud absoluta del brazo corto (s) y largo (l); longitud cromosómica total (c) y longitud del complemento haploide (HKL), para cada metafase. Se calcularon los valores relativos con el objetivo de minimizar el error debido a la contracción cromosómica diferencial en cada célula analizada. Estos valores se obtuvieron relativizando los tamaños de cada cromosoma al valor de HKL (considerado como 100 %). La posición centromérica de los cromosomas fue determinada con el índice de brazo (r), propuesto por Levan *et al.* (1964).

### **2.2.7 Caracterización de heterocromatina mediante bandeo secuencial con DAPI - Actinomicina D - CMA**

Las técnicas de bandeo fueron realizadas sobre preparados meióticos de *Senecio madagascariensis*. La metodología seguida responde a modificaciones del protocolo propuesto por Friebe *et al.* (1996).

- a. Se separaron anteras a partir de los capítulos fijados y se aplastaron en una gota de ácido acético 45% en portaobjetos limpio; se retiraron los restos de material y se cubrió con cubreobjetos;
- b. se realizó el aplasto golpeando con aguja y calentando suavemente sobre la llama, la calidad del preparado se controló en microscopio de contraste de fase;
- c. una vez que se obtuvo la calidad deseada, se colocó el preparado sobre hielo seco unos minutos y se saltó el cubreobjetos. Los preparados se dejaron secar al aire durante 1 día como mínimo.
- d. Los preparados fueron lavados con buffer Mc Ilvaine;
- e. luego se transfirieron a un koplín con Tritón al 1% en buffer Mc Ilvaine durante 15 minutos;
- f. se lavaron con buffer;
- g. se colocó un gota (75 µl) de DAPI, se cubrió con cubreobjetos plástico y se reservó en cámara húmeda en oscuridad durante 20 minutos;
- h. se realizaron 3 lavados con pizeta alternando en cada uno agua destilada y buffer Mc Ilvaine (los lavados removieron el cubreobjetos);

- i. se colocó una gota de Actinomicina D y se cubrió con cubreobjetos plástico y se reservó durante 20 minutos en cámara húmeda y oscura;
- j. se repitió el lavado del ítem h;
- k. se colocó una gota de CMA, se cubrió con cubreobjetos y se reservó 1 hora en cámara húmeda y oscura;
- l. se repitió el lavado del ítem h;
- m. se secaron los preparados con aire caliente y se montaron en una gota de glicerina:Mc Ilvaine (pH 7) con  $\text{Cl}_2\text{Mg} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , se eliminó el exceso de medio de montar y se sellaron los preparados con pegamento;
- n. finalmente se reservaron en estufa a 37°C durante 3 días antes de observarlos.

Los preparados fueron analizados con el fotomicroscopio de fluorescencia mencionado, la señal DAPI se observó con filtro A (IL: 340-380 nm; OP: 425 nm) y la CMA con filtro E4 (IL: 436/7 nm; OP: 470 nm), las fotografías se tomaron con una cámara de fotos Leica WILD MPS52 y rollos fotográficos color de 35 mm.

### 2.2.8 Tinción de polen

La tinción de polen (Dafni & Firmage, 2000) fue evaluada en material fijado y de herbario, utilizando para ello flores en su punto de antesis. Anteras de cuatro flores, provenientes del mismo o distinto capítulo, fueron disgregadas y teñidas con el colorante de Alexander (1969), los granos de polen fueron observados en el microscopio óptico. Se analizó el tamaño y tinción de los mismos a partir del recuento de 15 campos al azar en cada preparado. Los materiales analizados se detallan en la Tabla 3.

### 2.2.9 Relaciones de Senecio sect. Senecio ser. Corymbosi con otras entidades del género, que crecen en Argentina

Se realizó un análisis comparativo de las especies de *Senecio* serie *Corymbosi* con representantes de algunas series incluidas en *S.* sect. *Senecio*: ser. *Hualtatini*, ser. *Otopteri*, ser. *Suffruticosi*, ser. *Xerosenecio* y ser. *Madagascarienses* (Tabla 3). Se evaluó la micromorfología, la morfología

externa y la meiosis de varias entidades, pertenecientes a las series mencionadas, tanto nativas como adventicias, con el fin de evaluar la variabilidad de dichas características a nivel genérico y por tanto su valor taxonómico en los distintos rangos.

# **Resultados**

### **3 Resultados**

Se presenta el estudio de la micromorfología (Tabla 6) y anatomía de los aquenios, los datos presentados se analizan en forma comparativa y se ilustran en figuras. Se elaboró una clave para las especies de *Senecio* ser. *Corymbosi* utilizando los caracteres evaluados.

Se muestra el análisis meiótico pormenorizado de entidades de *S.* serie *Corymbosi* (Tabla 7); los resultados obtenidos se discuten para cada caso particular y se ilustran en figuras.

Se evalúan las relaciones de *S.* ser. *Corymbosi*, con otras entidades que crecen en Argentina. En primer lugar, se presentan los resultados en *S.* ser. *Hualtatini*; se muestran los datos micromorfológicos del aquenio (Tabla 8) y una clave para las especies de esta serie; a continuación se detallan los aspectos cromosómicos evaluados. Todos los resultados se ilustran con figuras.

En segundo lugar, se detalla el estudio citogenético completo en *Senecio madagascariensis*, el mismo incluye: un análisis meiótico (Tabla 9 y 10), mitótico (Tabla 11) y caracterización de la heterocromatina mediante bandeo cromosómico.

En tercer lugar, se exhibe el análisis cromosómico comparativo en especies nativas de *Senecio* (Tabla 12), pertenecientes a otras series argentinas.

Finalmente, se enumeran las modificaciones nomenclaturales, taxonómicas y sistemáticas que surgen de la complementación de todos los resultados previamente presentados.



### 3.1 Micromorfología de los aquenios

Este estudio incluyó la evaluación de los aquenios pertenecientes a 75 entidades de *Senecio* ser. *Corymbosi*. Los frutos fueron agrupados en nueve categorías, denominadas tipos micromorfológicos (TM), según la esculturación del pericarpio (Tabla 6):

A. Aquenios sin pelos, incluye las categorías: **I.** Aquenios desnudos; **II.** Aquenios cubiertos de papilas y **III.** Aquenios cubiertos de células bulbosas-mucilaginosas

B. Aquenios con pelos

C. Aquenios con pelos restringidos a los surcos, incluye: **IV.** Aquenios con costillas desnudas; **V.** Aquenios con costillas con papilas y **VI.** Aquenios con costillas con excrecencias

D. Aquenios con pelos cubriendo toda la superficie del fruto, incluye: **VII.** Aquenios cubiertos de pelos, **VIII.** Aquenios cubiertos de pelos con papilas debajo y **IX.** Aquenios cubiertos de pelos y glándulas

**Tabla 6.** Micromorfología de los aquenios de *S.* ser. *Corymbosi*, clasificación según la esculturación del pericarpio

	Tipo de esculturación	Especie	Subserie
A. Aquenios sin pelos	<b>I. Aquenios desnudos</b>	<i>S. eruciformis</i> var. <i>brachycephalus</i>	Brasilienses
		<i>S. eruciformis</i> var. <i>eruciformis</i>	Brasilienses
		<i>S. manguensis</i>	Brasilienses
		<i>S. socompa</i>	Brasilienses
		<i>S. dryophyllus</i>	Sandwithiani
		<i>S. angustissimus</i>	Simplices
		<i>S. arechavaletae</i>	Simplices
		<i>S. clivicola</i> var. <i>pampae</i>	Simplices
		<i>S. linariifolius</i> var. <i>heliophytoides</i>	Simplices
		<i>S. linariifolius</i> var. <i>linariifolius</i>	Simplices
		<i>S. linariifolius</i> var. <i>subtomentosus</i>	Simplices
		<i>S. tweediei</i>	Simplices
		<i>S. vaginatus</i>	Simplices
		<i>S. oxyphyllus</i>	Viscosi
	<i>S. selloi</i>	Viscosi	
<b>II. Aquenios con papilas</b>	<i>S. microphyllus</i>	Brasilienses	
	<i>S. oreophyton</i>	Brasilienses	
	<i>S. uspallatensis</i>	Brasilienses	
<b>III. Aquenios con células bulbosas mucilaginosas</b>	<i>S. huitrinicus</i>	Sandwithiani	
	<i>S. maeviae</i>	Sandwithiani	



**Tabla 6.** Continuación.

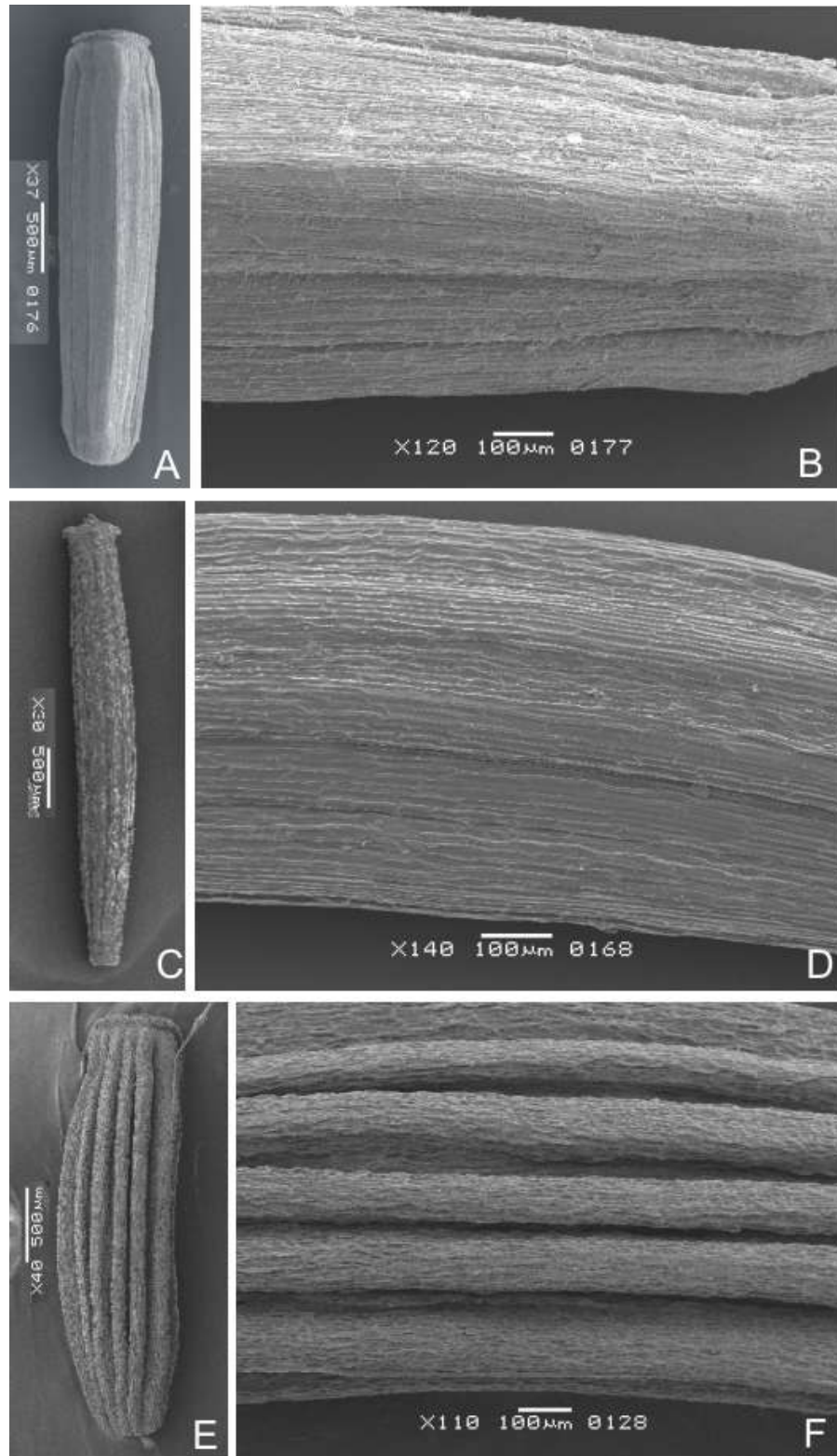
B. Aquenios con pelos	D. Pelos cubriendo la totalidad de la superficie	VII. Sólo pelos	<i>S. cylindrocephalus</i> <i>S. desideratus</i> <i>S. melanopotamicus</i> <i>S. oreinus</i> <i>S. ventanensis</i> <i>S. viridis</i> var. <i>radiatus</i> <i>S. viridis</i> var. <i>viridis</i> <i>S. bravensis</i> <i>S. heterotrichus</i>	Brasilienses Brasilienses Brasilienses Brasilienses Brasilienses Sandwithiani Sandwithiani Viscosi Viscosi
		VIII. Pelos y papilas debajo	<i>S. saucensis</i> <i>S. calingastensis</i> <i>S. friesii</i> <i>S. octolepis</i> var. <i>octolepis</i> <i>S. octolepis</i> var. <i>saltensis</i>	Amplectentes Brasilienses Brasilienses Simplices Simplices
		IX. Pocos pelos y glándulas	<i>S. glandulosus</i>	Viscosi

A continuación se detallan las características de cada tipo micromorfológico de aquenio.

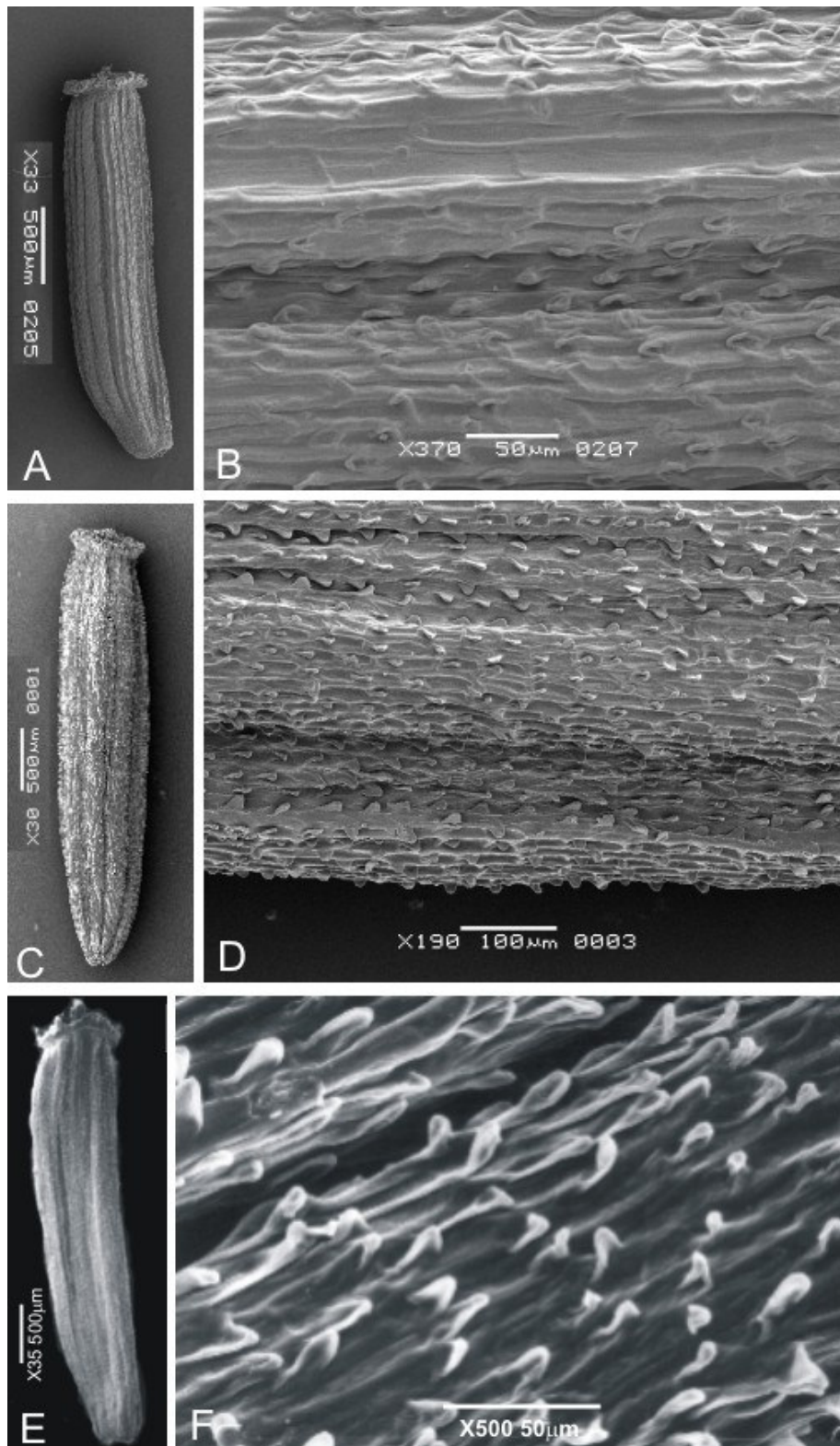
**I. Aquenios desnudos**, completamente glabros, sin ningún tipo de indumento por fuera del pericarpio (Figura 1). Este tipo micromorfológicos se encontró en 15 entidades de *S. ser.* *Corymbosi*, pertenecientes a las subseries Brasilienses, Sandwithiani, Simples y Viscosi, las mismas corresponden a 12 especies dado que las variedades descritas para *Senecio eruciformis* y *S. linariifolius* poseen el mismo tipo de esculturación (Tabla 6).

**II. Aquenios cubiertos de papilas**, las células epidérmicas del pericarpio presentaron saliencias papilosas cubriendo toda la superficie del fruto (Figura 2). Este tipo micromorfológico resultó exclusivo de la subserie Brasilienses, representado por tres especies morfológicamente similares (Tabla 6).

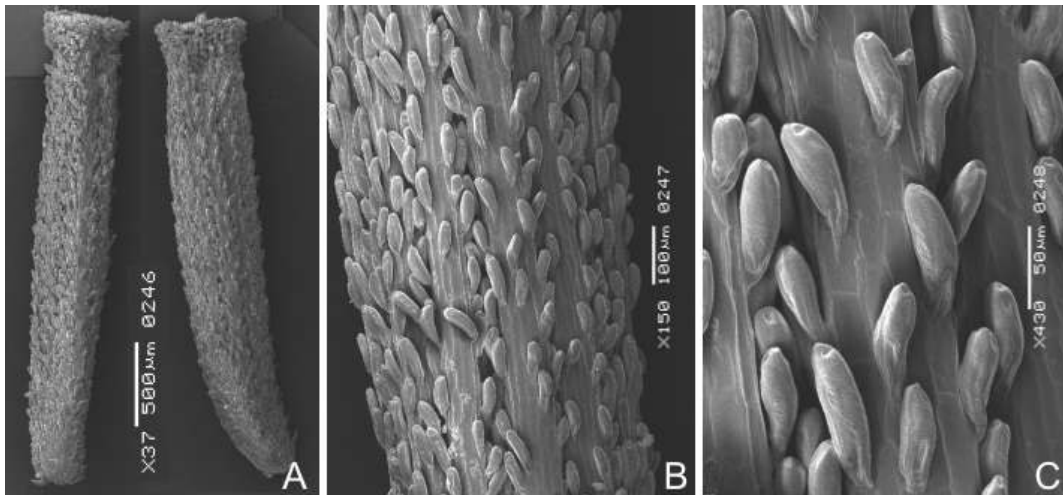
**III. Aquenios cubiertos de células bulbosas-mucilaginosas**, la superficie externa del fruto presentó un tipo especial de células mucilaginosas (Figura 3). Este tipo de esculturación se encontró en dos especies pertenecientes a la subserie Sandwithiani (Tabla 6).



**Figura 1.** Aquenos desnudos. **A-B.** *Senecio archavaletae*. **C-D.** *Senecio eruciformis* var. *eruciformis*. **E-F.** *Senecio selloi*. En todos los casos se muestra una vista general del fruto y detalle de la esculturación del pericarpio.

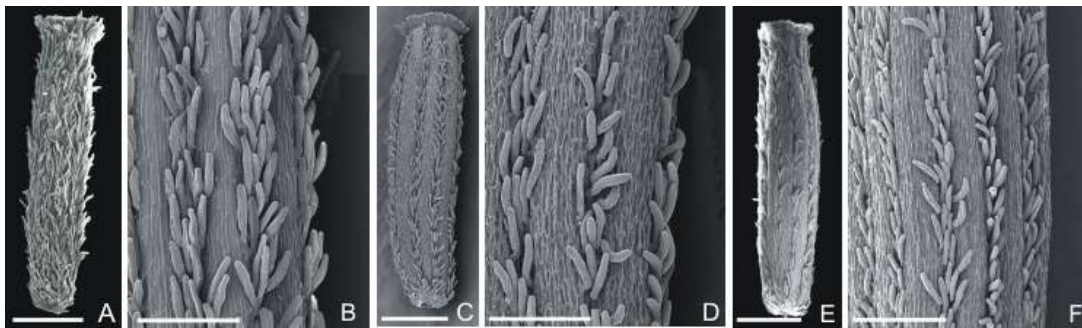


**Figura 2.** Achenes con papilas. **A-B.** *Senecio microphyllus*. **C-D.** *Senecio oreophyton*. **E-F.** *Senecio uspallatensis*. En todos los casos se muestra una vista general del fruto y detalle de la esculturación del pericarpio.



**Figura 3.** Aquenios con células bulbosas-mucilaginosas. *Senecio huitrinicus*. **A.** Vista general de dos frutos, dorsal y lateral. **B-C.** Detalle de la esculturación del pericarpio.

**IV. Aquenios con pelos en surcos y costillas desnudas.** En los surcos se encontraron pelos biseriados, tipo dedo de guante, de tamaño y cantidad variable entre las distintas especies. Las costillas estaban desprovistas de indumento (Figura 4A y 4B).



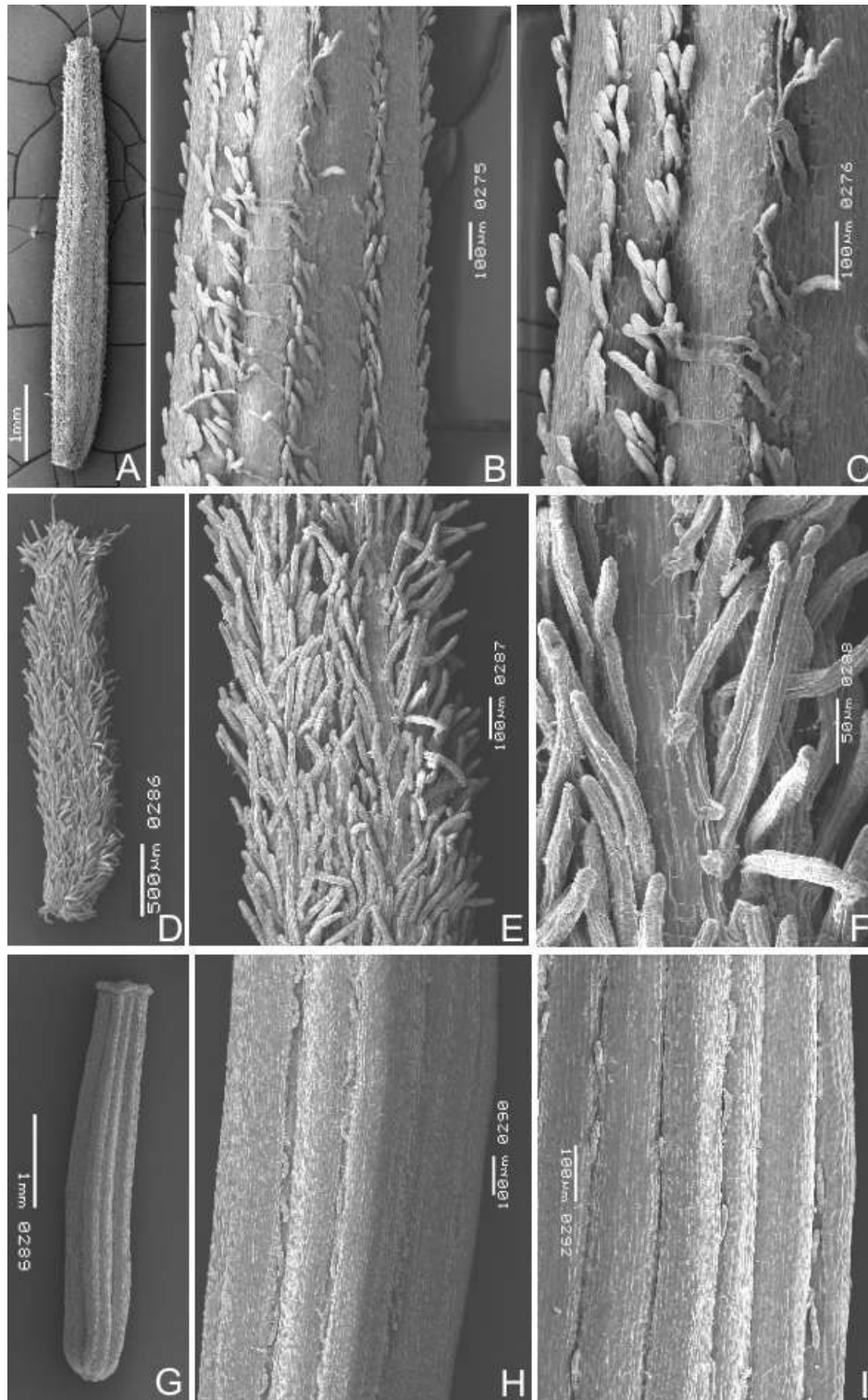
**Figura 4A.** Aquenios con pelos en surcos y costillas desnudas. **A-B.** *Senecio brasiliensis* var. *tripartitus*. **C-D.** *Senecio grisebachii* var. *anomalus*. **E-F.** *Senecio grisebachii* var. *leptotus*. En todos los casos se muestra una vista general del fruto y detalle del indumento del fruto. Barras A = C = E = 500 µm, B=D=F = 200 µm.

Este tipo micromorfológico se encontró en 29 entidades, correspondientes a 19 especies, pertenecientes principalmente a la subserie Brasilienses, en segundo lugar entidades de la subserie Simplicis, representada mayormente por las variedades de *Senecio grisebachii*, y 3 entidades de la subserie Viscosi. La única especie argentina de la subserie Glabrati, *S. sanagastae*, presentó esta esculturación en el fruto. Todas las variedades de *S. brasiliensis*, *S. pinnatus*, *S. grisebachii* y *S. subulatus*, presentaron el mismo tipo de esculturación en el fruto. Contrariamente, *S. clivicola* var. *clivicola* exhibió este tipo micromorfológico (Tabla 6) diferenciándose de *S. clivicola* var. *pampae* que pertenece al grupo I con aquenios desnudos.

**V. Aquenios con pelos en surcos y costillas con papilas.** Los pelos biseriados se observaron restringidos a los surcos y presentaron largo variable. Las costillas estuvieron cubiertas de células papilosas (Figura 5). Este tipo micromorfológico se observó en 10 especies y resultó ser el tipo representado en el mayor número de subseries: Amplectentes, Brasilienses, Cuneati, Sandwithiani y Viscosi. Asimismo, todas las especies argentinas de la subserie Cuneati presentaron esta esculturación en sus aquenios (Tabla 6).

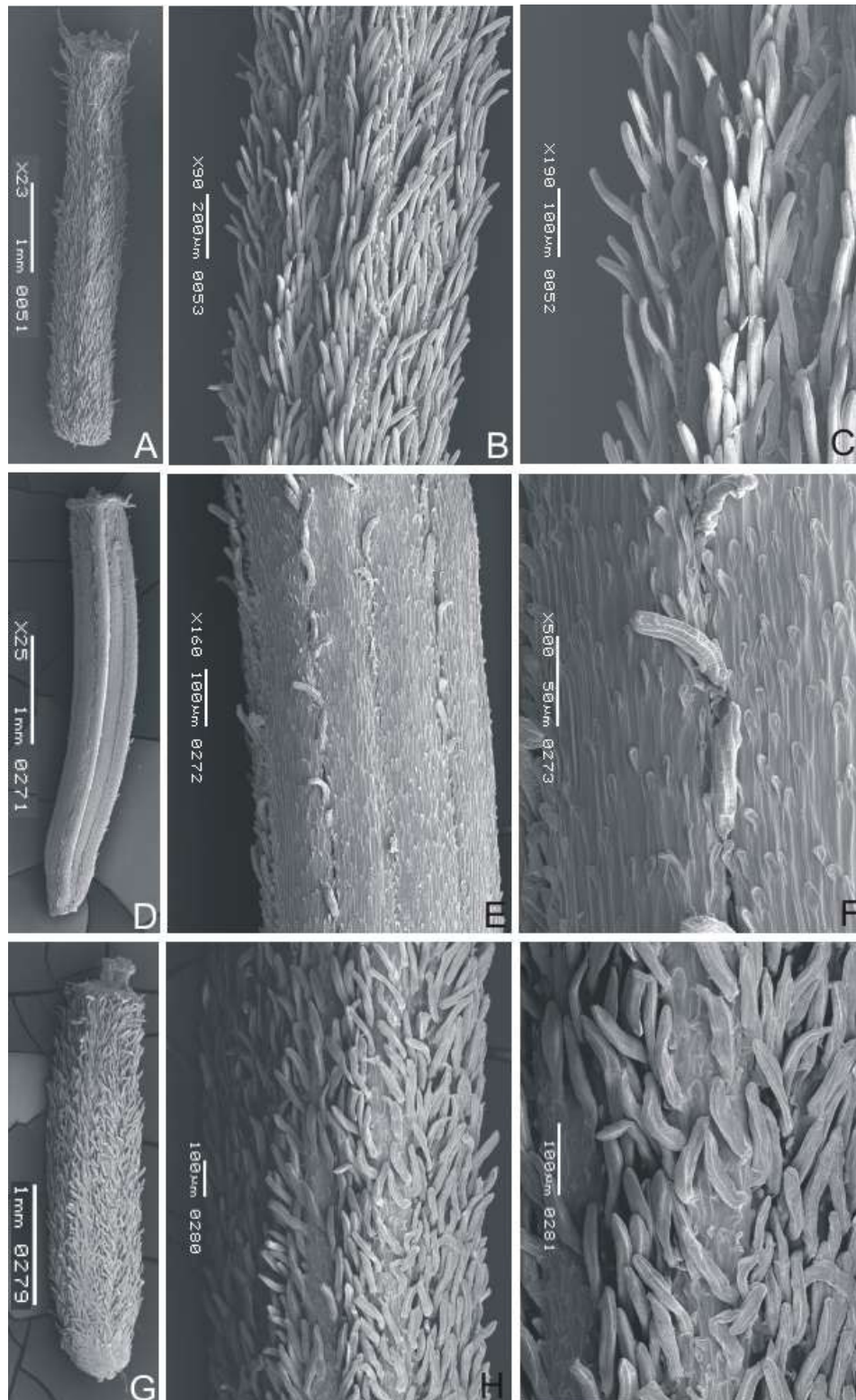
**VI. Aquenios con pelos en surcos y costillas con excrecencias.** Este tipo micromorfológico se encuentra representado en una única especie *Senecio goldsackii* perteneciente a *S. ser. Corymbosi* subserie Brasilienses, cuyo fruto es fusiforme con surcos y costillas de tamaño regular; las costillas presentaron células con bordes prominentes o excrecencias y los pelos biseriados se observaron restringidos a los surcos (Figura 6).

**VII. Aquenios cubiertos de pelos.** En estos frutos, toda la superficie externa está cubierta de pelos biseriados de distinto largo y con abundancia variable. La presencia de costillas y surcos no pudo determinarse al MEB debido a la cobertura de pelos (Figura 7). Este tipo micromorfológico se observó en 9 entidades, correspondientes a 8 especies, las mismas pertenecen a las subseries Brasilienses, Sandwithiani y Viscosi. Las dos variedades de *Senecio viridis* presentaron el mismo TM (Tabla 6).

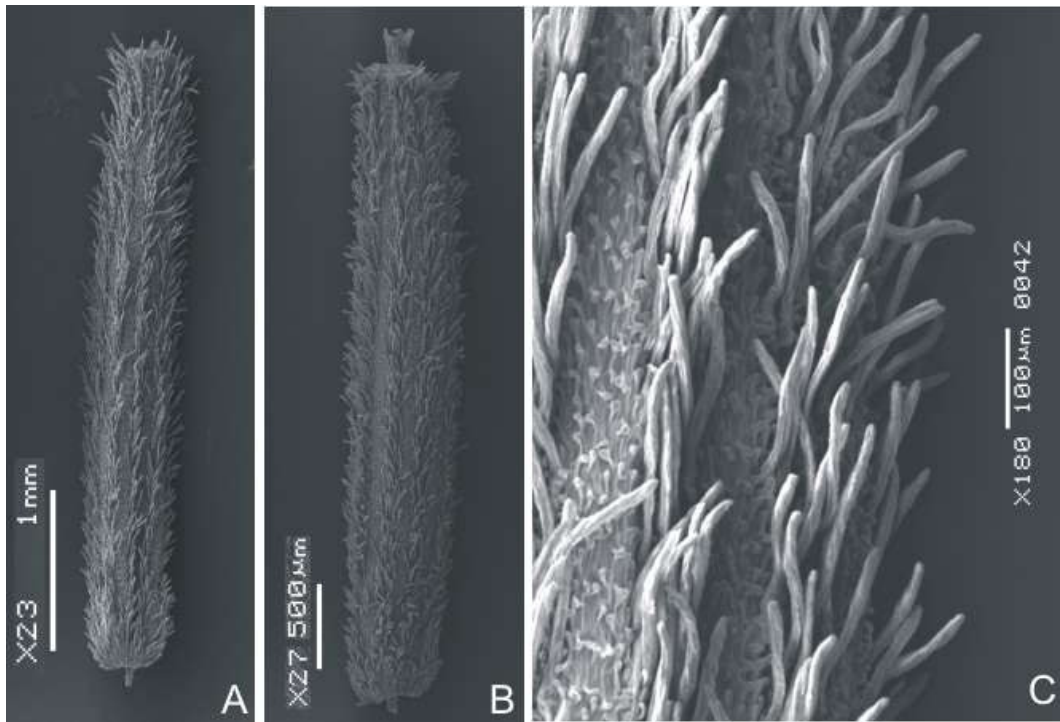


**Figura 4B.** Aquenos con pelos en surcos y costillas desnudas. **A-C.** *Senecio pinnatus* var. *simplicifolius*. **D-F.** *Senecio sanagastae*. **G-I.** *Senecio trichocaulon*. En todos los casos se muestra una vista general del fruto y detalle de la esculturación del pericarpio en dos aumentos diferentes.





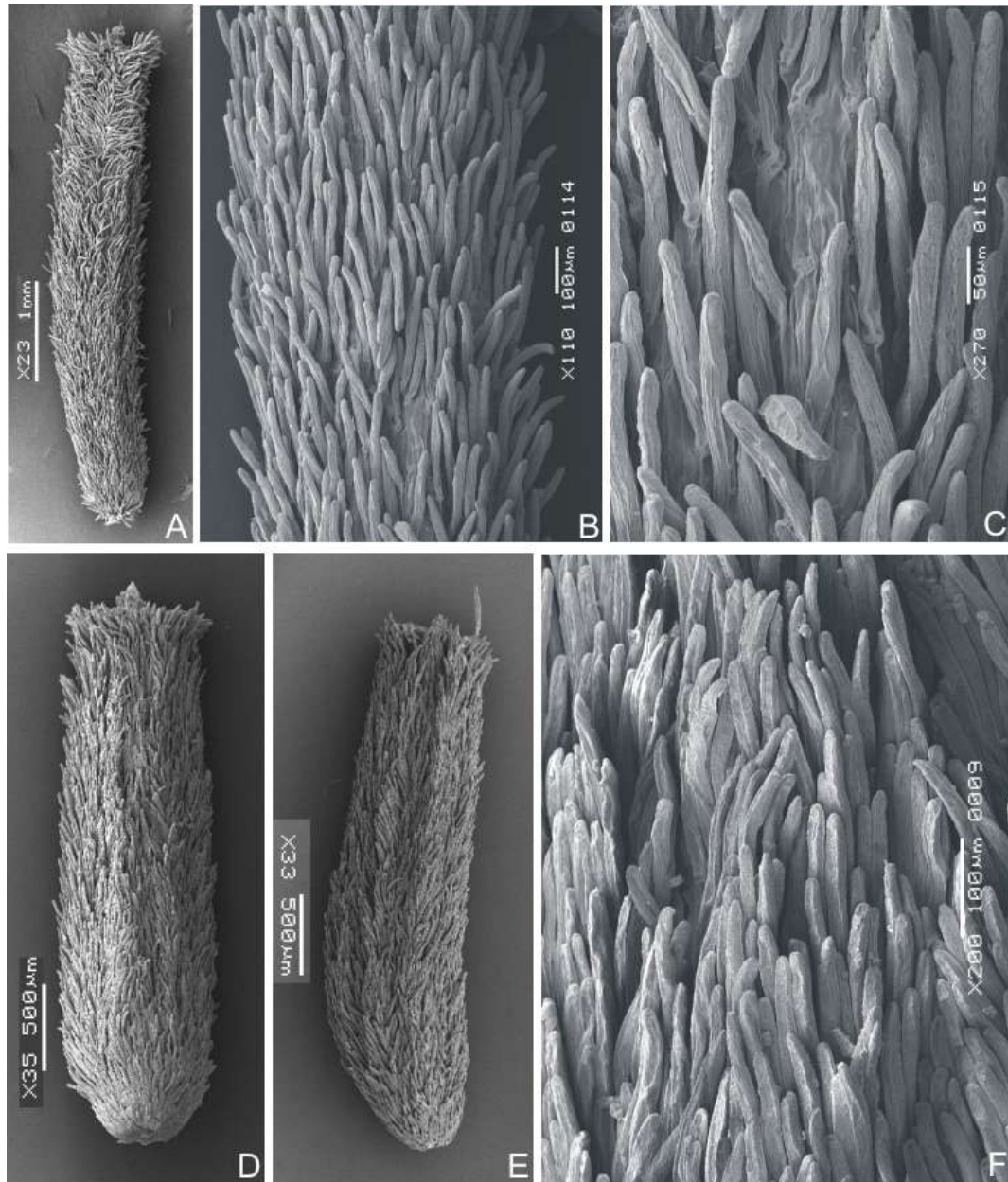
**Figura 5.** Achenios con pelos en surcos y costillas con papilas. **A-C.** *Senecio gilliesianus*. **D-F.** *Senecio prenanthifolius*. **G-I.** *Senecio ganganensis*. En todos los casos se muestra una vista general del fruto y detalle de la esculturación del pericarpio en dos aumentos diferentes.



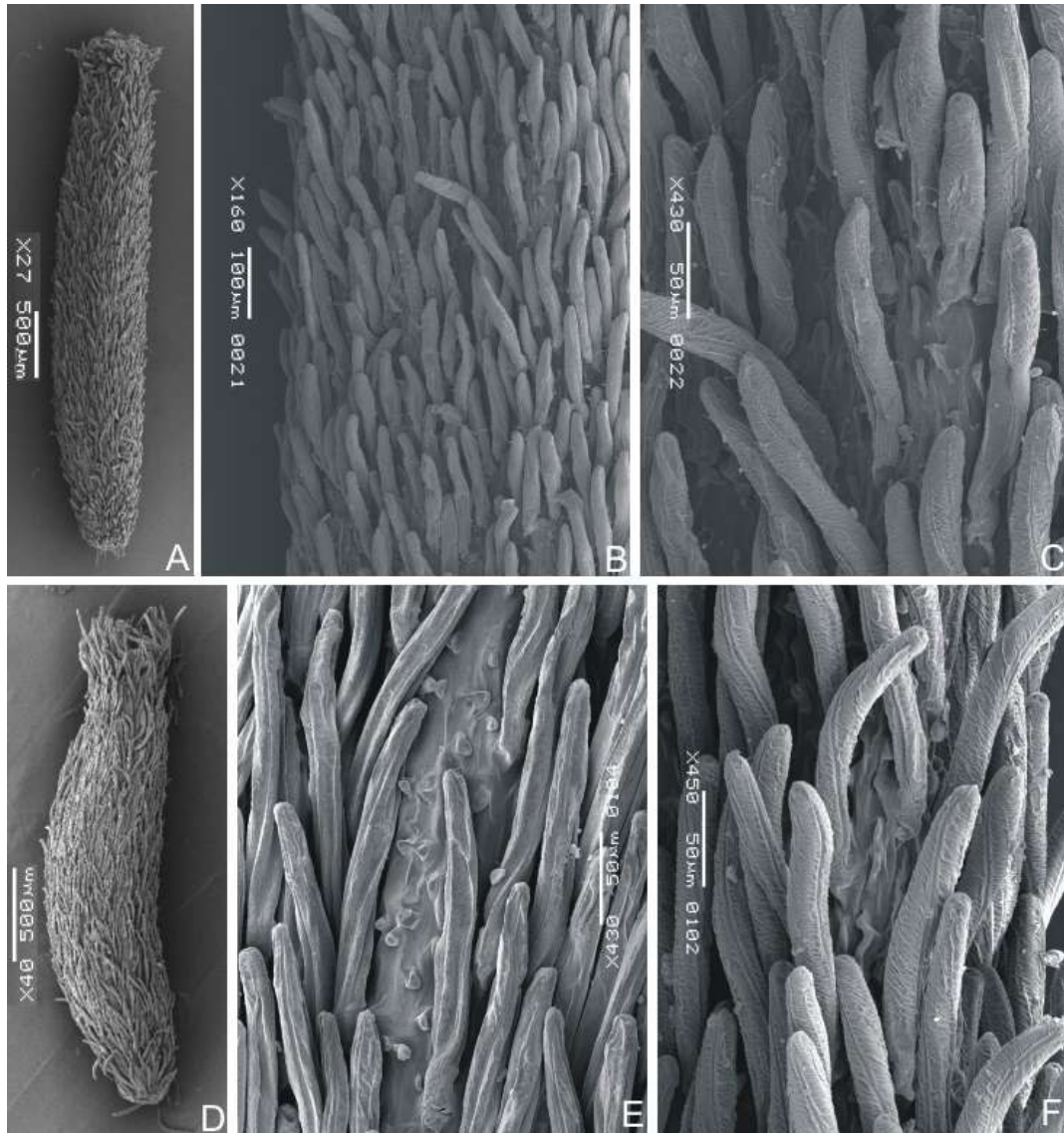
**Figura 6.** Aquenios con pelos en surcos y costillas con excrecencias. **A-C.** *Senecio goldsackii*. **A.** Vista dorsal. **B.** Vista lateral. **C.** Detalle de la esculturación del pericarpio del fruto.

**VIII. Aquenios cubiertos de pelos con papilas debajo.** En este tipo micromorfológico, los pelos biseriados y las papilas cubrían toda la superficie del pericarpio, estas últimas se observaron debajo de los pelos. La presencia de costillas y surcos fue difícil de determinar a causa del indumento (Figura 8). Este tipo micromorfológico se observó en 6 entidades, correspondientes a 5 especies, pertenecientes a las subseries Amplectentes, Brasilienses y Simplicis. Las dos variedades de *Senecio octolepis* presentaron el mismo TM (Tabla 6).

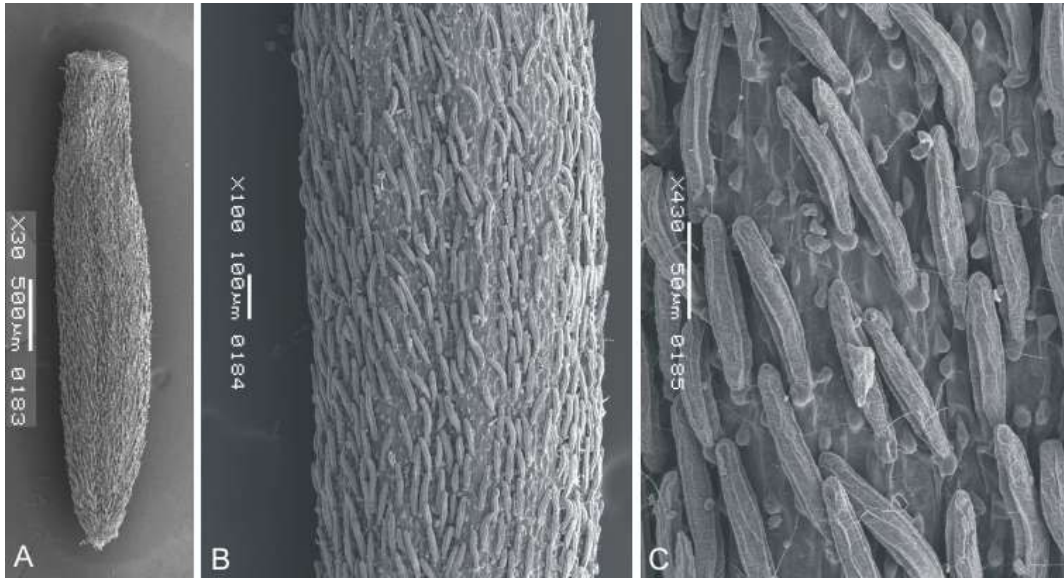
**IX. Aquenio cubiertos de pelos y glándulas.** Este tipo micromorfológico se observó sólo en una especie *Senecio glandulosus*, perteneciente a la subserie Viscosi. Fruto angostamente elíptico, desprovisto de costillas y cubierto completamente por pelos biseriados cortos y glándulas (Figura 9).



**Figura 7.** Aquenos cubiertos de pelos. **A-C.** *Senecio cylindrocephalus*. **A.** Vista lateral. **B-C.** Detalle del indumento que cubre el fruto. **D-F.** *Senecio oreinus*. **D.** Vista dorsal. **E.** Vista lateral. **F.** Detalle.



**Figura 8.** Aquenios cubiertos de pelos con papilas debajo. **A-C.** *Senecio friesii*. **A.** Vista ventral. **B-C.** Detalle del indumento que cubre el fruto. **D-F.** *Senecio saucensis*. **D.** Vista lateral. **E-F.** Detalle.



**Figura 9.** Aquenios con pelos y glándulas. **A-C.** *Senecio glandulosus*. **A.** Vista lateral. **B-C.** Detalle del indumento que cubre el pericarpio del fruto.

El estudio micromorfológico de los aquenios incluyó la observación de la morfología del carpopodio. Esta estructura, que permite la inserción del fruto en el receptáculo, resultó ser lábil y en muchos casos su ausencia se debió a la mala conservación de la misma en el material herborizado. Por ello, no fue incluida en el análisis micromorfológico de los frutos ni en la clave elaborada.

Las diferencias encontradas en: la forma de los frutos, longitud, relación largo:ancho, regularidad de las costillas, profundidad de los surcos, presencia y abundancia de pelos y longitud de los mismos; fueron utilizadas para confeccionar una clave para el reconocimiento de las especies de *S. ser. Corymbosi*. Las figuras 10 a 16 representan ilustraciones comparativas de las diferencias entre los aquenios de cada tipo micromorfológico. Debido a la existencia de heteromorfismo en los aquenios de un mismo capítulo, la curvatura no fue considerada para la determinación de la forma de los frutos; por esta razón tanto este rasgo como el color de los aquenios no fueron tomados en cuenta en la elaboración de la clave.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *SENECIO* SERIE CORYMBOSI BASADA  
EN LA MORFOLOGÍA DE LOS AQUENIOS

1. Aquenios desprovistos de pelos.....	2
1. Aquenios con pelos.....	3
2(1). Aquenios desnudos (glabros).....	4
2. Aquenios provistos de indumento distinto de pelos.....	5
3(1). Pelos restringidos a surcos.....	6
3. Pelos cubriendo toda la superficie del fruto.....	7
4(2). Frutos de 2-3 mm. de longitud.....	8
4. Frutos de más de 3 mm. de longitud.....	9
5(2). Frutos cubiertos de papilas.....	10
5. Frutos cubiertos de células bulbosas mucilaginosas.....	11
6(3). Costillas desnudas.....	12
6. Costillas provistas de indumento.....	13
7(3). Sólo pelos.....	14
7. Pelos acompañados de otros indumentos.....	15
8(4). Aquenios angostamente elípticos.....	16
8. Aquenios angostamente obovados.....	17
9(4). Aquenios menores a 4 mm. de longitud.....	18
9. Aquenios de 4 mm. de longitud o más.....	19
10(5). Aquenios de menos de 4 mm. de longitud.....	20
10. Aquenios de 4 mm. de longitud o más.....	<i>S. oreophyton</i>
11(5). Aquenios angostamente obovados, con muchas costillas y surcos de mediana profundidad.....	<i>S. huitrinicus</i>
11. Aquenios angostamente elípticos, con pocas costillas y surcos muy profundos.....	<i>S. maeviae</i>
12(6). Frutos de 2-3 mm. de longitud.....	21

12. Frutos de más de 3 mm. de longitud.....	22
13(6). Costillas provistas de papilas.....	23
13. Costillas provistas de excrecencias.....	<i>S. goldsackii</i>
14(7). Aquenio angostamente elípticos.....	24
14. Aquenios angostamente rectangulares a elípticos.....	25
15(7). Aquenios cubiertos de pelos y papilas.....	26
15. Aquenios cubiertos de pelos y glándulas.....	<i>S. glandulosus</i>
16(8). Pericarpio desprovisto de costillas.....	<i>S. driophyllus</i>
16. Pericarpio provisto de costillas.....	<i>S. oxyphyllus, S. selloi</i>
17(8). Pericarpio desprovisto de costillas.....	<i>S. manguensis</i>
17. Pericarpio provisto de costillas irregulares.....	27
18(9). Frutos angostamente obovados, con costillas irregulares.....	28
18. Frutos angostamente elípticos.....	29
19(9). Frutos lineares.....	<i>S. angustissimus</i>
19. Frutos de otra forma.....	30
20(10). Frutos angostamente elípticos.....	<i>S. uspallatensis</i>
20. Frutos angostamente obovados.....	<i>S. microphyllus</i>
21(12). Aquenios angostamente elípticos.....	31
21. Aquenios angostamente rectangulares.....	<i>S. sanagastae</i>
22(12). Frutos de hasta de 4 mm. de longitud.....	32
22. Frutos de más de 4 mm. de longitud.....	33
23(13). Frutos de menos de 4 mm. de longitud.....	34
23. Frutos de más de 4 mm. de longitud.....	35
24(14). Frutos de menos de 3 mm. de longitud.....	36
24. Frutos de más de 3 mm. de longitud.....	37
25(14). Frutos de menos de 4 mm. de longitud.....	<i>S. heterotrichus</i>
25. Frutos de más de 4 mm. de longitud.....	<i>S. melanopotamicus</i>
.....	<i>S. viridis var. viridis</i>

26(15). Aquenios angostamente elípticos.....	38
26. Aquenios angostamente rectangulares a elípticos.....	39
27(17). Relación largo:ancho 4:1, surcos de profundidad media.....	<i>S. socompa</i>
27. Relación largo:ancho 6:1, surcos poco profundos.....	<i>S. clivicola</i> var. <i>pampae</i>
28(18). Relación largo:ancho 4:1, surcos poco profundos.....	<i>S. arechavaletae</i>
28. Relación largo:ancho 5:1, surcos de profundidad media.....	<i>S. tweedie</i> ..... <i>S. vaginatus</i>
29(18). Costillas irregulares, surcos muy profundos.....	..... <i>S. linariifolius</i> var. <i>heliophytoides</i>
29. Costillas regulares, surcos poco profundos.....	..... <i>S. eruciformis</i> var. <i>brachycephalus</i>
30(19). Frutos angostamente obovados.....	<i>S. linariifolius</i> var. <i>subtomentosus</i>
30. Frutos angostamente elípticos.....	40
31(21). Relación largo:ancho 4:1, costillas regulares, surcos poco profundos....	..... <i>S. pampeanus</i>
31. Relación largo:ancho 6:1, costillas regulares, surcos de profundidad mediana.....	<i>S. brasiliensis</i> (3 variedades) ..... <i>S. grisebachii</i> (6 variedades), <i>S. hieronymi</i>
32(22). Frutos angostamente obovados.....	<i>S. canchahuinganquensis</i>
32. Frutos de otra forma.....	41
33(22). Frutos de menos de 5 mm. de longitud.....	42
33. Frutos de 5 mm. de longitud o más.....	43
34(23). Frutos angostamente elípticos.....	44
34. Frutos de otra forma.....	45
35(23). Aquenios angostamente elípticos.....	<i>S. atacamensis</i>
35. Aquenios de otra forma.....	46
36(24). Relación largo:ancho 4:1.....	<i>S. bravensis</i>
36. Relación largo:ancho 5:1.....	<i>S. viridis</i> var. <i>radiatus</i>



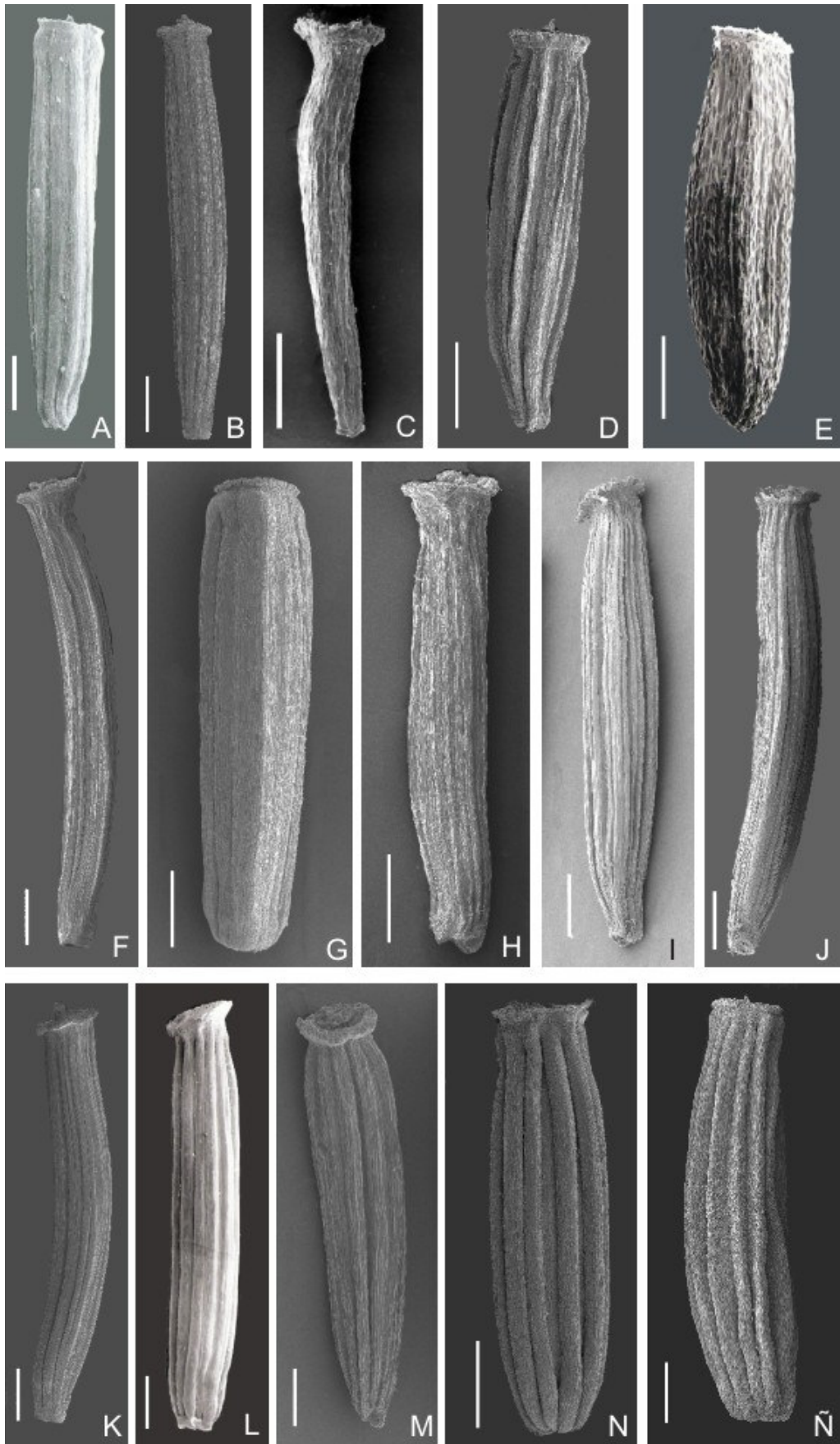
37(24). Frutos de menos de 4 mm. de longitud.....	47
37. Frutos de más de 4 mm. de longitud.....	<i>S. cylindrocephalus</i>
38(26). Frutos de menos de 3 mm. de longitud.....	<i>S. saucensis</i>
38. Frutos de más de 3 mm. de longitud.....	48
39(26). Frutos de menos de 3,5 mm. de longitud; pelos de 0,10-0,15 mm. de largo.....	<i>S. friesii</i>
39. Frutos de más de 3,5 mm. de longitud; pelos de 0,14-0,16 mm. de largo....	<i>S. octolepis</i> var. <i>saltensis</i>
40(30). Costillas regulares, surcos poco profundos.....	<i>S. eruciformis</i> var. <i>eruciformis</i>
40. Costillas irregulares, surcos de profundidad media.....	<i>S. linariifolius</i> var. <i>linariifolius</i>
41(32). Aquenios angostamente elípticos.....	49
41. Aquenios de otra forma.....	50
42(33). Aquenios angostamente elípticos.....	<i>S. anthemidiphyllus</i>
.....	<i>S. subulatus</i> var. <i>subulatus</i> , <i>S. tandilensis</i>
42. Aquenios angostamente rectangular-oblongos.....	<i>S. trichocaulon</i>
43(33). Aquenios angostamente elípticos.....	51
43. Aquenios de otra forma.....	52
44(34). Surcos con muchos pelos.....	53
44. Surcos con pocos pelos (0-3 hileras).....	54
45(34). Frutos angostamente rectangulares.....	<i>S. philippii</i>
45. Frutos de otra forma.....	55
46(35). Aquenios angostamente rectangulares a oblongos.....	<i>S. gilliesianus</i>
46. Aquenios angostamente rectangulares a elípticos... <i>S. riojanus</i> var. <i>riojanus</i>	
47(37). Pelos de más de 0,15 mm. de largo.....	<i>S. oreinus</i>
47. Pelos de menos de 0,15 mm. de largo.....	56
48(38). Relación largo:ancho 4:1.....	<i>S. octolepis</i> var. <i>octolepis</i>

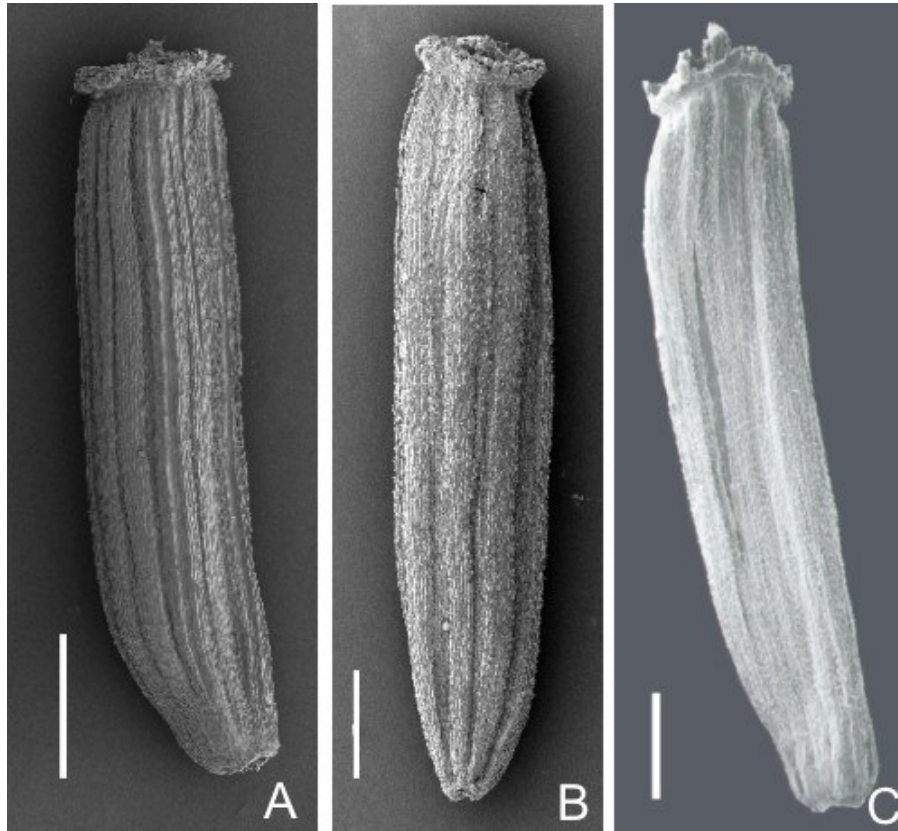
48. Relación largo:ancho 6:1.....	<i>S. calingastensis</i>
49(41). Pocos pelos por surco (1-4 hileras).....	57
49. Muchos pelos por surco (2-7 hileras).....	58
50(41). Frutos angostamente rectangulares a oblongos, pocos pelos por surco (1-2 hileras).....	<i>S. crepidifolius</i>
50. Frutos angostamente rectangulares a elípticos, muchos pelos por surco (4-6 hileras).....	<i>S. sectilis</i>
51(43). Relación largo:ancho 9:1, costillas regulares, surcos de profundidad mediana.....	<i>S. pinnatus</i> var. <i>pinnatus</i>
51. Relación largo:ancho 7:1, costillas irregulares, surcos muy profundos.....	<i>S. subulatus</i> var. <i>erectus</i>
52(43). Frutos angostamente ovados.....	<i>S. pinnatus</i> var. <i>simplicifolius</i>
52. Frutos lineares.....	<i>S. cisplatinus</i>
53(44). Relación largo:ancho 4:1, pelos de hasta 0,15 mm. de largo.....	<i>S. ganganensis</i>
53. Relación largo:ancho 7:1, pelos de más de 0,15 mm. de largo.....	<i>S. ragonesei</i>
54(44). 1-3 hileras de pelos; pelos de más de 0,1 mm. de largo, costillas irregulares.....	<i>S. saltensis</i>
54. 0-2 hileras de pelos; pelos de más de 0,1 mm. de largo, costillas regulares..	<i>S. yalae</i>
55(45). Aquenios angostamente rectangulares a elípticos.....	<i>S. cuneatus</i>
55. Aquenios angostamente rectangulares a oblongos.....	<i>S. prenanthifolius</i>
56(47). Relación largo:ancho 4:1.....	<i>S. ventanensis</i>
56. Relación largo:ancho 5:1.....	<i>S. desideratus</i>
57(49). Relación largo:ancho 7:1; surcos de profundidad mediana, pelos de más de 0,15 mm. de largo.....	<i>S. glaber</i> var. <i>pratensis</i>
57. Relación largo:ancho 6:1; surcos poco profundos, pelos de menos de 0,15 mm. de largo.....	<i>S. molinae</i>

58(49). Pelos de menos de 0,1 mm. de largo.....	<i>S. flagellifolius</i>
58. Pelos de más de 0,1 mm. de largo.....	59
59(58). Pelos de más de 0,2 mm. de largo.....	<i>S. subulatus</i> var. <i>salsus</i>
59. Pelos de menos de 0,2 mm. de largo.....	60
60(59). Relación largo:ancho 6:1, surcos de profundidad mediana.....	
.....	<i>S. rudbeckiifolius</i>
60. Relación largo:ancho 5:1, surcos poco profundos.....	
.....	<i>S. clivicola</i> var. <i>clivicola</i>

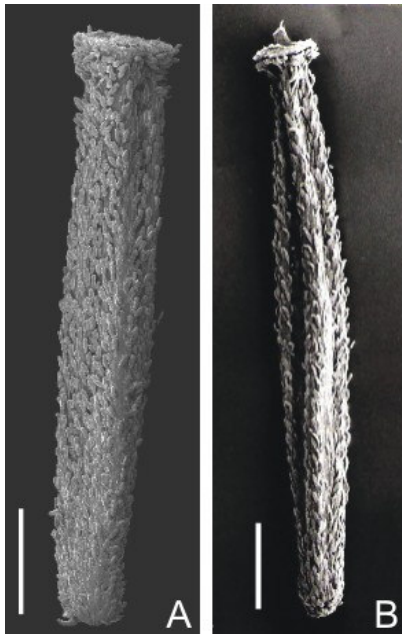
A partir de las características del fruto, analizadas dentro de cada tipo micromorfológico, pudieron diferenciarse la mayoría de las especies y variedades. Sin embargo, se hallaron tres casos en los cuales la morfología semejante del aquenio impidió la individualización de cada entidad; 1. *Senecio selloi* y *S. oxyphyllus*; 2. *S. hieronymi*, *S. brasiliensis* y *S. grisebachii*, incluidas todas las variedades; 3. *S. subulatus* var. *subulatus* y *S. ventanensis*.

**Figura 10.** Aquenos desnudos: micromorfología comparada. **A.** *Senecio eruciformis* var. *brachycephalus*, vista ventral. **B.** *Senecio eruciformis* var. *eruciformis*, vista lateral. **C.** *Senecio manguensis*, vista lateral. **D.** *Senecio socompa*, vista lateral. **E.** *Senecio dryophyllus*, vista ventral. **F.** *Senecio angustissimus*, vista lateral. **G.** *Senecio arechavaletae*, vista ventral. **H.** *Senecio clivicola* var. *pampae*, vista lateral. **I.** *Senecio linariifolius* var. *heliophytoides*, vista lateral. **J.** *Senecio linariifolius* var. *linariifolius*, vista lateral. **K.** *Senecio linariifolius* var. *subtomentosus*, vista lateral. **L.** *Senecio tweediei*, vista lateral. **M.** *Senecio vaginatus*, vista ventral. **N.** *Senecio oxyphyllus*, vista dorsal. **Ñ.** *Senecio selloi*, vista lateral. Barra = 500 µm.



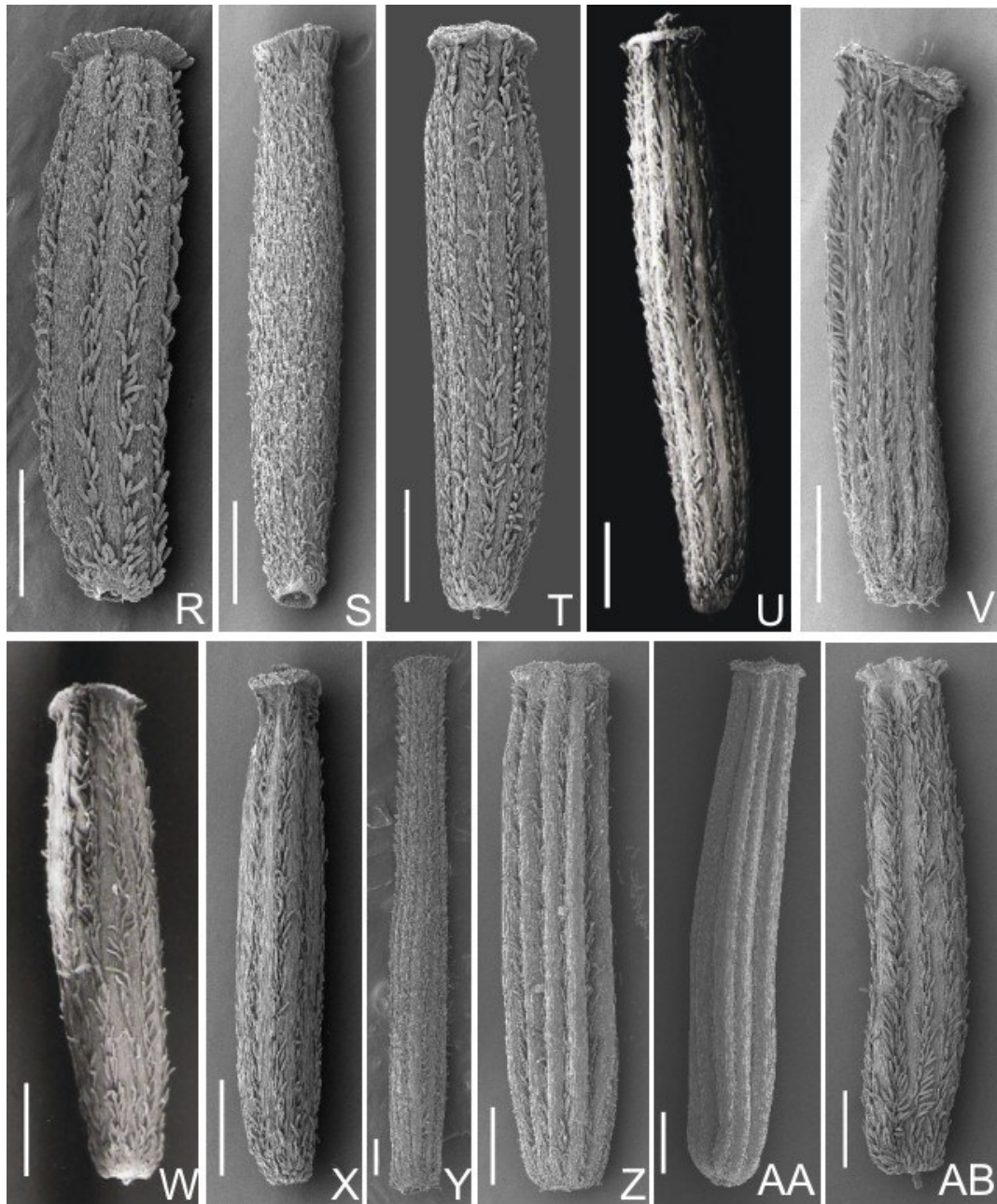


**Figura 11.** Achenes cubiertos de papilas: micromorfología comparada. **A.** *Senecio microphyllus*, vista lateral. **B.** *Senecio oreophyton*, vista ventral. **C.** *Senecio uspallatensis*, vista lateral. Barra = 500  $\mu\text{m}$ .



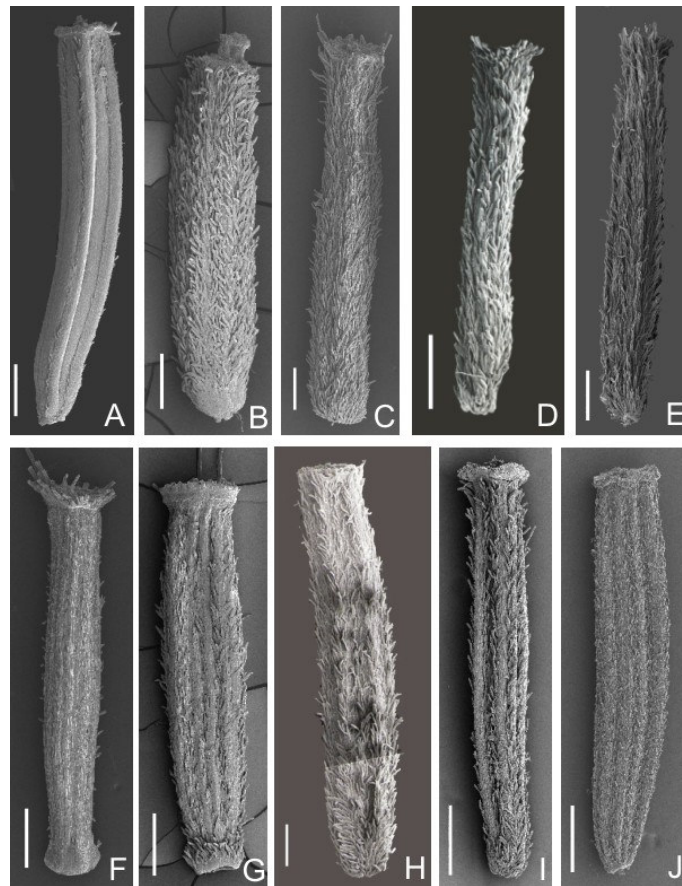
**Figura 12.** Achenes cubiertos de células bulbosas mucilaginosas: micromorfología comparada. **A.** *Senecio huitrinicus*, vista lateral. **B.** *Senecio maeviae*, vista lateral. Barra = 500  $\mu\text{m}$ .





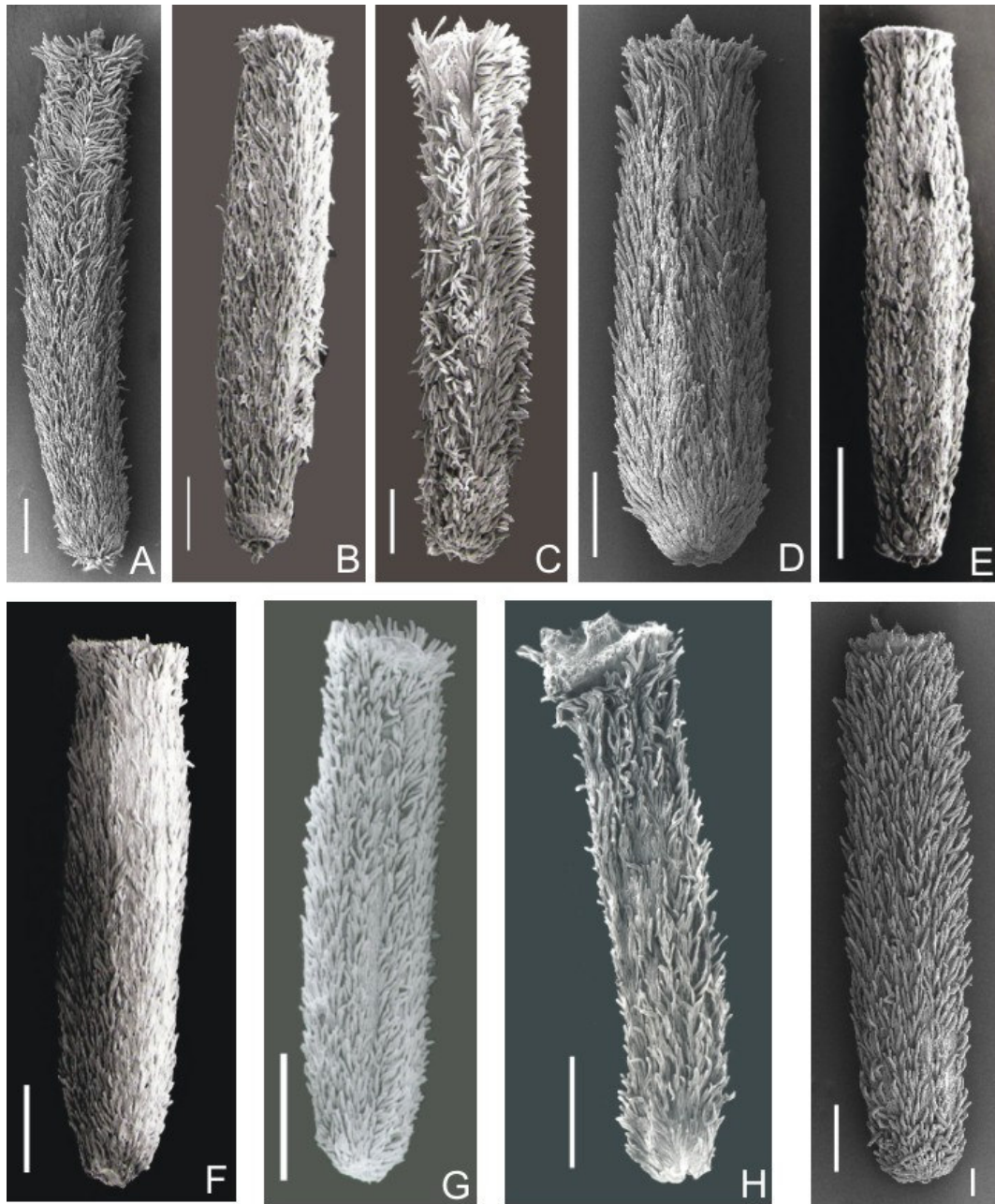
**Figura 13.** Achenios con pelos en surcos y costillas desnudas: micromorfología comparada. **A.** *Senecio anthemidiphyllus*, vista ventral. **B.** *Senecio brasiliensis* var. *brasiliensis*, vista lateral. **C.** *Senecio brasiliensis* var. *incanus*, vista lateral. **D.** *Senecio brasiliensis* var. *tripartitus*, vista ventral. **E.** *Senecio canchahuinganquensis*, vista dorsal. **F.** *Senecio glaber* var. *pratensis*, vista dorsal. **G.** *Senecio molinae*, vista ventral. **H.** *Senecio pampeanus*, vista dorsal. **I.** *Senecio pinnatus* var. *pinnatus*, vista lateral. **J.** *Senecio pinnatus* var. *simplicifolius*, vista lateral. **K.** *Senecio rudbeckiifolius*, vista dorsal. **L.** *Senecio subulatus* var. *erectus*, vista ventral. **M.** *Senecio subulatus* var. *salsus*, vista ventral. **N.** *Senecio subulatus* var. *subulatus*, vista lateral. **Ñ.** *Senecio*

*tandilensis*, vista lateral. **O.** *Senecio sanagastae*, vista lateral. **P.** *Senecio clivicola* var. *clivicola*, vista lateral. **Q.** *Senecio flagellifolius*, vista lateral. **R.** *Senecio grisebachii* var. *anomalus*, vista dorsal. **S.** *Senecio grisebachii* var. *balansae*, vista lateral. **T.** *Senecio grisebachii* var. *grisebachii*, vista lateral. **U.** *Senecio grisebachii* var. *leptotus*, vista lateral. **V.** *Senecio grisebachii* var. *schizotus*, vista lateral. **W.** *Senecio grisebachii* var. *subincanus*, vista ventral. **X.** *Senecio hieronymi*, vista lateral. **Y.** *Senecio cisplatinus*, vista lateral. **Z.** *Senecio crepidifolius*, vista ventral. **AA.** *Senecio trichocaulon*, vista lateral. **AB.** *Senecio sectilis*, vista lateral. Barra = 500µm.

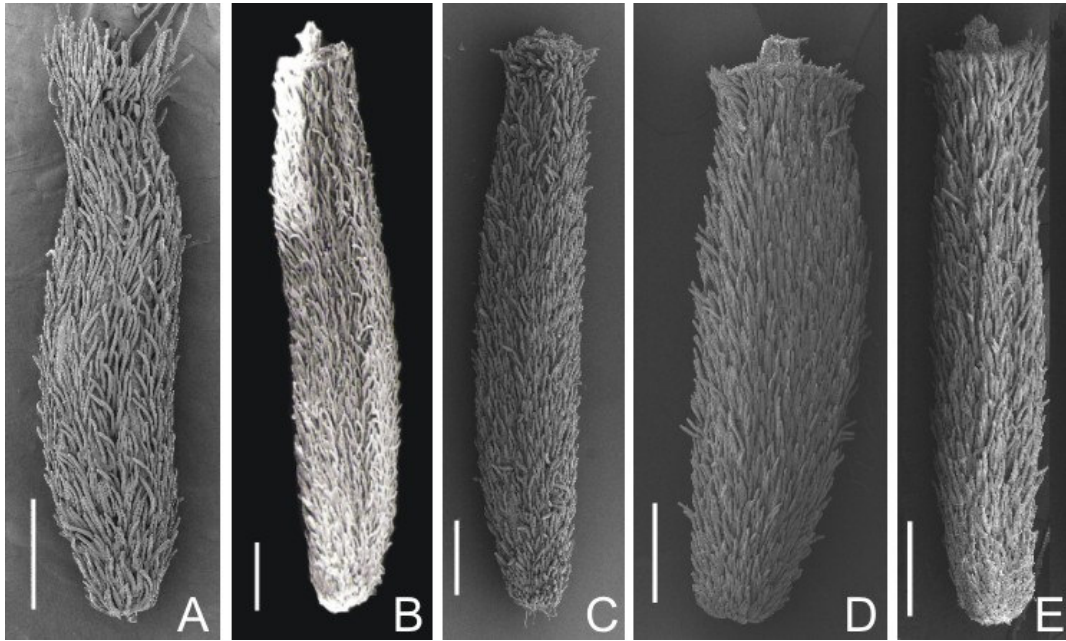


**Figura 14.** Aquenios con pelos en surcos y costillas con papilas: micromorfología comparada. **A.** *Senecio prenanthifolius*, vista lateral. **B.** *Senecio ganganensis*, vista ventral. **C.** *Senecio gilliesianus*, vista lateral. **D.** *Senecio ragonesei*, vista lateral. **E.** *Senecio riojanus* var. *riojanus*, vista ventral. **F.** *Senecio cuneatus*, vista dorsal. **G.** *Senecio philippii*, vista ventral. **H.** *Senecio atacamensis*, vista lateral. **I.** *Senecio saltensis*, vista dorsal. **J.** *Senecio yalae*, vista lateral. Barra = 500 µm.





**Figura 15.** Achenios cubiertos de pelos: micromorfología comparada. **A.** *Senecio cylindrocephalus*, vista lateral. **B.** *Senecio desideratus*, vista ventral. **C.** *Senecio melanopotamicus*, vista dorsal. **D.** *Senecio oreinus*, vista dorsal. **E.** *Senecio heterotrichus*, vista lateral. **F.** *Senecio bravensis*, vista dorsal. **G.** *Senecio ventanensis*, vista ventral. **H.** *Senecio viridis* var. *radiarus*, vista lateral. **I.** *Senecio viridis* var. *viridis*, vista dorsal. Barra = 500 µm.



**Figura 16.** Achenios cubiertos de pelos con papilas debajo: micromorfología comparada. **A.** *Senecio saucensis*, vista lateral. **B.** *Senecio calingastensis*, vista lateral. **C.** *Senecio friesii*, vista lateral. **D.** *Senecio octolepis* var. *octolepis*, vista lateral. **E.** *Senecio octolepis* var. *saltensis*, vista lateral. Barra = 500  $\mu\text{m}$ .

## 3.2 Anatomía de los aquenios

Se analizó la anatomía del fruto de distintos representantes de siete tipos micromorfológicos. El perfil transversal de los aquenios estudiados se encuentra diferenciado en pericarpio y región seminal; la primera zona está delimitada externamente por la epidermis que es siempre uniestratificada, sin embargo las células que la componen presentan características distintivas en las especies analizadas. Los tejidos del pericarpio se encuentran organizados de manera particular, observándose zonas formadas por células con paredes secundarias engrosadas (fibras o parénquima), que actúan como tejido de protección para la semilla; estas zonas se encuentran interrumpidas por espacios que carecen de dicho tejido y cuya constitución varía en los distintos perfiles. En la mayoría de los cortes, las zonas de protección están compuestas por fibras (zonas fibrosas) y forman las costillas; mientras que los espacios sin tejido de protección se corresponden con los surcos. El endocarpio consta de una única capa de células que, en la mayoría de los casos, presentan engrosamientos en U.

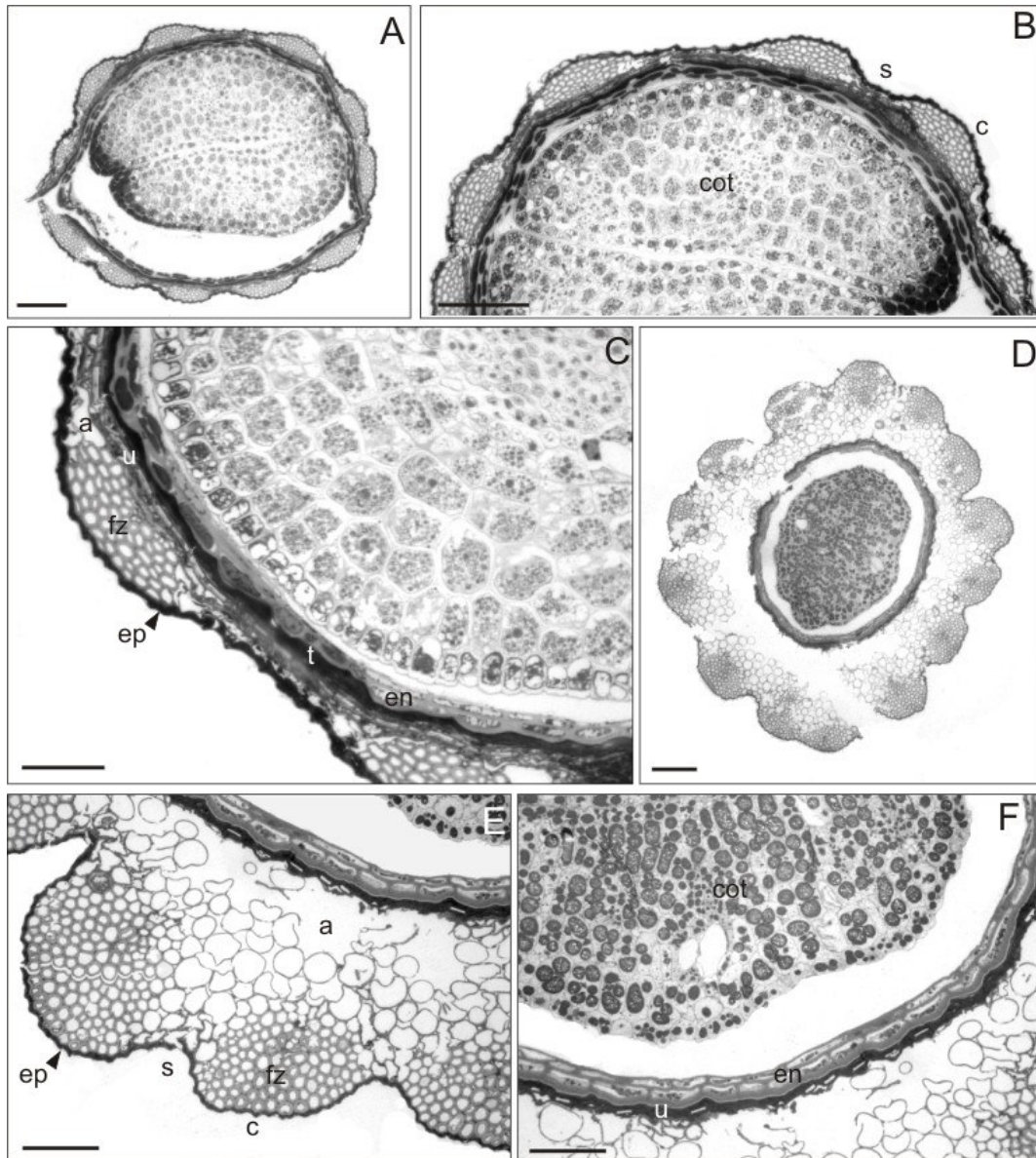
Internamente al endocarpio se encuentra la región seminal, en la cual se distingue una capa fina que está compuesta por restos de la testa y el nucelo; luego el endosperma, que es delgado y carece de sustancias de reserva -posiblemente consumidas durante el desarrollo embrionario-. Finalmente, se encuentra el embrión, del cual se observan principalmente sus dos cotiledones. Las diferencias encontradas en las distintas especies, se discuten para cada tipo micromorfológico particular.

### 3.2.1 Anatomía del tipo micromorfológico I "aquenios desnudos" (Fig. 17)

Los perfiles transversales de las dos especies analizadas muestran diferencias en la forma del transcorte, tipos de tejidos y su distribución. En ambos casos la epidermis está compuesta por células alargadas y las zonas fibrosas forman el cuerpo de las costillas.

El fruto de *Senecio eruciformis* var. *eruciformis* presenta una sección transversal circular formada por 11 costillas regulares, delimitadas por surcos

cuya profundidad alcanza el endocarpio (Figs 17 A, B). El pericarpio es delgado, constituido principalmente por zonas fibrosas que forman las costillas; en las proximidades de los surcos se observan pequeños espacios aerenquimáticos (Fig. 17 C).



**Figura 17.** Aquenos desnudos: anatomía comparada. **A-C.** *Senecio eruciformis* var. *eruciformis*. **A.** Perfil completo. **B-C.** Detalle del pericarpio. **D-F.** *Senecio tweediei*. **D.** Perfil completo. **E-F.** Detalle del pericarpio. Barra A, B, D = 100  $\mu$ m, C, E, F = 50  $\mu$ m. a: aerénquima; c: costilla; cot: cotiledones; en: endosperma; ep: epidermis; fz: zona fibrosa; s: surco; t: restos de la testa seminal y el nucelo; u: endocarpio con engrosamientos en U.

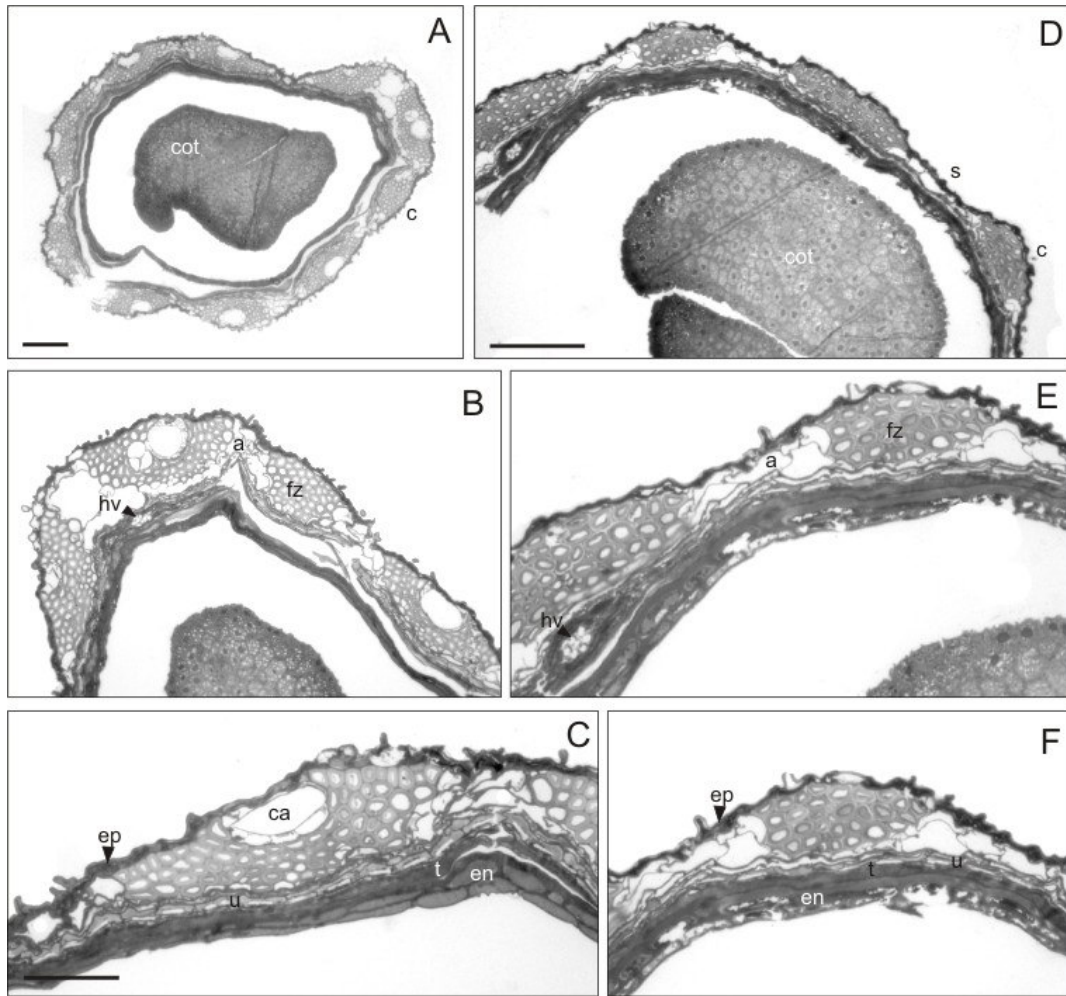
En *Senecio tweediei* la sección transversal del aquenio es anchamente elíptica, con 14 costillas irregulares separadas por surcos de profundidad y ancho variables (Fig. 17 D). El pericarpio está más desarrollado que en el aquenio antes descrito. En las costillas se observaron zonas fibrosas, hacia el interior de las cuales se distinguen varias capas de tejido parenquimático, que se continúa en los surcos; internamente, rodeando el tegumento seminal hay espacios aéreos conspicuos (Figs 17 E, F). La zona correspondiente a los restos de la testa y el nucelo resultó demasiado delgada e indistinguible del endocarpio.

### **3.2.2 Anatomía del tipo micromorfológico II "aquenios con papilas"** (Fig. 18)

Los perfiles de las dos especies estudiadas presentan diferencias, principalmente en la sección transversal. En ambos cortes la epidermis está compuesta por células de forma irregular con prolongaciones que constituyen las papilas. Las costillas están formadas por zonas fibrosas, delimitadas por espacios aéreos, que ocupan los espacios intercostales. Se observaron haces vasculares, ubicados encima del endocarpio por debajo de las zonas fibrosas

En el caso de *Senecio microphyllus* el perfil es tetra-pentagonal debido a la profundidad de los surcos (Fig. 18 A), característica que se condice con el aspecto externo de este fruto. Se diferencian 10 zonas fibrosas que se encuentran interrumpidas por canales secretores de tipo esquizógeno en la región subepidérmica media (Figs 18 B, C).

El perfil de *Senecio uspallatensis* muestra una sección subcircular con costillas y surcos regulares (Figs 18 D, E), estos últimos presentan espacios aéreos conspicuos internamente a la epidermis (Fig. 18 F). El perfil de esta especie es similar al descrito para *S. eruciformis* var. *eruciformis*, perteneciente al TM I, del cual sólo se diferencia por las prolongaciones presentes en las células epidérmicas.



**Figura 18.** Aquenos con papilas: anatomía comparada. **A-C.** *Senecio microphyllus*. **A.** Perfil completo. **B-C.** Detalle del pericarpio. **D-E.** *Senecio uspallatensis*. **D.** Sección mostrando el perfil. **E-F.** Detalle del pericarpio. Barra A, B=D = 100  $\mu$ m, C=E=F = 50  $\mu$ m. a: aerénquima; c: costilla; ca: canales; cot: cotiledones; en: endosperma; ep: epidermis; fz: zona fibrosa; hv: haz vascular; s: surco; t: restos de la testa seminal y el nucelo; u: endocarpio con células con engrosamientos en U.

### 3.2.3 Anatomía del tipo micromorfológico IV "aquenos con pelos en surcos y costillas desnudas" (Fig. 19)

Los perfiles de *Senecio tandilensis*, *S. rudbeckiifolius*, *S. brasiliensis* var. *tripartitus*, *S. grisebachii* var. *anomalus*, *S. grisebachii* var. *grisebachii* y *S.*

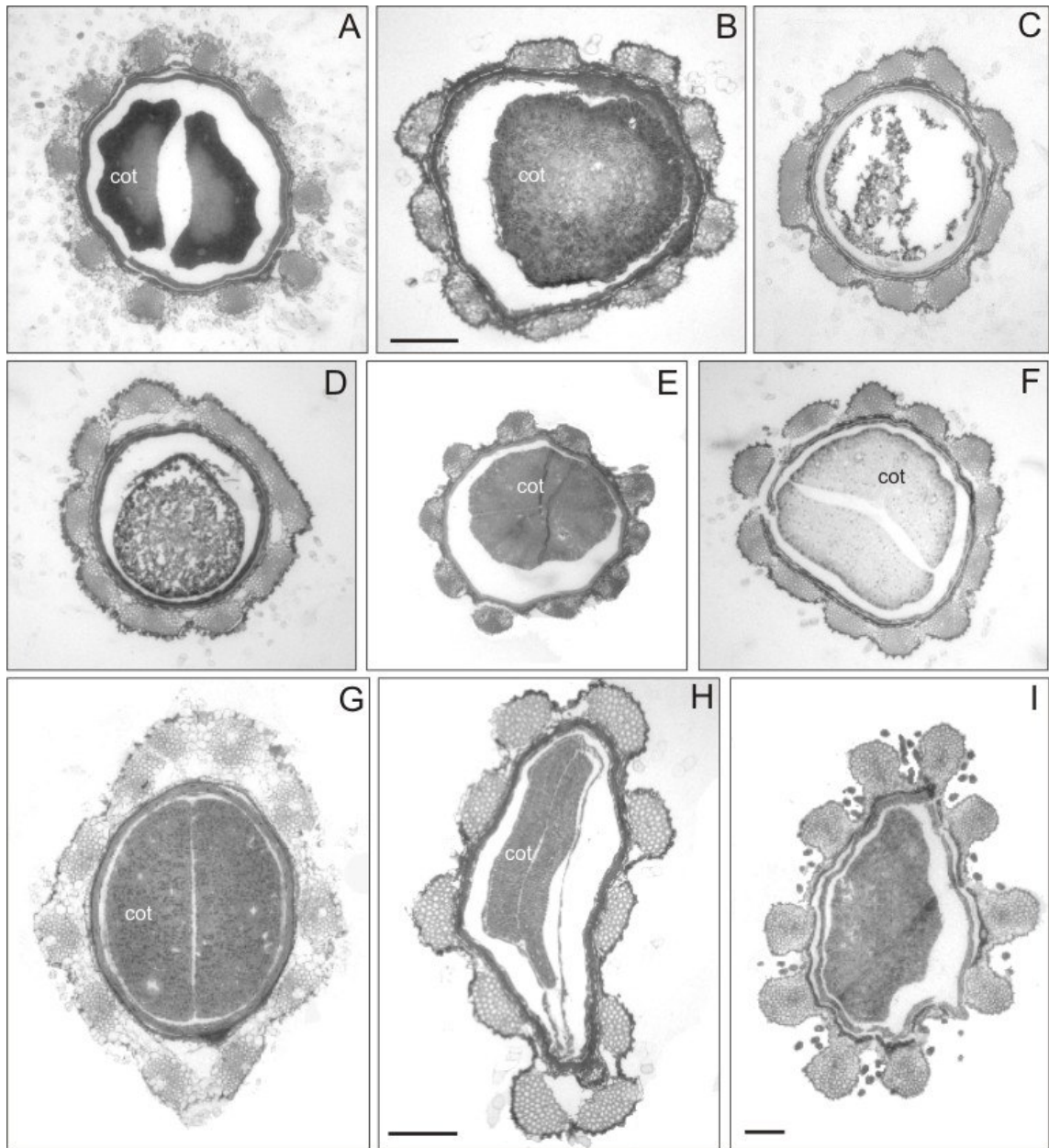
*grisebachii* var. *leptotus*, presentaron sección circular, mientras que *S. pinnatus* var. *pinnatus*, *S. crepidifolius* y *S. glaber* var. *pratensis*, mostraron sección elíptica. En todas las entidades se observaron los pelos biseriados típicos de las Compuestas (Figs 19 A-I).

El perfil de *S. tandilensis* presenta 10 costillas prominentes, separadas por surcos muy profundos y regulares (Fig. 19 A). La epidermis está formada por células irregulares grandes que se hacen mayores a la altura del surco; la zona fibrosa costal se encuentra rodeada por parénquima escaso, en los límites del surco. No se observan espacios aéreos (Fig. 19 J).

En el caso de *S. rudbeckiifolius*, se observan 9 costillas irregulares menos prominentes que en el caso anterior, con surcos poco profundos que llegan hasta el endocarpio (Fig. 19 B). La epidermis está formada por células pequeñas e irregulares. Las costillas están provistas completamente de fibras, sin células parenquimáticas, observándose espacios aéreos pequeños en las proximidades de los surcos (Fig. 19 F).

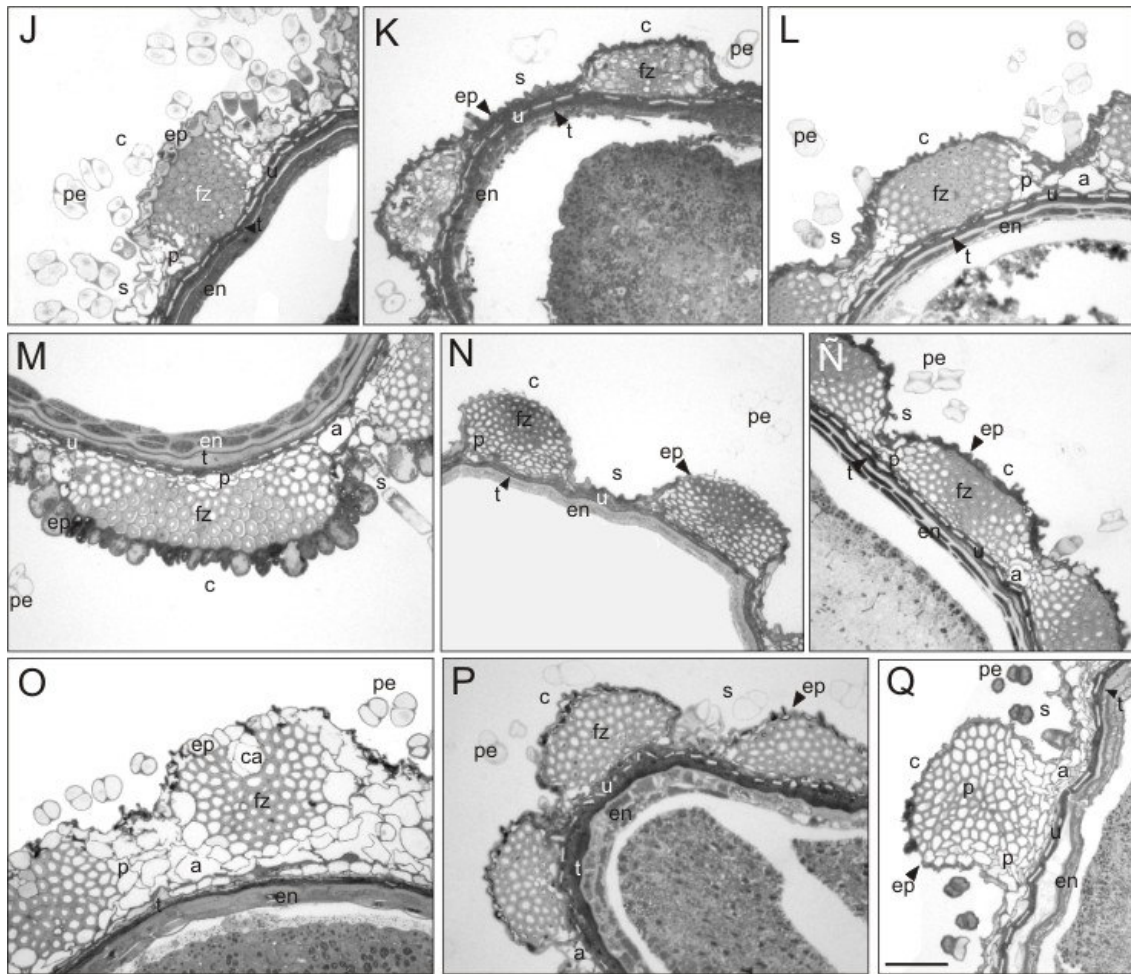
*S. brasiliensis* var. *tripartitus* y *S. grisebachii* var. *anomalus* presentaron un perfil muy similar con costillas y surcos muy irregulares (Figs 19 C, D). Se observaron diferencias en el número de costillas y en la morfología de la epidermis, la primera entidad presentó 9 costillas y una epidermis delgada formada por células pequeñas de bordes muy irregulares; la segunda entidad mostró 8 costillas y una epidermis gruesa, compuesta por células dimorfas, algunas grandes y redondeadas, y otras más pequeñas (Figs 19 L, M). El resto de los tejidos mostraron igual distribución en ambos taxones. Costillas formadas por una zona fibrosa central, rodeada de parénquima con células de paredes engrosadas y parénquima sin especialización, que también se extiende hacia la base de las costillas. Los canales aéreos se encuentran principalmente en el área intercostal o en los límites de las costillas (Figs 19 L, M).

El perfil de *S. grisebachii* var. *grisebachii* presenta 10 costillas regulares, separadas por surcos profundos que llegan al endocarpio (Fig. 19 E). La epidermis está formada por células pequeñas e irregulares; la zona fibrosa tiene forma de abanico, con su porción mayor hacia el borde externo de las costillas; alrededor de las fibras se observan células parenquimáticas con paredes engrosadas y en los límites intercostales se observan pequeños espacios aéreos (Fig. 19 N).



**Figura 19.** Aquenios con pelos en surcos y costillas desnudas: anatomía comparada. Perfiles completos. **A.** *Senecio tandilensis*. **B.** *Senecio rudbeckiifolius*. **C.** *Senecio brasiliensis* var. *tripartitus*. **D.** *Senecio grisebachii* var. *anomalus*. **E.** *Senecio grisebachii* var. *grisebachii*. **F.** *Senecio grisebachii* var. *leptotus*. **G.** *Senecio pinnatus* var. *pinnatus*. **H.** *Senecio glaber* var. *pratensis*. **I.** *Senecio crepidifolius*. Barras = 100  $\mu$ m. A=C=D=E=F=G=I. cot: cotiledones.





**Figura 19 continuación.** Aquenos con pelos en surcos y costillas desnudas: anatomía comparada. Detalles del perfil transversal. **J.** *Senecio tandilensis*. **K.** *Senecio rudbeckiifolius*. **L.** *Senecio brasiliensis* var. *tripartitus*. **M.** *Senecio grisebachii* var. *anomalus*. **N.** *Senecio grisebachii* var. *grisebachii*. **Ñ.** *Senecio grisebachii* var. *leptotus*. **O.** *Senecio pinnatus* var. *pinnatus*. **P.** *Senecio glaber* var. *pratensis*. **Q.** *Senecio crepidifolius*. Barra = 50  $\mu$ m. a: aerénquima; c: costilla; ca: canales; en: endosperma; ep: epidermis; fz: zona fibrosa; pe: pelos; s: surco; t: restos de la testa seminal y el nucelo; u: endocarpio con células con engrosamientos en U.

En el perfil de *S. grisebachii* var. *leptotus* se observaron 12 costillas irregulares, separadas por surcos medianamente profundos (Fig. 19 F). La epidermis está compuesta por células pequeñas e irregulares; las costillas poseen una zona fibrosa en forma de abanico, rodeada de células parenquimáticas con paredes secundarias engrosadas, en los límites costales

se observa parénquima sin especialización que se extiende hasta la zona de los surcos, en donde se encuentran también espacios aéreos (Fig. 19 Ñ).

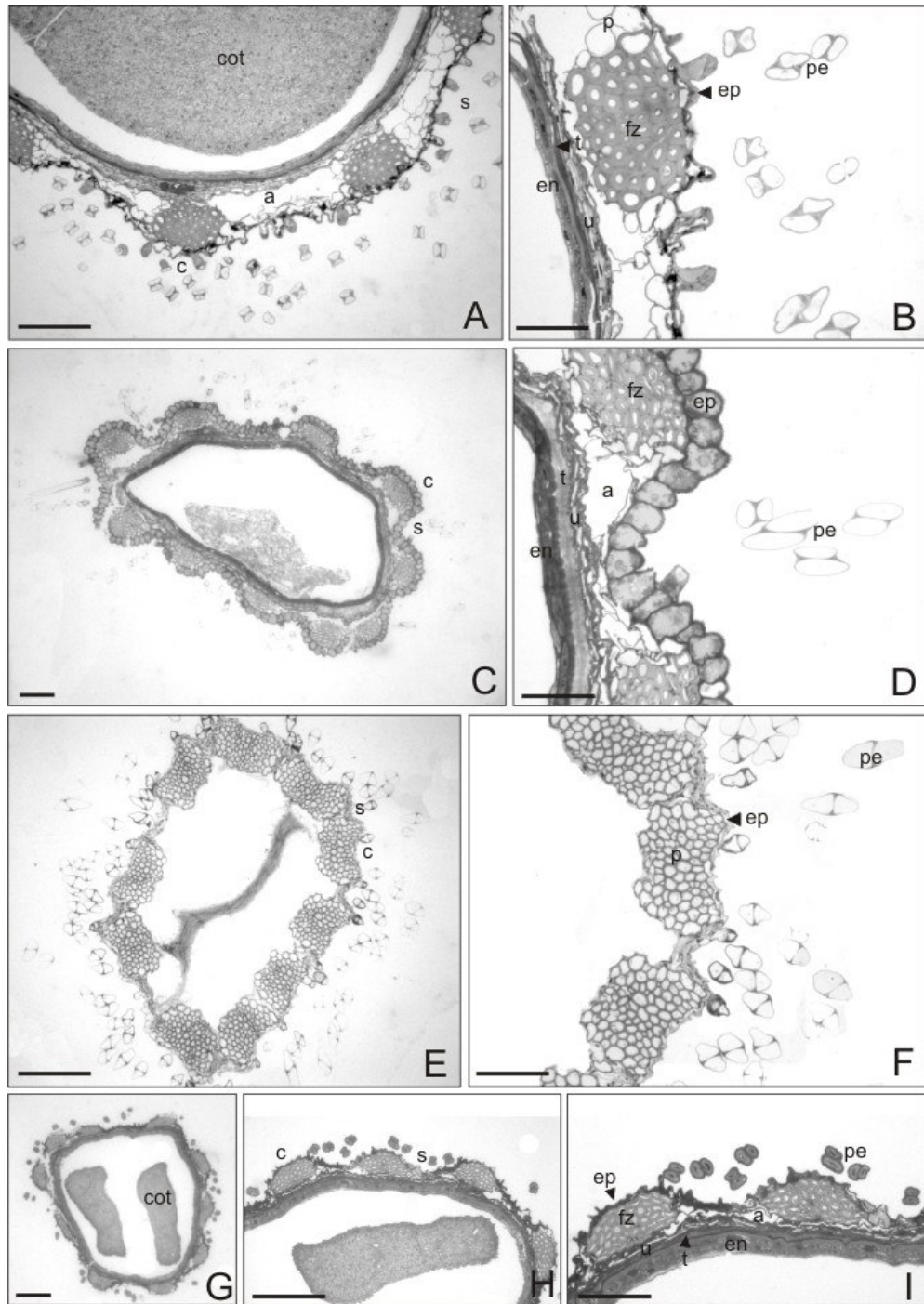
El perfil romboidal de *S. pinnatus* var. *pinnatus* no presenta distinción neta de costillas y surcos (Fig. 19 G). La epidermis está formada por una capa gruesa de células de distintos tamaños y formas. La zona fibrosa se encuentra interrumpida por canales esquizógenos, rodeando las fibras hay parénquima con células engrosadas y luego parénquima sin especializar que comunica zonas costales contiguas; las porciones parenquimáticas presentan espacios aéreos (Fig. 19 O).

*S. glaber* var. *pratensis* presenta 10 costillas regulares, separadas por surcos cuya profundidad llega al endocarpio (Fig. 19 H). La epidermis es delgada, formada por células pequeñas de forma irregular; la zona fibrosa ocupa toda la costilla, observándose pequeños espacios aéreos en los límites con los surcos (Fig. 19 P).

El perfil de *S. crepidifolius* está formado por 10 costillas muy prominentes, separadas por surcos muy profundos (Fig. 19 I). La epidermis es delgada, compuesta de células pequeñas y muy irregulares (Fig. 19 Q). Las costillas no presentan zona fibrosa, en su lugar hay parénquima con células de paredes engrosadas, alrededor del cual se observan células parenquimáticas sin especialización, que se continúan a la altura de los surcos; no se observaron espacios aéreos (Fig. 19 Q).

#### **3.2.4 Anatomía del tipo micromorfológico V "aquenios con pelos en surcos y costillas con papilas" (Fig. 20)**

Las especies analizadas presentaron perfiles anatómicos diferentes, tanto en sección como en tipo y distribución de tejidos del epicarpio. En todos los casos se observaron los pelos biseriados típicos de las Compuestas y prolongaciones epidérmicas correspondientes a las papilas.



**Figura 20.** Aquenios con pelos en surcos y costillas con papilas: anatomía comparada. **A-B.** *Senecio ganganensis*. **A.** Detalle de la sección transversal **C-D.** *Senecio gilliesianus*. **C.** Perfil completo. **D.** Detalle de la sección transversal. **E-F.** *Senecio ragonesei*. **E.** Perfil completo. **F.** Detalle de la sección transversal. **G-I.** *Senecio saltensis*. **G.** Perfil completo. **H-I.** Detalle de la sección transversal. Barra A, C, E, G, H = 100  $\mu$ m, B, D, F, I = 50  $\mu$ m. a: aerénquima; c: costilla; cot: cotiledones en: endosperma; ep: epidermis; fz: zona fibrosa; pe: pelos; s: surco; t: restos de la testa seminal y el nucelo; u: endocarpio con células con engrosamientos en U.

*Senecio ganganesis* presentó un perfil circular, con 12 costillas regulares separadas por surcos poco profundos (Fig. 20 A). La epidermis es delgada, con células pequeñas e irregulares; la zona fibrosa ocupa todo el cuerpo de la costilla, los surcos están formados por células parenquimáticas grandes y espacios aéreos muy conspicuos (Fig. 20 B).

En el perfil de *Senecio gilliesianus* pueden observarse 10 costillas regulares, separadas por surcos de poca profundidad y tamaño irregular (Fig. 20 C). La epidermis es gruesa, formada por una hilera de células grandes, redondeadas; las costillas están totalmente ocupadas por la zona fibrosa, los límites con los surcos presentan parénquima y espacios aéreos grandes (Fig. 20 D)

*Senecio ragonesei* presenta un perfil muy diferente del resto de las especies analizadas. La epidermis está constituida por células pequeñas e irregulares. El pericarpio carece de fibras, en su lugar se observan zonas de protección formadas por células parenquimáticas con paredes engrosadas; cada una de estas zonas (10 en total) parece formar dos costillas, con un “pseudosurco” entre ellas, separadas luego por los surcos típicos observados en el resto de los perfiles (Fig. 20 E). No se observaron parénquima sin especialización, espacios aéreos ni los tejidos propios del endocarpio y región seminal, esto podría deberse al mal estado del corte (Fig. 20 F).

El perfil de *Senecio saltensis* resultó de circular a tetragonal, con 10 costillas regulares, separadas por surcos de tamaño irregular cuya profundidad alcanza el endocarpio (Figs 20 G, H). La epidermis está formada por células pequeñas e irregulares.

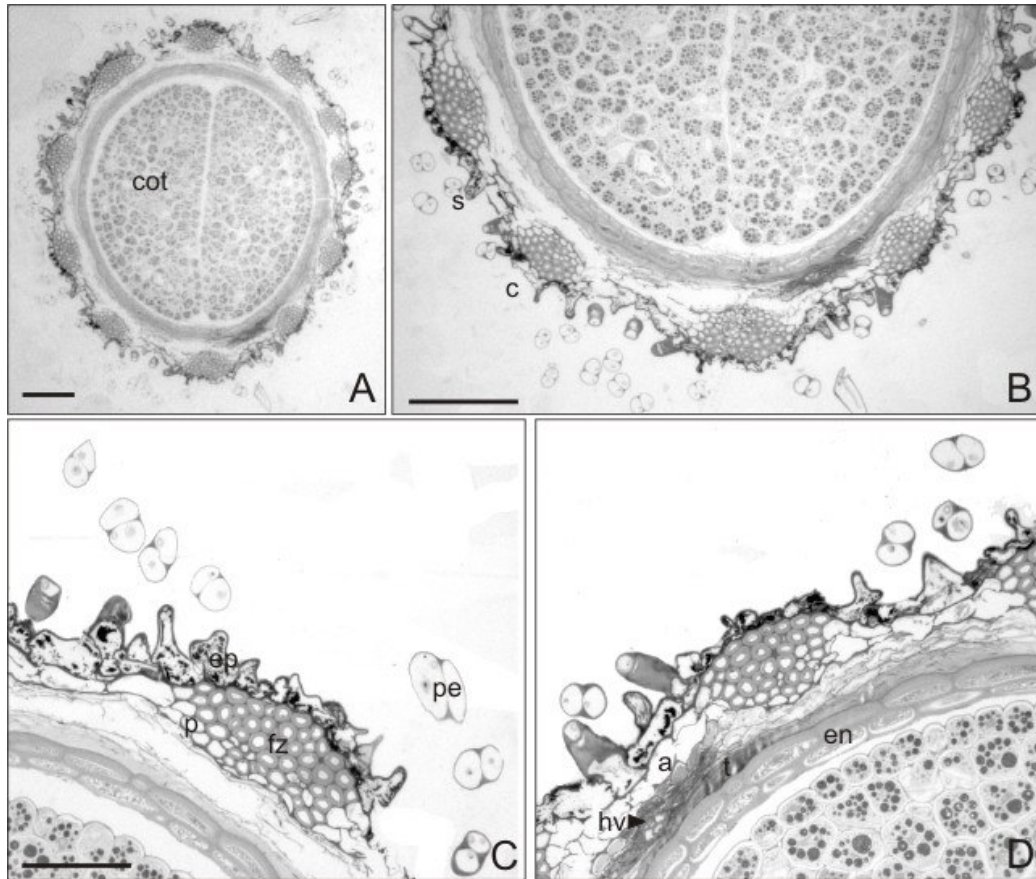
Las costillas están completamente formadas por fibras y en los límites con los surcos se encuentran pequeños espacios aéreos (Fig. 20 I).

#### **3.2.5 Anatomía del tipo micromorfológico VI “aquenios con pelos en surcos y costillas con excrecencias” (Fig. 21)**

*Senecio goldsackii* presentó una sección circular, con 11 costillas regulares separadas por surcos poco profundos de longitud irregular (Fig. 21 A). La

epidermis está formada por células de tamaño y forma irregulares, observándose las excrecencias como prolongaciones celulares (Figs 21 B-C).

Las costillas están formadas por fibras, rodeadas por células parenquimáticas que se extienden a nivel de los surcos, donde a veces se observan espacios aéreos. Se observó un haz vascular a la altura del surco, en el límite interno del epicarpio. En este fruto no se observó endocarpio con células con engrosamientos en U (Figs 21 C-D).



**Figura 21.** Aquenios con pelos en surcos y costillas con excrecencias: anatomía comparada. *Senecio goldsackii*. **A.** Perfil completo. **B-D.** Detalle. Barra A, B = 100  $\mu$ m, C, D = 50  $\mu$ m. a: aerénquima; c: costilla; cot: cotiledones en: endosperma; ep: epidermis; fz: zona fibrosa; hv: haz vascular; pe: pelos; s: surco; t: restos de la testa seminal y el nucelo.

### 3.2.6 Anatomía del tipo micromorfológico VII "aquenios cubiertos de pelos" (Fig. 22)

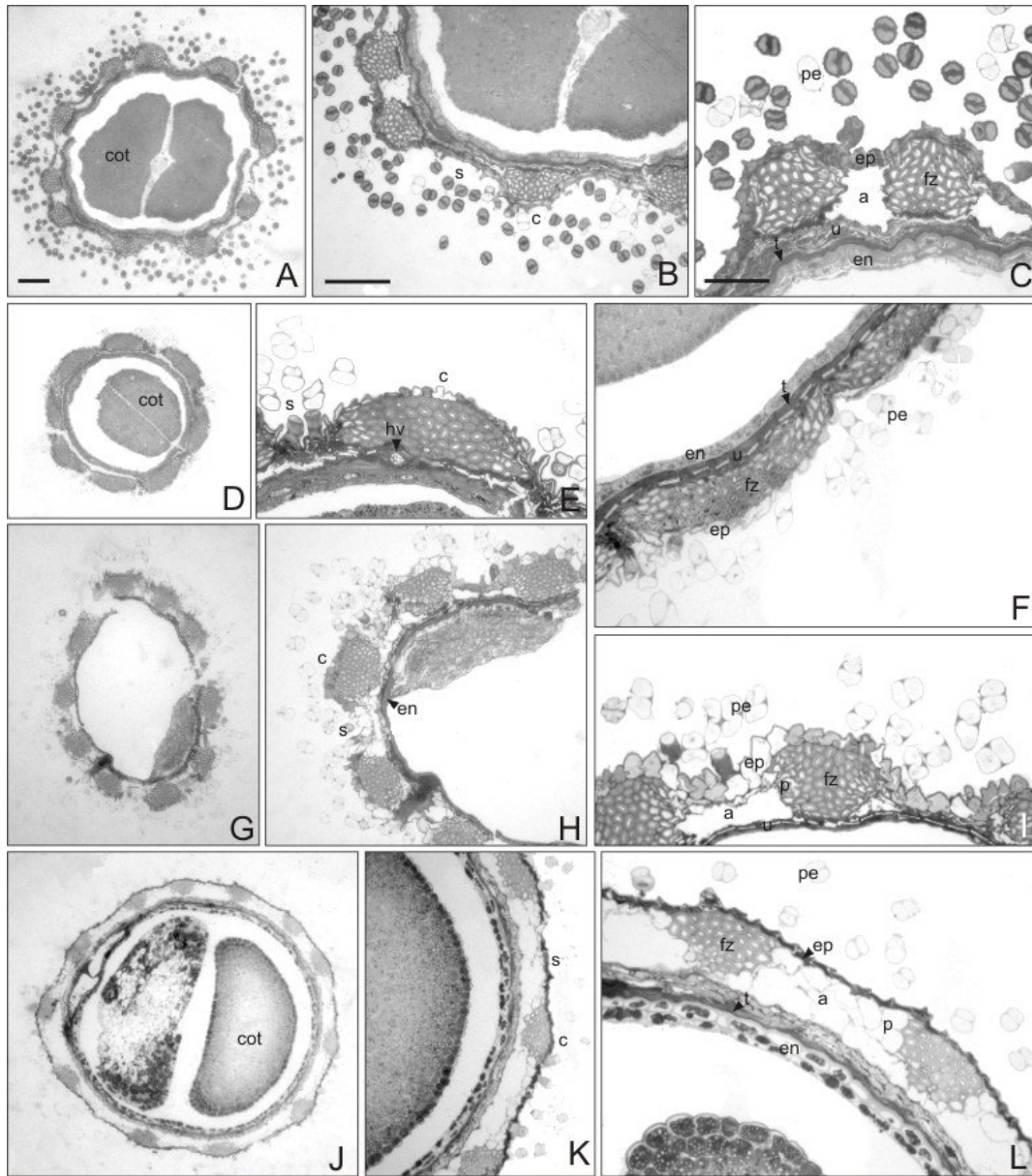
Los perfiles de las especies analizadas difieren bastante entre sí, sin embargo todos presentan los pelos biseriados típicos de las Compuestas.

*Senecio cylindrocephalus* presenta una sección transversal circular, con 10 costillas regulares, separadas por surcos de profundidad y longitud variables (Fig. 22 A). La epidermis está compuesta por una hilera de células grandes e irregulares, las costillas están formadas completamente por una zona fibrosa, y los surcos por grandes espacios aéreos (Figs 22 B-C).

El perfil de *Senecio heterotrichus* es circular, se observan 8 costillas grandes y regulares, entre las cuales se encuentran pequeños surcos poco profundos (Fig. 22 D). La epidermis consta de una fila de células pequeñas e irregulares; las costillas están compuestas por una zona fibrosa central rodeada de células parenquimáticas con paredes engrosadas; se observó un haz vascular a nivel costal internamente a la endodermis; no se observaron espacios aéreos (Figs 22 E-F).

En el caso de *Senecio ventanensis*, la sección transversal del fruto es elíptica, con 10 costillas regulares separadas por surcos de las mismas características (Fig. 22 G). Se observa una epidermis gruesa, formada por células grandes de tamaño irregular; las costillas presentan una zona fibrosa central rodeada de parénquima; en los surcos se observan espacios aéreos conspicuos (Figs 22 H-I). No se observó la capa correspondiente a la testa y el nucelo, probablemente por el mal estado del corte.

*Senecio viridis* var. *radiatus* mostró un perfil con sección circular, observándose 12 costillas pequeñas, separadas por surcos largos y poco profundos (Fig. 22 J). La epidermis está compuesta por una hilera de células pequeñas e irregulares; las costillas presentan una zona fibrosa conspicua; en los surcos se encuentran grandes espacios aéreos rodeados de parénquima. Se observan varias capas de células sin especialización hacia el exterior de la testa seminal, pero no se evidencia el endocarpio típico con células engrosadas en U (Figs 22 K-L).



**Figura 22.** Aquenos cubiertos de pelos: anatomía comparada. **A-C.** *Senecio cylindrocephalus*. **A.** Perfil completo. **B-C.** Detalle de la sección transversal **D-F.** *Senecio heterotrichus*. **D.** Perfil completo. **E-F.** Detalle de la sección transversal **G-I.** *Senecio ventanensis*. **G.** Perfil completo. **H-I.** Detalle de la sección transversal **J-L.** *Senecio viridis* var. *radiatus*. **J.** Perfil completo. **K-L.** Detalle de la sección transversal. Barra A-B, D-E, G-H, J-K = 100  $\mu$ m, C, F, I, L = 50  $\mu$ m. a: aerénquima; c: costilla; cot: cotiledones en: endosperma; ep: epidermis; fz: zona fibrosa; hv: haz vascular; pe: pelos; s: surco; t: restos de la testa seminal y el nucelo; u: endocarpio con engrosamientos en U.

### 3.2.7 Anatomía del tipo micromorfológico VIII "aquenios cubiertos de pelos con papilas debajo"

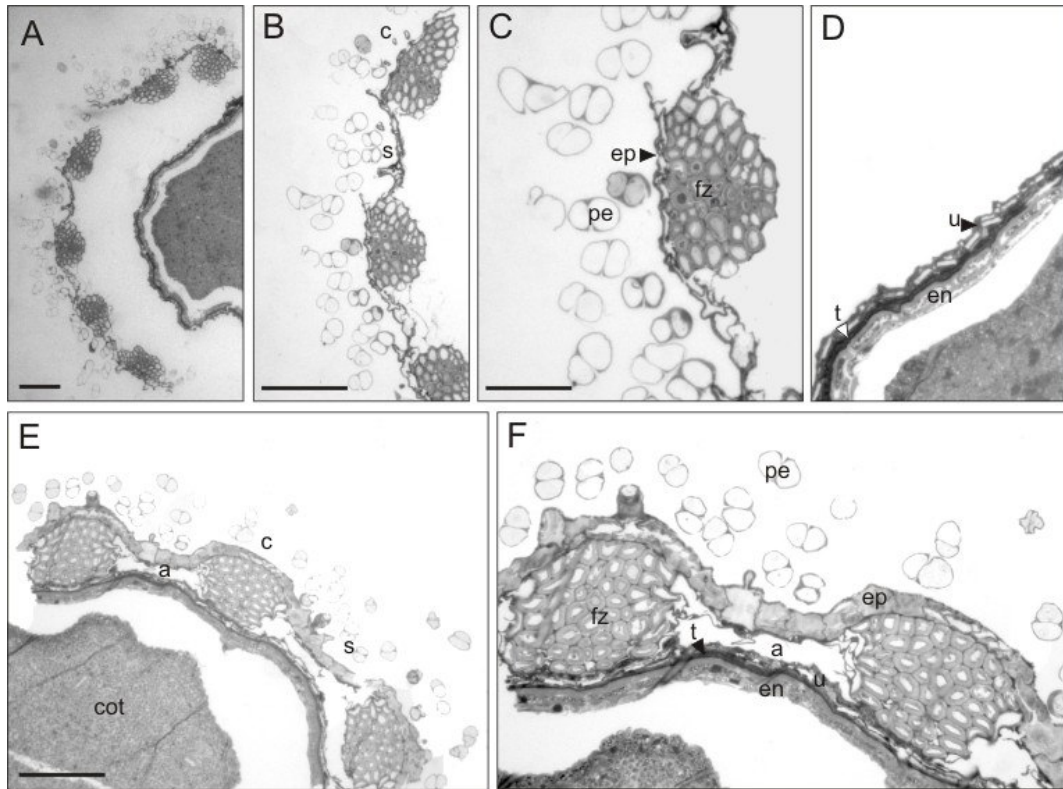
(Fig. 23)

Ambas especies mostraron una sección transversal circular con 10 costillas regulares; epidermis con prolongaciones papilares y pelos biseriados.

En *Senecio calingastensis* las costillas son pequeñas, separadas por grandes surcos poco profundos (Figs 23 A-B); la epidermis es delgada, con células pequeñas de forma irregular; las costillas presentan una zona fibrosa central, rodeada por células parenquimáticas con paredes engrosadas. La composición de los surcos no pudo determinarse debido al estado del material (Fig. 23 C); los tejidos internos son iguales a los descritos para la mayoría de los cortes (Fig. 23 D).

*Senecio friesii* presenta costillas prominentes, separadas por surcos profundos; la epidermis está formada por una capa de células grandes, con sus bordes interno y externo regulares; las costillas están completamente formadas por fibras y los surcos presentan grandes espacios aéreos (Figs 23 E-F)





**Figura 23.** Achenios cubiertos de pelos con papilas debajo: anatomía comparada. **A-D.** *Senecio calingastensis*. **A.** Porción del perfil transversal. **B-D.** Detalle **E-F.** *Senecio friesii*. **E.** Porción del perfil transversal. **F.** Detalle. Barra A-B, E = 100  $\mu$ m, C-D, F = 50  $\mu$ m. a: aerénquima; c: costilla; cot: cotiledones; en: endosperma; ep: epidermis; fz: zona fibrosa; pe: pelos; s: surco; t: restos de la testa seminal y el nucelo; u: endocarpio con células con engrosamientos en U.

### 3.3 Estudios meióticos

Los resultados del análisis de la meiosis se encuentran detallados en la Tabla 7. En la misma se indican el número esporofítico ( $2n$ ) y configuraciones meiótica, señalándose la más frecuente en primer lugar y el porcentaje en que se observó, las otras configuraciones se listan en orden de frecuencia decreciente. Se muestran además, el valor medio ( $\bar{x}$ ), desvío estándar (sd) y moda (M) de los quiasmas totales y los quiasmas intersticiales por célula; para estos últimos se presenta, también, el rango observado (número mínimo – número máximo).

Los valores de  $z_1$  y  $z_2$  obtenidos están indicados debajo de los valores medios de quiasmas totales e intersticiales (Tabla 7), los mismos representan los estadísticos utilizados para testear  $H_{01}$  y  $H_{02}$ , respectivamente. Los valores de  $z_2$  resultaron significativos ( $z_2 > 1,96$ ) para todas las especies analizadas (Tabla 7); a partir de estos resultados se rechaza  $H_{02}$ , es decir que el número de quiasmas intersticiales difiere del esperado por azar; dado además que  $p_2 < 0,5$  en todos los casos ( $z > 0$ ), el número de quiasmas intersticiales es significativamente menor del esperado por azar. Los valores de  $z_1$  serán discutidos en cada caso particular, ya que no siguieron un patrón común para todas las especies.

A continuación se esbozan los resultados meióticos obtenidos para cada una de las especies. Como resultado general, se observó que la tinción de polen fue elevada y las irregularidades meióticas poco frecuentes en todos los individuos estudiados, por ello no se precisa el valor de las mismas. El número de células utilizado para establecer las irregularidades meióticas se menciona en cada caso, el mismo no incluye a las células analizadas para determinar las configuraciones meióticas. Finalmente, en aquellas especies con cromosomas B, se observó polimorfismo para la presencia/ausencia de los mismos; igualmente en aquellos individuos portadores de cromosomas B, algunas células carecían de estos.

**Tabla 7.** Análisis meiótico de distintas especies de *Senecio* sect. *Senecio* serie *Corymbosi*. Se indica el nombre de la especie; número esporofítico (2n); entre paréntesis, número de individuos estudiados y células analizadas para la determinación de la configuración meiótica; configuración meiótica y porcentaje de la configuración más frecuente; valor medio ( $\bar{x}$ ), desvío estándar (sd) y moda (M) de los quiasmas totales e intersticiales por célula, para estos últimos se indica, también el rango; valores de los estadísticos de la prueba de proporciones ( $z_1$  y  $z_2$ ); rango de tinción de polen. Las figuras ilustran los resultados.

Especie	2n	Configuración meiótica	Quiasmas por célula		Qintersticiales		Fig.	Tinción de polen
			$\bar{x} \pm sd$	M	$\bar{x} \pm sd$	M		
<i>S. brasiliensis</i> var. <i>tripartitus</i> ** (4, 27)	40	20 II (92,6 %) 19 II + 2 I 18 II + 4 I	27,5 ± 2,4 ( $z_1 = -1,04$ )	30	4,2 ± 2,3 ( $z_2 = 4,99$ )** (0-9)	4	24	96,1 - 99,4 %
<i>S. crepidifolius</i> * (1, 17)	40	20 II (88,2 %) 19 II + 2 I 18 II + 4 I	25,8 ± 2,8 ( $z_1 = -1,73$ )	26	4,2 ± 2,2 ( $z_2 = 4,98$ )** (1-9)	2	25	sin dato
<i>S. eruciformis</i> var. <i>brachycephalus</i> ** (2, 70)	40	20 II (87,1 %) 19 II + 2 I 18 II + 1 IV 18 II + 1 III + 1 I	24,9 ± 3,5 ( $z_1 = -2,19$ )**	24	3,0 ± 2,2 ( $z_2 = 5,37$ )** (0-9)	2	26	98,4 - 99,6 %
<i>S. eruciformis</i> var. <i>eruciformis</i> ** (2, 60)	40	20 II (91,7 %) 19 II + 2 I	26,1 ± 2,8 ( $z_1 = -1,63$ )	29	2,6 ± 2,6 ( $z_2 = 5,49$ )** (0-12)	1	27	97,4 - 98,3 %
<i>S. ganganensis</i> ** (1, 45)	40	20 II (93,3 %) 18 II + 4 I 19 II + 2 I	29,5 ± 2,0 ( $z_1 = -0,11$ )	30	3,3 ± 2,1 ( $z_2 = 5,28$ )** (0-9)	4	28	98,90%
<i>S. gilliesianus</i> (4, 54)	40	20 II (94,4 %) 19 II + 2 I 18 II + 1 IV 16 II + 2 IV	31,7 ± 3,2 ( $z_1 = 0,81$ )	33	8,8 ± 2,1 ( $z_2 = 3,52$ )** (2-17)	10	29	92,1 - 98,8 %

Especie	2n	Configuración meiótica	Quiasmas por célula		Qintersticiales		Fig.	Tinción de polen
			$\bar{x} \pm sd$	M	$\bar{x} \pm sd$	M		
<i>S. glaber</i> var. <i>glaber</i> ** (1, 17)	40	20 II	32,0 ± 2,2 (z <sub>1</sub> = 0,89)	31	6,7 ± 4,2 (z <sub>2</sub> = 4,20) <sup>++</sup> (1-14)	3	30	83,40%
<i>S. goldsackii</i> ** (3, 79)	40	20 II (94,9 %) 18 II + 1 IV 19 II + 2 I	30,9 ± 2,4 (z <sub>1</sub> = 0,42)	31	9,2 ± 3,6 (z <sub>2</sub> = 3,40) <sup>++</sup> (2-19)	8	31	96,7 - 99,5 %
<i>S. grisebachii</i> var. <i>anomalus</i> * (4, 51)	40	20 II (88,2 %) 19 II + 2 I 18 II + 1 III + 1 I 16 II + 2 IV	25,3 ± 2,8 (z <sub>1</sub> = -1,53)	26	3,5 ± 2,5 (z <sub>2</sub> = 5,22) <sup>++</sup> (0-10)	2	32	97,8 - 99,8 %
<i>S. grisebachii</i> var. <i>grisebachii</i> (1, 9)	40	20 II	27,9 ± 2,6 (z <sub>1</sub> = -0,94)	28	6,0 ± 2,3 (z <sub>2</sub> = 4,43) <sup>++</sup> (2-9)	7	33	91,50%
<i>S. grisebachii</i> var. <i>leptotus</i> ** (5, 57)	40 + 0-2B	20 II (98,2 %) 19 II + 2 I	24,8 ± 3,1 (z <sub>1</sub> = -2,31) <sup>++</sup>	21	3,7 ± 2,2 (z <sub>2</sub> = 5,15) <sup>++</sup> (0-10)	4	33	97,8 - 99,8 %
<i>S. grisebachii</i> var. <i>schizotus</i> ** (3,37)	40	20 II (75,7 %) 19 II + 2 I 18 II + 1 IV 18 II + 4 I 16 II + 1 IV + 4 I	24,1 ± 2,6 (z <sub>1</sub> = -2,36) <sup>++</sup>	24	4,2 ± 2,3 (z <sub>2</sub> = 5,01) <sup>++</sup> (0-9)	4	33	97,5 - 99,5 %
<i>S. hieronymi</i> (5, 90)	40 + 0-7B	20 II (90 %) 19 II + 2 I 18 II + 1 IV	28,4 ± 2,9 (z <sub>1</sub> = -0,64)	29	3,8 ± 2,0 (z <sub>2</sub> = 5,12) <sup>++</sup> (0-9)	3	34	98,60%
<i>S. linariifolius</i> var. <i>subtomentosus</i> ** (1, 46)	40	20 II (87 %) 19 II + 2 I 18 II + 1 III + 1 I 18 II + 1 IV	28,0 ± 2,6 (z <sub>1</sub> = -0,82)	28	3,2 ± 2,3 (z <sub>2</sub> = 5,32) <sup>++</sup> (0-9)	5	34	sin dato

Especie	2n	Configuración meiótica	Quiasmas por célula		Qintersticiales		Fig.	Tinción de polen
			$\bar{x} \pm sd$	M	$\bar{x} \pm sd$	M		
<i>S. melanopotamicus</i> ** (6, 76)	40 + 0-1B	20 II (98,7 %)	33,5 ± 2,1 (z <sub>1</sub> = -1,56)	33	8,2 ± 3,5 (z <sub>2</sub> = 3,74) <sup>++</sup> (0-16)	10	35	93,7 - 99,6 %
		18 II + 1 IV						
<i>S. microphyllus</i> ** (2, 10)	80 + 0-6B	40 II (60 %)	47,2 ± 5,8 (z <sub>1</sub> = -3,64) <sup>++</sup>	46	4,6 ± 3,3 (z <sub>2</sub> = 4,86) <sup>++</sup> (1-9)	2	36	98,5 - 99,5 %
		38 II + 1 IV						
		36 II + 2 IV						
<i>S. octolepis</i> var. <i>saltensis</i> * (2, 41)	40	20 II (92,7 %)	25,1 ± 3,0 (z <sub>1</sub> = -2,16) <sup>++</sup>	24	4,8 ± 2,0 (z <sub>2</sub> = 4,82) <sup>++</sup> (1-10)	6	25	94,4 - 99,1 %
		16 II + 2 IV						
		18 II + 1 IV						
<i>S. pampeanus</i> (3, 24)	40 + 0-1B	20 II (75 %)	27,0 ± 2,6 (z <sub>1</sub> = -0,99)	27	2,5 ± 2,1 (z <sub>2</sub> = 5,55) <sup>++</sup> (0-7)	1	37	98,3 - 98,7 %
		19 II + 2 I						
		17 II + 6 I						
		18 II + 1 IV						
<i>S. pinnatus</i> var. <i>pinnatus</i> (4, 36)	80 + 0-10B	40 II (36,1 %)	59,7 ± 3,6 (z <sub>1</sub> = -0,06)	60	10,4 ± 4,2 (z <sub>2</sub> = 6,62) <sup>++</sup> (3-20)	11	38	98,8 - 99,6 %
		38 II + 1 IV						
		36 II + 2 IV						
		34 II + 3 IV						
		32 II + 4 IV						
		38 II + 1 III + 1 I						
37 II + 1 IV + 2 I								
<i>S. ragonesei</i> * (3, 87)	40	20 II (96,6 %)	30,4 ± 1,6 (z <sub>1</sub> = 0,23)	30	4,9 ± 2,1 (z <sub>2</sub> = 4,76) <sup>++</sup> (1-10)	5	39	81,6 - 98,6 %
		19 II + 2 I						
<i>S. riojanus</i> var. <i>riojanus</i> ** (1, 1)	40	sin dato					40	99,40%

Especie	2n	Configuración meiótica	Quiasmas por célula		Qintersticiales		Fig.	Tinción de polen
			$\bar{x} \pm sd$	M	$\bar{x} \pm sd$	M		
<i>S. rudbeckiifolius</i> (7, 97)	40 + 0-6B	20 II (86,6 %)	28,8 ± 2,5 (z <sub>1</sub> = -0,48)	30	4,6 ± 2,4 (z <sub>2</sub> = 4,88) <sup>++</sup>	4	40	98,2 -98,7 %
		18 II + 1 IV 16 II + 2 IV 19 II + 2 I 18 II + 4 I 15 II + 1 IV + 1 VI						
	40	20 II	24,5 ± 3,0 (z <sub>1</sub> = -2,46) <sup>++</sup>	27	1,2 ± 1,5 (z <sub>2</sub> = 5,93) <sup>++</sup>	0	41	71,50%
<i>S. subulatus</i> var. <i>erectus</i> ** (1, 4) (6,43)	80 + 0-9B	38 II + 1 IV (32,6 %)	54,4 ± 6,6 (z <sub>1</sub> = -1,57)	55	5,3 ± 3,7 (z <sub>2</sub> = 7,75) <sup>++</sup>	3	41	90 - 95 %
		40 II 36 II + 2 IV 37 II + 1 IV + 2 I 34 II + 3 IV 30 II + 5 IV 39 II + 2 I 38 II + 4 I 35 II + 1 VI + 1 IV 35 II + 1 IV + 2 III 35 II + 2 IV + 2 I 32 II + 4 IV						
<i>S. subulatus</i> var. <i>salsus</i> ** (1, 10)	40	34 II + 3 IV (50 %)	62,0 ± 4,8 (z <sub>1</sub> = 0,76)	54	11,5 ± 3,6 (z <sub>2</sub> = 6,36) <sup>++</sup>	16	41	98,50%
		36 II + 2 IV 32 II + 4 IV						

Especie	2n	Configuración meiótica	Quiasmas por célula		Qintersticiales		Fig.	Tinción de polen
			$\bar{x} \pm sd$	M	$\bar{x} \pm sd$	M		
<i>S. subulatus</i> var. <i>subulatus</i> * (4, 81) (3,16)	40 + 0-1B	20 II (95,1 %) 19 II + 2 I 18 II + 1 IV	21,1 ± 4,1 (z <sub>1</sub> = -1,25)	25	3,4 ± 2,8 (z <sub>2</sub> = 5,23) <sup>++</sup> (0-13)	1	42	90 - 99,3 %
	80	38 II + 1 IV (25 %) 36 II + 2 IV 34 II + 3 IV 32 + 4 IV 40 II 39 II + 2 I 37 II + 1 IV + 2 I 32 II + 3 IV + 4 I	55,9 ± 3,2 (z <sub>1</sub> = -1,01)	58	7,3 ± 4,5 (z <sub>2</sub> = 7,30) <sup>++</sup> (1-20)	5	42	90 - 99,4 %
<i>S. uspallatensis</i> (13, 123)	80 + 0-5B	40 II (34,1 %) 38 II + 1 IV 36 II + 2 IV 34 II + 3 IV 39 II + 2 I 37 II + 1 IV + 2 I 34 II + 2 IV + 1 III + 1 I 35 II + 2 IV + 2 I 32 II + 4 IV 38 II + 4 I 36 II + 1 IV + 4 I 33 II + 3 IV + 2 I 33 II + 2 IV + 2 III 33 II + 1 VI + 2 IV 32 II + 3 IV + 4 I 31 II + 1 X + 2 IV 31 II + 1 VI + 2 IV + 1 III + 1 I 30 II + 5 IV	52,7 ± 5,8 (z <sub>1</sub> = -2,21) <sup>++</sup>	52	7,6 ± 4,8 (z <sub>2</sub> = 7,23) <sup>++</sup> (0-21)	5	43	72,9 - 99,9 %

Especie	2n	Configuración meiótica	Quiasmas por célula		Qintersticiales		Fig.	Tinción de polen
			$\bar{x} \pm sd$	M	$\bar{x} \pm sd$	M		
<i>S. viridis</i> var. <i>radiatus</i> * (8, 143)	40 + 0-1B	20 II (94,4 %)	31,4 ± 3,0 (z <sub>1</sub> = 0,68)	32	5,6 ± 3,0 (z <sub>2</sub> = 4,56) <sup>++</sup> (0-13)	6	44	94,1 - 99,7 %
		18 II + 1 IV						
		19 II + 2 I						
<i>S. viridis</i> var. <i>viridis</i> ** (1, 19)	80 + 0-2B	34 II + 3 IV (21 %)	58,7 ± 2,2 (z <sub>1</sub> = 0,08)	61	13,7 ± 3,9 (z <sub>2</sub> = 5,88) <sup>++</sup> (8-21)	12	45	98,90%
		32 II + 4 IV						
		40 II						
		38 II + 1 IV						
		39 II + 2 I						
		36 II + 2 IV						
		36 II + 1 IV + 1 III + 1 I						
30 II + 5 IV								
30 II + 4 IV + 1 III + 1 I								
28 II + 5 IV + 1 III + 1 I								
24 II + 7 IV + 1 III + 1 I								
<i>Senecio</i> (híbrido) (1, 31)	40	20 II (90,3 %)	32,0 ± 2,6 (z <sub>1</sub> = 0,91)	34	5,8 ± 2,2 (z <sub>2</sub> = 5,12) <sup>++</sup> (3-11)	3	46	79,2 - 80,9 %
		18 II + 1 IV						
		19 II + 2 I						

\* recuento cromosómico publicado por la autora

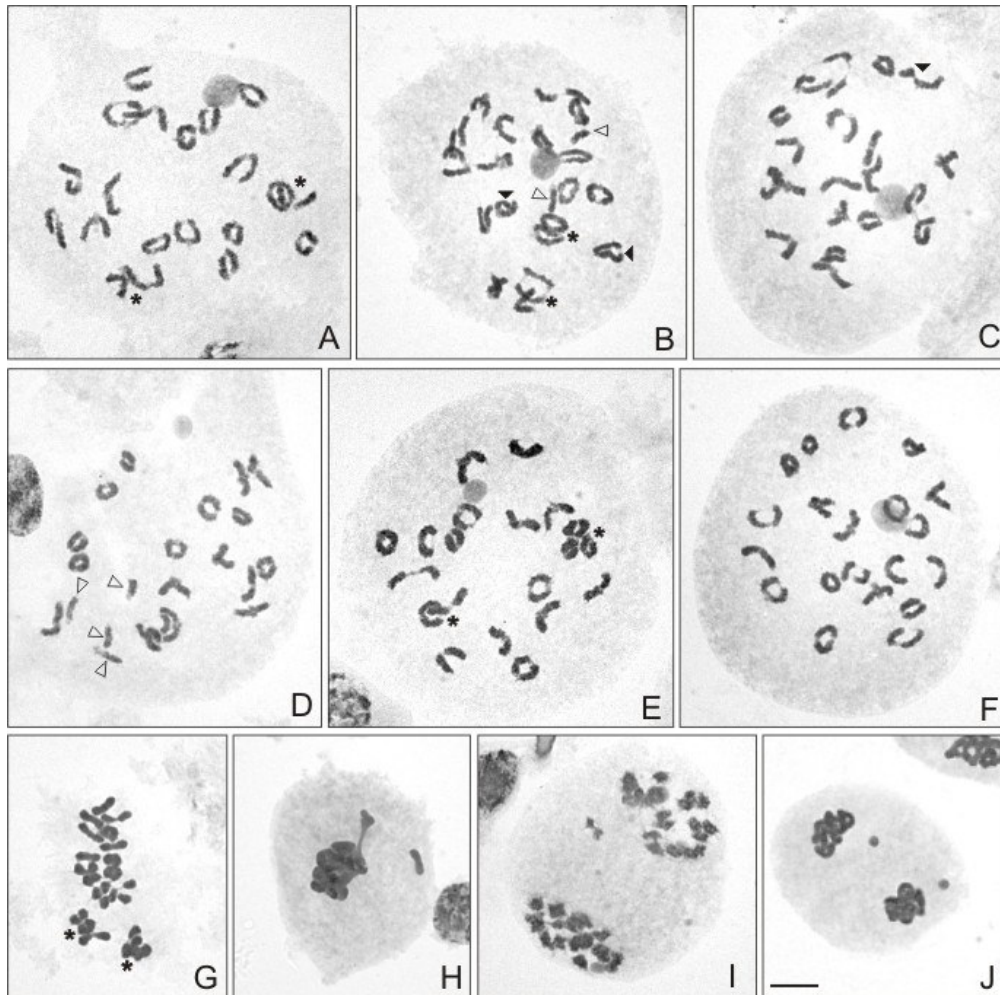
\*\* nuevo recuento cromosómico

<sup>++</sup> valores estadísticamente significativos



### 3.3.1 Senecio brasiliensis var. tripartitus (Fig. 24)

Esta entidad presentó un número cromosómico  $2n = 40$  y una configuración meiótica más frecuente de 20 II en el 92,6 % de las células analizadas (Figs 24 A, C, E, F, G; Tabla 7). Se observaron en baja frecuencia 2 o 4 univalentes (I) en diacinesis (Figs 24 B, D) y bivalentes heteromórficos (Figs 24 B, C). El número medio de quiasmas por célula fue de 27,5, con un valor modal de 30 (Tabla 7). El número de bivalentes abiertos no se aleja del esperado por azar ( $z_1 = -1,04$ ).

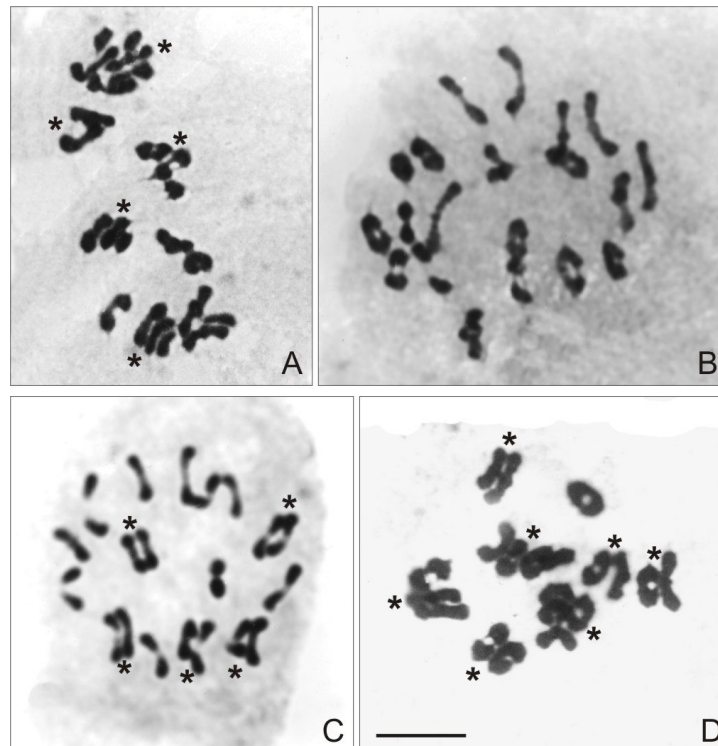


**Figura 24.** Análisis meiótico de *Senecio brasiliensis* var. *tripartitus*. **A-F.** Células en diacinesis. **A, C.** 20 II. **B.** 19 II + 2 I. **D.** 18 II + 4 I. **E-F.** 20 II. **G.** Metafase I, 20 II. **H.** Metafase I con un bivalente fuera de placa. **I.** Profase II con cromosomas no incluidos en los polos. **J.** Profase II con micronúcleos. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I), los triángulos negros señalan bivalentes heteromórficos.

Se registró la existencia de asociación secundaria de bivalentes, tanto en diacinesis como en metafase I (Figs 24 A, E, G). Las irregularidades meióticas encontradas fueron: bivalentes fuera de placa en metafase I (Fig. 24 H), profase II con cromosomas no incluidos en los polos (Fig. 24 I); micronúcleos en telofase I, profase II (Fig. 24 J) y telofase II (sobre 300 células analizadas).

### 3.3.2 Senecio crepidifolius (Fig. 25)

El único individuo analizado reveló un número cromosómico  $2n = 40$ , siendo la configuración meiótica más frecuente  $20 \text{ II}$  (88,2 %) (Figs 25 A, B; Tabla 7), se observaron en baja frecuencia  $19 \text{ II} + 2 \text{ I}$  y  $18 \text{ II} + 4 \text{ I}$  (Tabla 7). El promedio de quiasmas por célula fue de 25,8 y la moda 26. El número de bivalentes abiertos por célula no difiere del esperado por azar ( $z_1 = -1,73$ ). Se observó asociación secundaria de bivalentes, en la mayoría de las células analizadas tanto en diacinesis como en metafase I (Fig. 25 A). La meiosis de este individuo resultó regular (50 células analizadas).



**Figura 25.** Análisis meiótico de *Senecio crepidifolius*. (A-B) y *Senecio octolepis* var. *saltensis* (C-D). A-B. Prometafase I. C. Metafase I. D. Prometafase I. Barra = 10  $\mu\text{m}$ . Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos).

### 3.3.3 Senecio eruciformis var. brachycephalus (Fig. 26)

Esta variedad presentó un número cromosómico  $2n = 40$ , la configuración meiótica más frecuente fue 20 II (Figs 26 A, B, E, I-N). Se observaron en baja frecuencia 19 II + 2 I (Figs 26 C, D, G, H); 18 II + 1 IV (Fig. 26 F) y 18 II + 1 III + 1 I; se registraron bivalentes heteromórficos (Figs 26 A, H).

El número de bivalentes abiertos por célula fue significativamente mayor al esperado por azar ( $z_1 = -2,19$ ), indicando una marcada reducción en el número de quiasmas, cuyo valor medio fue de 24,9 con una moda de 24 (Tabla 7). Se observó asociación secundaria de bivalentes tanto en diacinesis como en metafase I (Figs 26 A, B, E, I, L-N). La meiosis resultó muy regular, sobre un total de 200 células analizadas, sólo se observaron un meiocito en telofase II con cromosomas no incluidos en los polos (Fig. 26 Ñ) y una tetra con micronúcleos (Fig. 26 O).

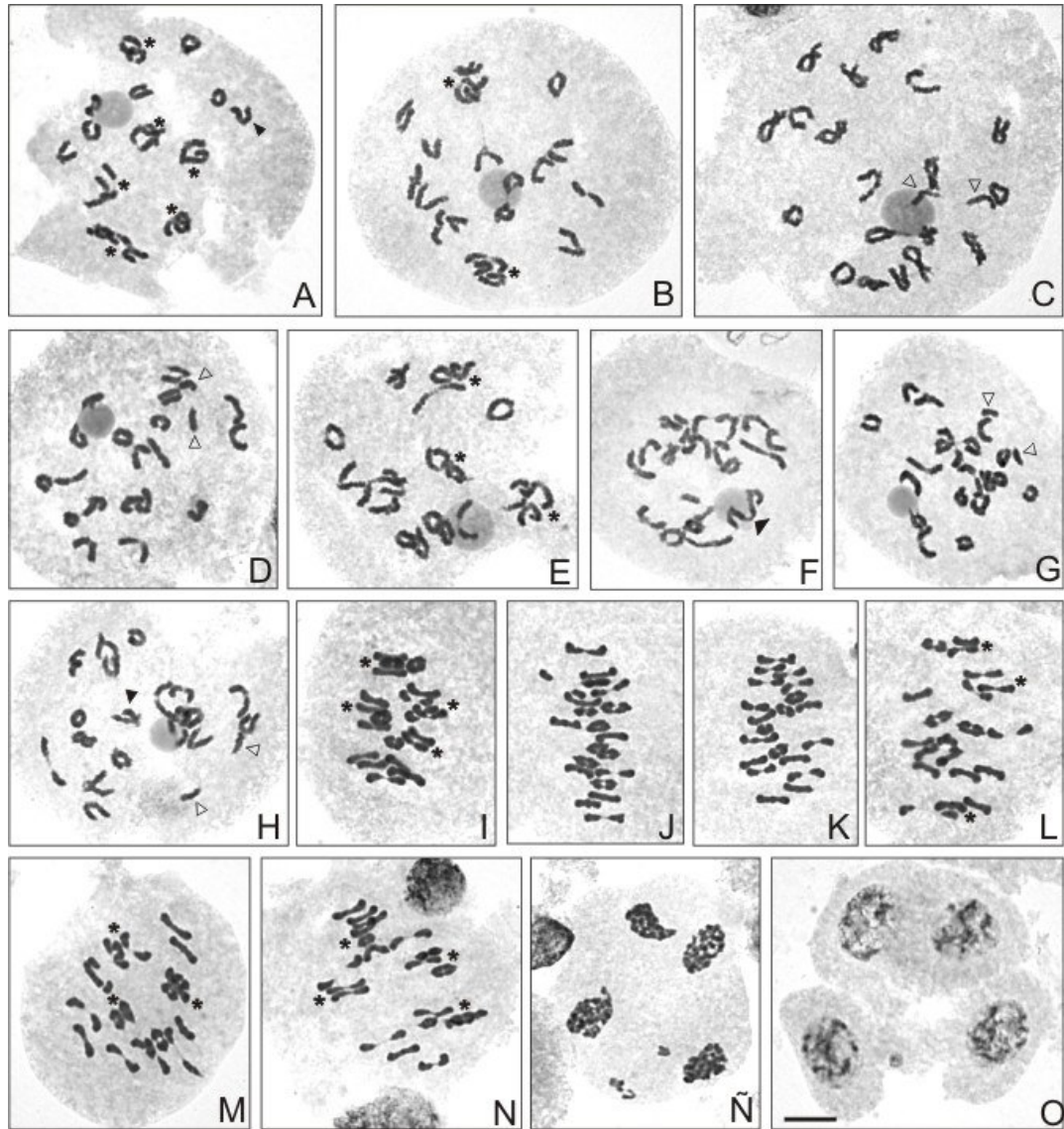
### 3.3.4 Senecio eruciformis var. eruciformis (Fig. 27)

Esta variedad presentó un  $2n = 40$  (Fig. 27); la configuración meiótica más frecuente fue 20 II (Figs 27 A, B, D-I), se observaron en baja frecuencia células con 19 II + 2 I y bivalentes heteromórficos (Fig. 27 C). El número de bivalentes abiertos por célula no se alejó del esperado por azar ( $z_1 = -1,63$ ), el valor medio de quiasmas fue de 26,1 y la moda 29 (Tabla 7). El análisis de la meiosis de los individuos (150 células) reveló una fuerte asociación secundaria de bivalentes (Figs 27 A, B, D-H); bivalentes fuera de placa en metafase I (Fig. 27 J); telofase I y profase II con micronúcleos; células en metafase II fusionadas (Fig. 27 L).

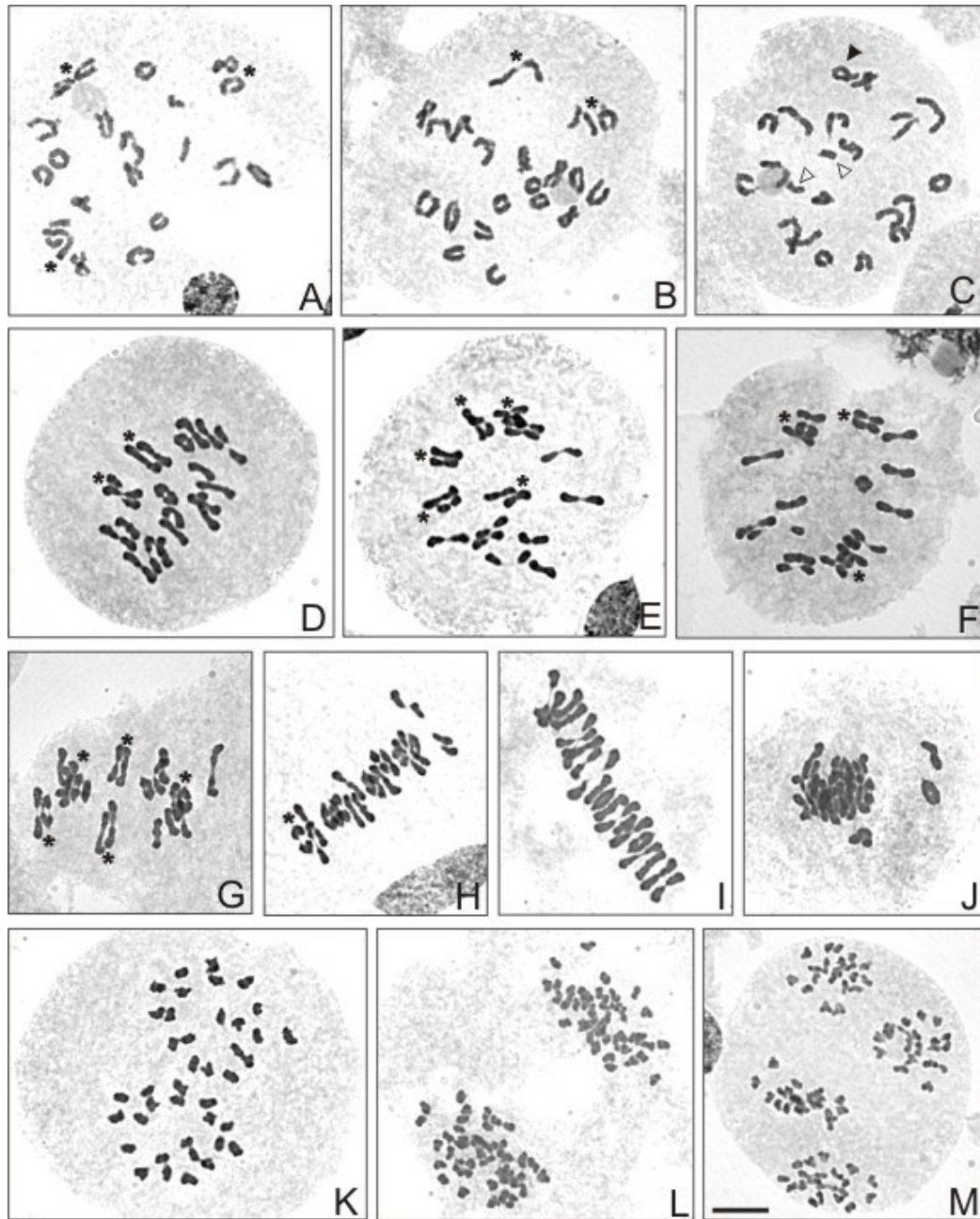
### 3.3.5. Senecio ganganensis (Fig. 28)

El número cromosómico de esta especie fue  $2n = 40$ , la configuración meiótica más frecuente, presente en el 93,3 % de las células analizadas, fue 20 II (Figs 28 A, C, D-F, H-L); asimismo, se observaron meiocitos con 18 II + 4 I (Figs 28 B, G) y en menor frecuencia 19 II + 2 I. El número medio de quiasmas por célula fue 29,5, con un valor modal de 30 (Tabla 7); la cantidad de bivalentes abiertos se encontró dentro de los valores esperados por azar ( $z_1 = -0,11$ ). Se observó asociación secundaria de bivalentes (Figs 28 A, F, H, J,

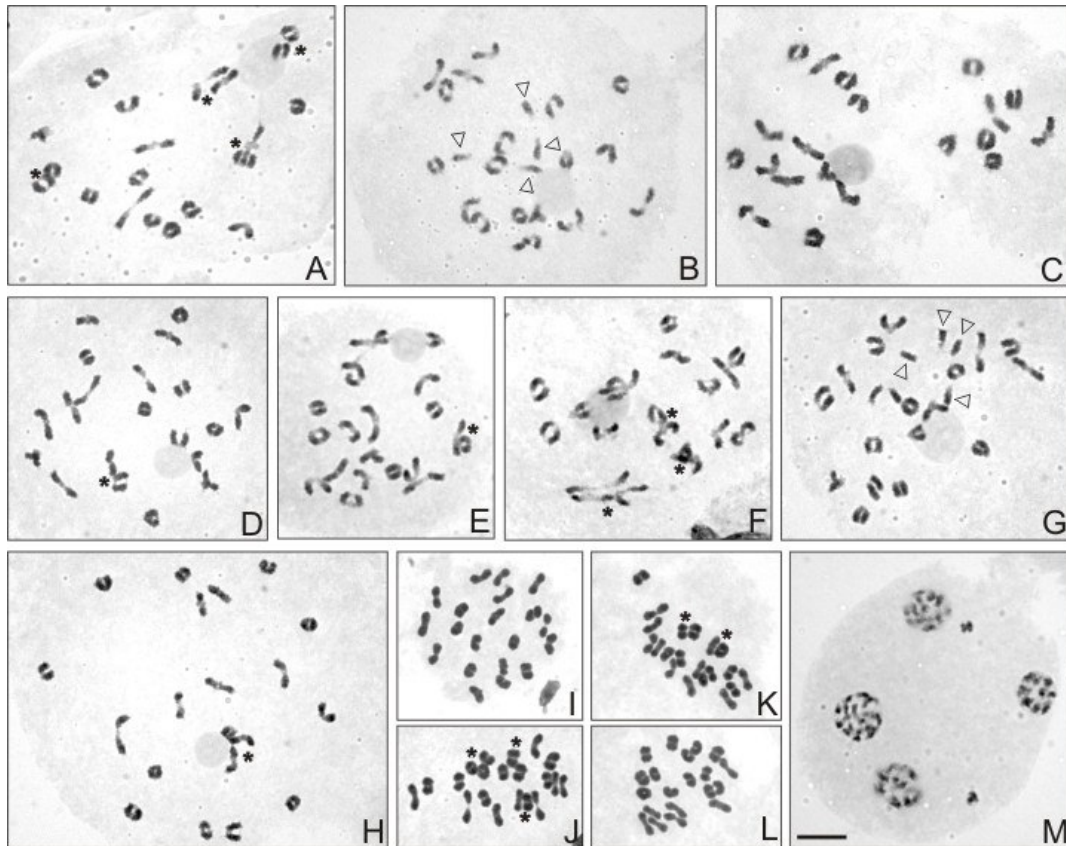
K). La meiosis resultó regular, observándose un único meiocito, en telofase II con micronúcleos (Fig. 28 M), de un total de 90 células analizadas.



**Figura 26.** Análisis meiótico de *Senecio eruciformis* var. *brachycephalus*. **A-H.** Células en diacinesis. **A-B, E.** 20 II. **C-D, G-H.** 19 II + 2 I. **F.** 18 II + 1 IV. **I-N.** Metafase I, 20 II. **Ñ.** Telifase II con cromosomas no incluidos en los polos. **O.** Tetrada con micronúcleo. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I), las puntas de flecha llenas señalan bivalentes heteromórficos, el triángulo lleno señala cuadrivalentes (IV).



**Figura 27.** Análisis meiótico de *Senecio eruciformis* var. *eruciformis*. **A-C.** Células en diacinesis. **A-B.** 20 II. **C.** 19 II + 2I. **D-I.** Metafase I, células normales 20 II. **J.** Metafase I con bivalentes fuera de placa. **K.** Metafase II regular. **L.** Dos metafases II fusionadas. **M.** Telifase II temprana. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I), las puntas de flecha llenas señalan bivalentes heteromórficos.



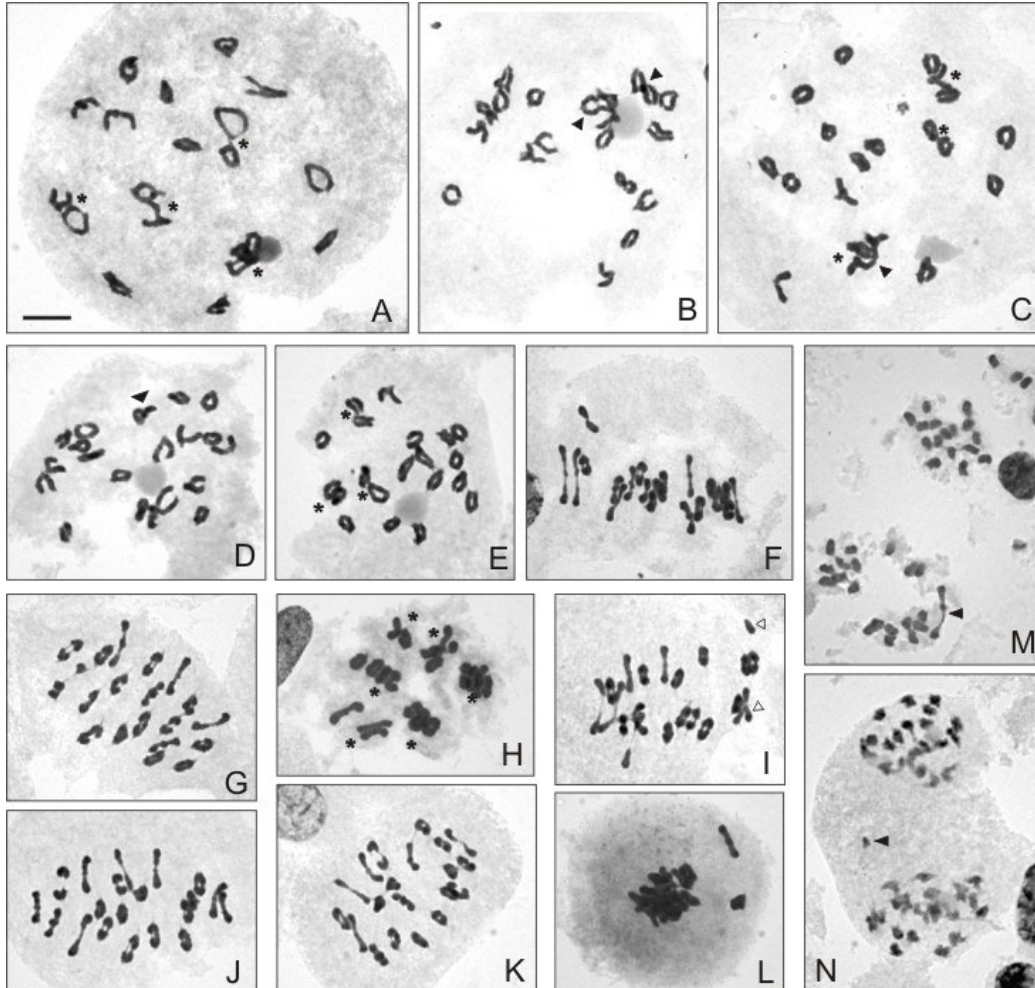
**Figura 28.** Análisis meiótico de *Senecio ganjanensis*. **A-H.** Células en diacinesis. **A, C-F, H.** 20 II. **B, G.** 18 II + 4 I. **I-L.** Metafase I, 20 II. **M.** Telofase II con micronúcleos. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), las puntas de flecha señalan univalentes (I).

### 3.3.6 Senecio gilliesianus (Fig. 29)

Esta especie exhibió un número cromosómico de  $2n = 40$ , con una configuración meiótica más frecuente de 20 II, en el 94,4 % de las células analizadas (Figs 29 A, D, E, F-H, J, K); se registraron también meiocitos con 16 II + 2 IV (Fig. 29 B), 18 II + 1 IV (Fig. 29 C) y 19 II + 2 I (Fig. 29 I).

El número medio de quiasmas por célula fue 31,7 con un valor modal de 33; la cantidad de bivalentes abiertos por célula se encontró dentro de los valores esperados por azar ( $z_1 = 0,81$ ) (Tabla 7). Se observaron bivalentes heteromórficos (Fig. 29 D) y asociación secundaria de bivalentes tanto en diacinesis como en metafase I (Figs 29 A, C, E, H). Entre las irregularidades meióticas, se encontraron metafases I con bivalentes fuera de placa (Fig. 29 L), anafases I con un bivalente en uno de los polos (Fig. 29 M) y profases II con

cromosomas no incluidos en los polos (Fig. 29 N), en todos los casos la frecuencia de las anomalías fue baja, habiéndose analizado un total de 140 células.

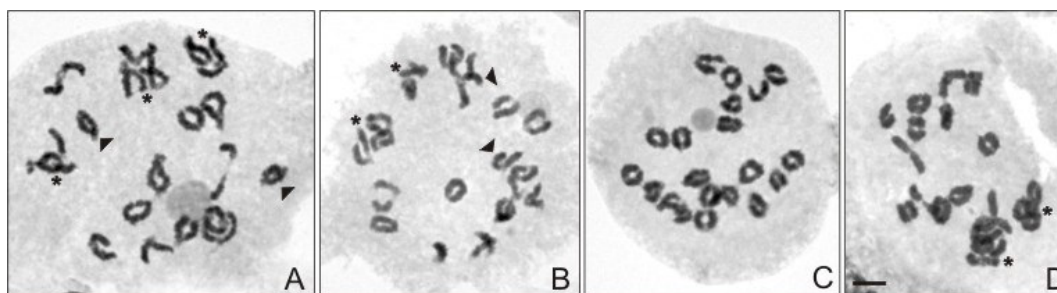


**Figura 29.** Análisis meiótico de *Senecio gilliesianus*. **A-E.** Células en diacinesis. **A, E.** 20 II. **B.** 16 II + 2 IV (punta de flecha llena). **C.** 18 II + 1 IV (punta de flecha). **D.** 20 II, un bivalente heteromórfico (triángulo lleno). **F-K.** Metafase I. **F-H, J-K.** 20 II. **I.** 19 II + 2 I (punta de flecha vacía). **L.** Metafase I con dos bivalentes fuera de placa. **M.** Anafase I con bivalente sin reducir (punta de flecha llena). **N.** Profase II con un cromosoma no incluido en los polos (punta de flecha llena). Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos).

### 3.3.7 Senecio glaber var. glaber (Fig. 30)

Esta variedad exhibió un número cromosómico  $2n = 40$  y la única configuración meiótica observada fue 20 II (Fig. 30).

El valor medio de quiasmas por célula fue de 32,0 con una moda de 31. El número de bivalentes abiertos no difirió de lo esperado por azar ( $z_1 = 0,89$ ) (Tabla 7). Se observaron meiocitos en diacinesis con bivalentes heteromórficos (Figs 30 A, B) y asociación secundaria de bivalentes (Figs 30 B, D). No se observaron irregularidades meióticas en 70 meiocitos analizados, sin embargo la tinción de polen fue de 83,4 % (menor al 90 %) (Tabla 7).



**Figura 30.** Análisis meiótico de *Senecio glaber* var. *glaber*. **A-D.** Células en diacinesis, 20 II. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), los triángulos llenos señalan bivalentes heteromórficos.

### 3.3.8 Senecio goldsackii (Fig. 31)

Esta especie presentó un número cromosómico  $2n = 40$  y la configuración meiótica más frecuente fue de 20 II (Figs 31 C-F, H), también se observaron células con 19 II + 2 I (Fig. 31 A) y 18 II + 1 IV (Figs 31 B, G). El número medio de quiasmas por célula fue 30,9 y la moda de 31 (Tabla 7). La cantidad de bivalentes abiertos se encontró dentro de los valores esperados por azar ( $z_1 = 0,42$ ). Se observaron bivalentes heteromórficos y asociación secundaria de bivalentes tanto en diacinesis (Figs 31 A, B), como en metafase I (Figs 31 D-G). Entre las irregularidades meióticas, sobre un total de 190 células analizadas, se observaron metafases I con cromosomas no incluidos en los polos (Fig. 31 I), micronúcleos en telofase I (Fig. 31 J), telofase II (Fig. 31 K) y en tetradas (Fig. 31 M), también se registraron puentes en telofase II (Fig. 31 N).

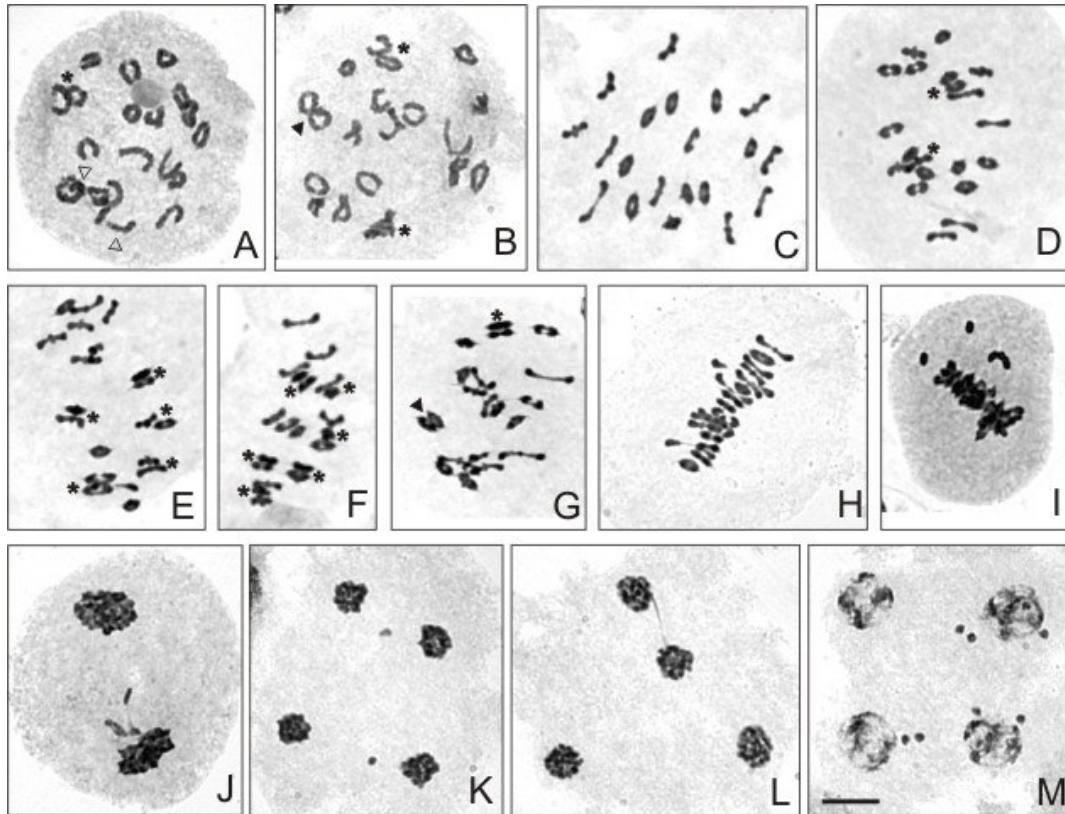
### 3.3.9 Senecio grisebachii var. anomalus (Fig. 32)

El número cromosómico de esta variedad fue  $2n = 40$ , con una configuración meiótica más frecuente de 20 II (Figs 32 A, C-D, F-K), también se encontraron células con 19 II + 2 I (Fig. 32 B), 18 II + 1 III + 1 I (Fig. 32 E) y 16 II + 2 IV. Se observaron bivalentes heteromórficos tanto en diacinesis (Figs

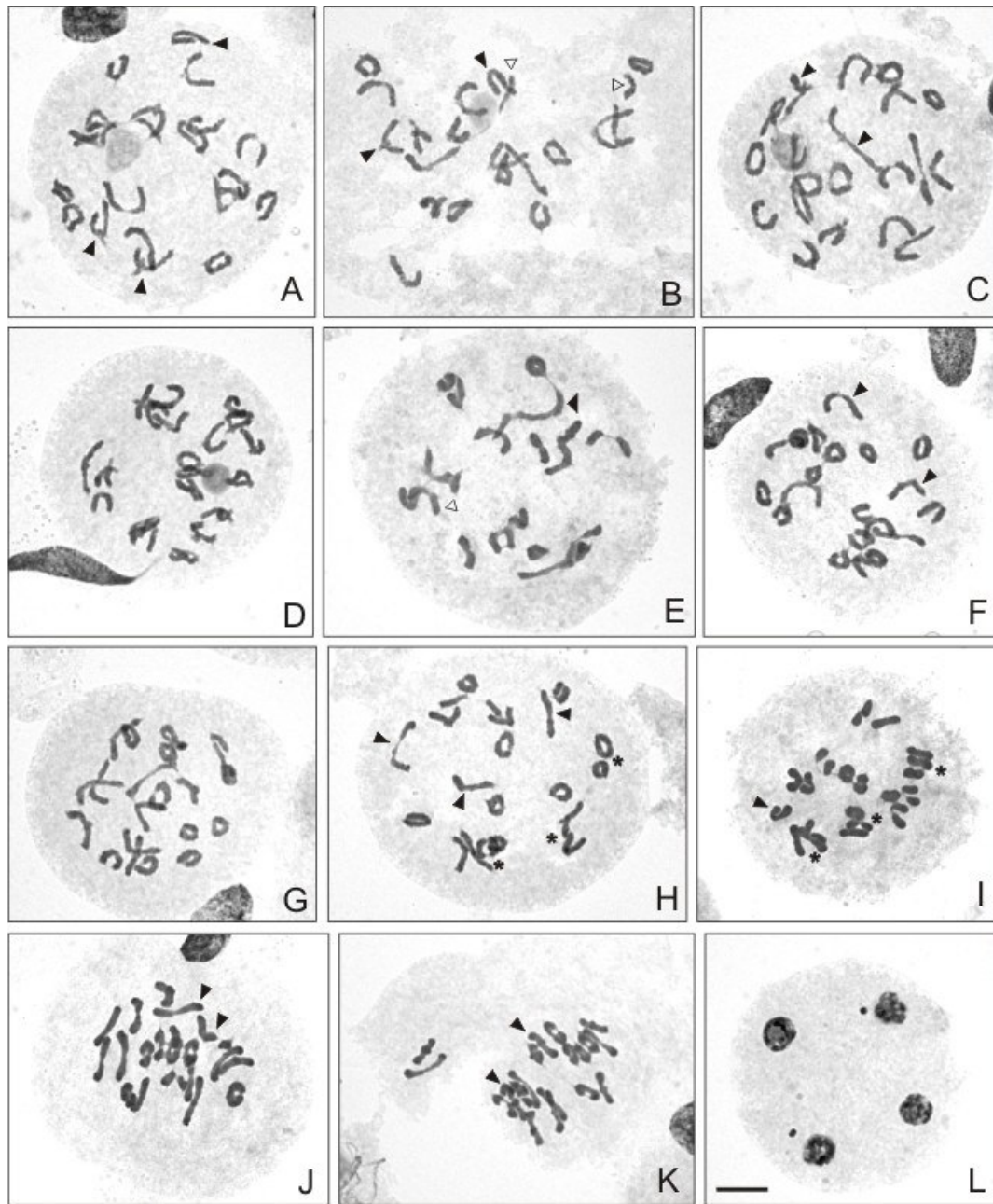


32 A-C, E, F, H) como en metafase I (Figs 32 I-K), asimismo, se registró asociación secundaria de bivalentes (Figs 32 H, I). El número medio de quiasmas por célula fue 25,3 y la moda 26. El valor de bivalentes abiertos por célula no se alejó del esperado por azar ( $z_1 = -1,53$ ) (Tabla 7).

Entre las irregularidades meióticas se observaron telofases II y tetradas con micronúcleos (Fig. 32 L), en 190 células analizadas.



**Figura 31.** Análisis meiótico de *Senecio goldsackii*. **A-B.** Células en diacinesis. **A.** 19 II + 2 I. **B.** 18 II + 1 IV. **C.** Prometafase I, 20 II. **D-H.** Metafase I. **D-F, H.** 20 II. **G.** 18 II + 1 IV. **I.** Metafase I con 2 univalentes y un bivalente fuera de placa. **J.** Telifase I con cromosomas no incluidos en los polos. **K.** Telifase II con micronúcleos. **L.** Telifase II con puente. **M.** Tetrada con micronúcleos. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I), las puntas de flecha llenas señalan cuadrivalentes (IV).



**Figura 32.** Análisis meiótico de *Senecio grisebachii* var. *anomalus*. **A-H.** Células en diacinesis. **A, C, D, F-H.** 20 II. **B.** 19 II + 2 I. **E.** 18 II + 1 III + 1 I. **I-J.** Prometafase I. **K.** Metafase I, 20 II. **L.** Tetrada con micronúcleos. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I), las puntas de flecha llenas señalan bivalentes heteromórficos, los triángulos llenos señalan trivalentes (III).

### 3.3.10 Senecio grisebachii var. grisebachii (Fig. 33)

Sólo en uno de los ejemplares coleccionados fue posible observar división meiótica, sin embargo pocas inflorescencias de ese material arrojaron resultados analizables. El número cromosómico de esta variedad fue  $2n = 40$ , con una configuración meiótica de 20 II (Figs 33 A, B). Se observaron bivalentes heteromórficos en diacinesis (Figs 33 A, B) y leve asociación secundaria de bivalentes. El valor medio de quiasmas por célula fue de 27,9, con una moda de 28. El número de bivalentes abiertos observado, no difirió del esperado por azar ( $z_1 = -0,94$ ) (Tabla 7).

Entre las irregularidades meióticas, sólo se observaron telofases II con micronúcleos, de un total de 70 células analizadas.

### 3.3.11 Senecio grisebachii var. leptotus (Fig. 33)

El número cromosómico de esta variedad fue  $2n = 40$ , dos de los individuos estudiados presentaron de 0 a 2 cromosomas B, en forma de univalentes y de bivalentes. La configuración meiótica más frecuente fue 20 II (Figs 33 C-E); se observaron también células con 19 II + 2 I.

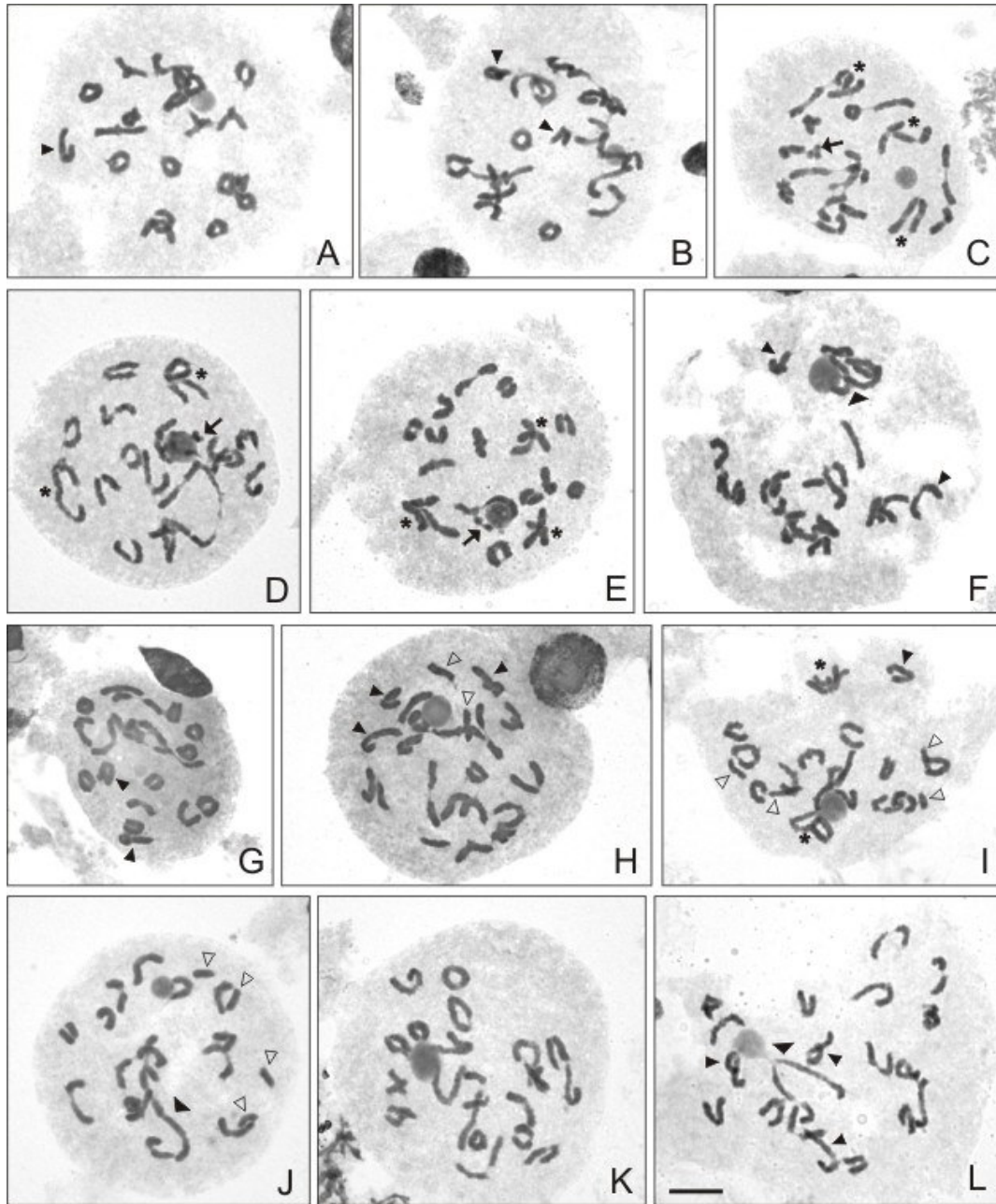
Se registraron bivalentes heteromórficos en baja frecuencia y asociación secundaria de bivalentes (Figs 33 C-E). El valor medio de quiasmas por célula fue 24,8 con una moda de 21. El número de bivalentes abiertos resultó significativamente mayor al esperado por azar ( $z_1 = -2,31$ ), indicando una disminución en el número de quiasmas en esta especie, se observaron además quiasmas terminales totalmente “distendidos”. Se encontraron micronúcleos en telofase I y telofases II, correspondientes en su mayoría a cromosomas B (50 células analizadas).

### 3.3.12 Senecio grisebachii var. schizotus (Fig. 33)

Esta variedad presentó un número cromosómico  $2n = 40$ , con una configuración meiótica más frecuente de 20 II (Figs 33 G, K), se observaron además meiocitos con 19 II + 2 I (Fig. 33 H), 18 II + 1 IV (Figs 33 F, L), 18 II + 4 I (Fig. 33 I) y 16 II + 1 IV + 4 I (Fig. 33 J). Se registraron bivalentes heteromórficos en la mayoría de las células (Figs 33 F-I, L) y asociación secundaria de bivalentes (Figs 33 F, I).

El valor medio de quiasmas por célula fue 24,1, con una moda de 24. El número de bivalentes abiertos fue significativamente mayor al esperado por

azar ( $z_1 = -2,36$ ), indicando una disminución del número de quiasmas para esta variedad. No se observaron irregularidades meióticas (100 meiocitos analizados).



**Figura 33.** Análisis meiótico de *Senecio grisebachii* var. *grisebachii* **A-B**. 20 II. *Senecio grisebachii* var. *leptotus*. **C-D**. 20 II. **E**. 20 II + IIB. *Senecio grisebachii* var. *schizotus*. **F**. 18 II + 1 IV. **G**. 20 II. **H**. 19 II + 2 I. **I**. 18 II + 4 I. **J**. 16 II + 1 IV + 4 I. **K**. 20 II. **L**. 18 II + 1 IV. Todas las células se encuentran en diacinesis. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), las puntas de flecha llenas señalan bivalentes heteromórficos, las flechas señalan cromosomas B, los triángulos llenos señalan cuadrivalentes (IV), las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I),

### 3.3.13 Senecio hieronymi (Fig. 34)

Esta especie exhibió un número cromosómico  $2n = 40$ , uno de los individuos analizados presentó de 0 a 7 cromosomas B (López *et al.*, 2005b). La configuración meiótica más frecuente fue 20 II (Figs 34 A, C), sin embargo se registraron células con 19 II + 2 I (Figs 34 B, E) y 18 II + 1 IV (Fig. 34 D). Se observaron bivalentes heteromórficos (Figs 34 B, C) y asociación secundaria de bivalentes (Figs 34 A, D). El valor medio de quiasmas por célula fue 28,4 y la moda 29.

El número de bivalentes abiertos por célula no difirió significativamente del esperado por azar ( $z_1 = -0,64$ ) (Tabla 7). Se registraron, en muy baja frecuencia, telofases I con micronúcleos. Los cromosomas B se encontraron fuera de placa en metafase I y rezagados en telofase I (170 células analizadas).

### 3.3.14 Senecio linariifolius var. subtomentosus

(Fig. 34)

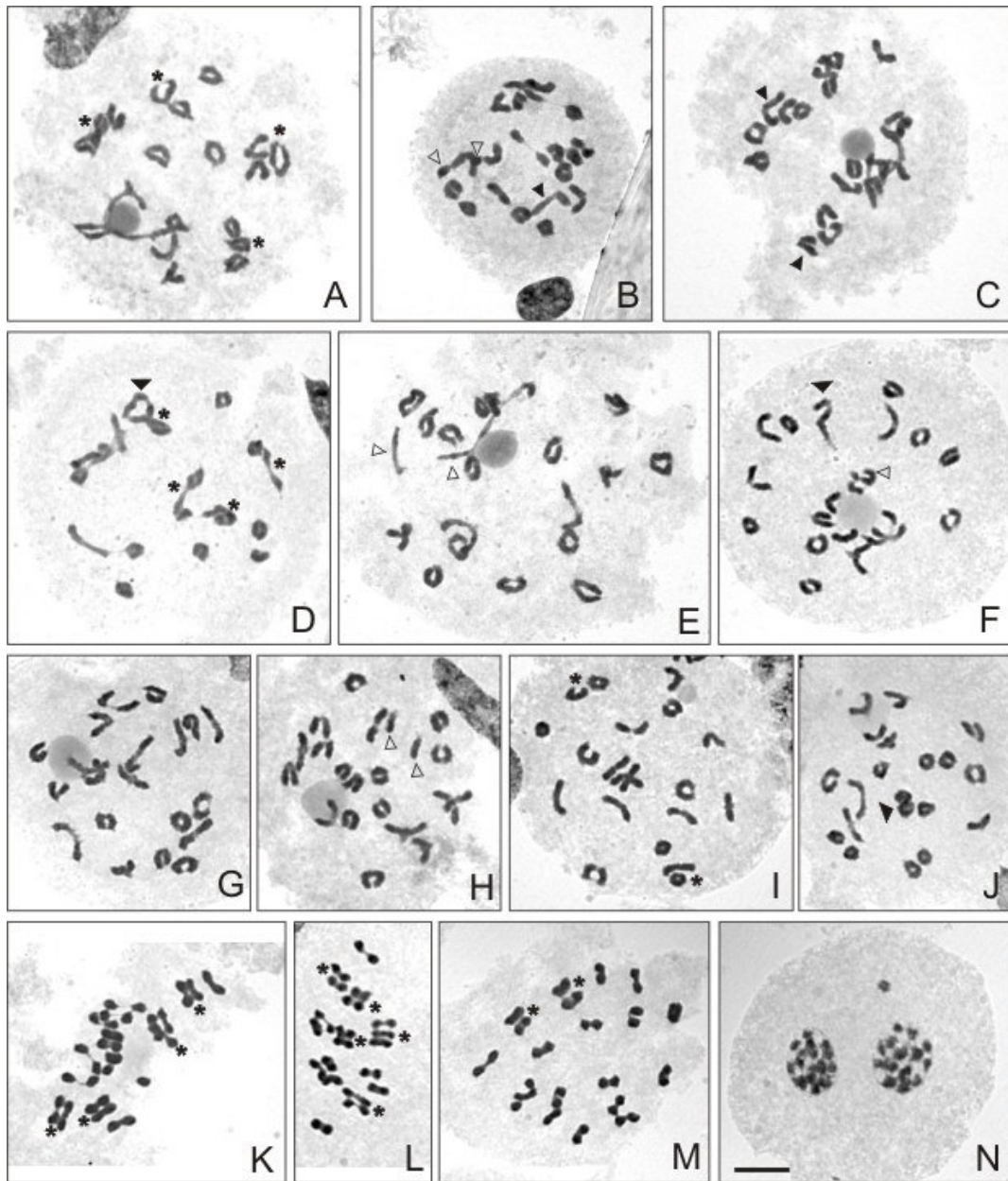
Esta variedad presentó un número cromosómico  $2n = 40$ ; la configuración meiótica más frecuente fue 20 II (Figs 34 G, I, K-M), se observaron también, 18 II + 1 III + 1 I (Fig. 34 F), 19 II + 2 I (Fig. 34 H) y 18 II + 1 IV (Fig. J). Se registró asociación secundaria de bivalentes (Figs 34 I, J-M).

El valor medio de quiasmas por célula y la moda fueron 28 (Tabla 7); el número de bivalentes abiertos no difirió de lo esperado por azar ( $z_1 = -0,82$ ).

Se observaron meiocitos en anafase I con cromosomas rezagados y profases II con micronúcleos, sobre un total de 60 células analizadas. El material coleccionado no resultó apto para analizar la tinción de polen.

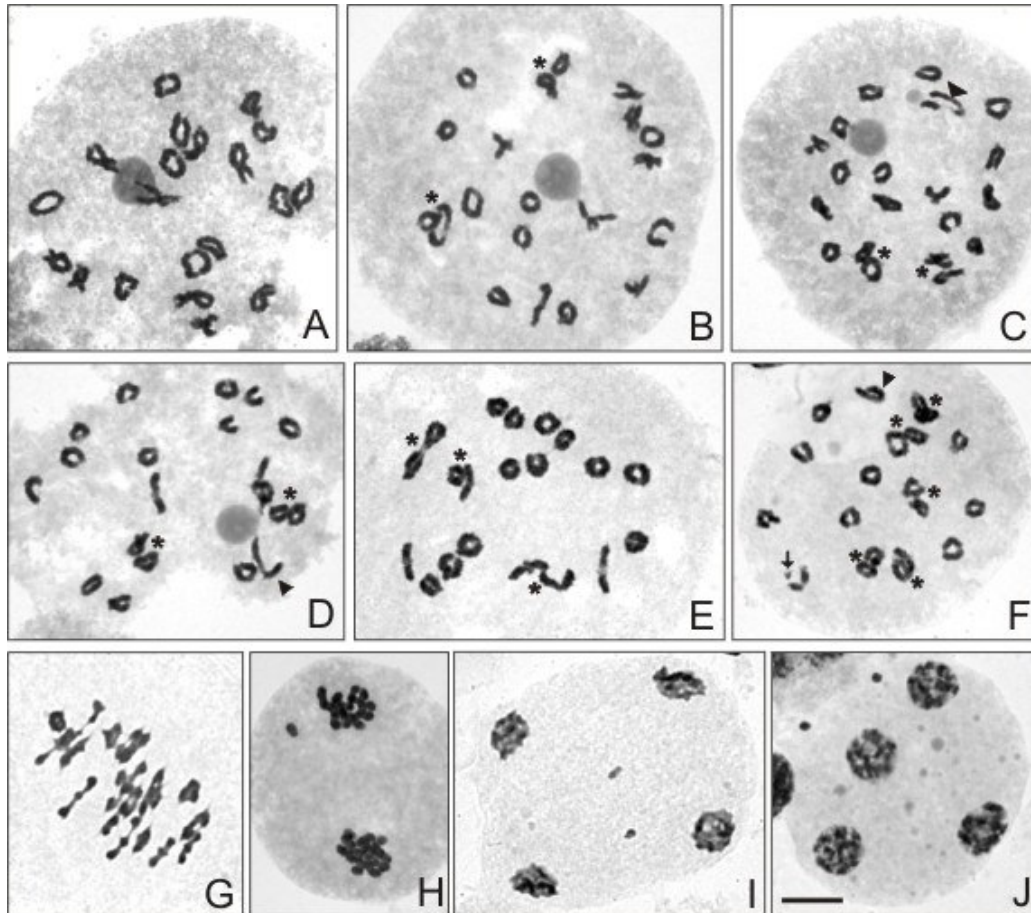
### 3.3.15 Senecio melanopotamicus (Fig. 35)

Esta especie mostró un número cromosómico  $2n = 40$ , uno de los individuos estudiados presentó un cromosoma B en algunas células (Fig. 35 F). La configuración meiótica más frecuente fue 20 II (Figs 35 A-G), registrándose una única célula en diacinesis con 18 II + 1 IV. Se encontraron bivalentes heteromórficos (Figs 35 D, F) y asociación secundaria de bivalentes (Figs 35 B, D-F). El valor medio de quiasmas por célula fue 33,5, con una moda de 33. La cantidad de bivalentes abiertos por célula no se desvió de lo esperado por azar ( $z_1 = -1,56$ ).



**Figura 34.** Análisis meiótico de *Senecio hieronymi*. **A, C.** 20 II. **B, E.** 19 II + 2 I. **D.** 18 II + 1 IV. *Senecio linariifolius* var. *subtomentosus*. **F.** 18 II + 1 III + 1 I, el triángulo lleno señala el trivalente (III). **G, I, K-M.** 20 II. **H.** 19 II + 2 I. **J.** 18 II + 1 IV, el triángulo lleno señala el cuadrivalente (IV). **N.** Profase II con micronúcleo. **A-J.** Células en diacinesis. **K-M.** Células en metafase I. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), las puntas de flechas vacías señalan univalentes (I), las puntas de flecha llenas señalan bivalentes heteromórficos.

Entre las irregularidades meióticas se registraron ruptura cromosómica (Fig. 35 C), telofases I y II con cromosomas no incluidos en los polos (Figs 35 H, I respectivamente), profases II, telofases II (Fig. 35 J) y tetradas con micronúcleos. Este análisis se realizó observando 270 células.



**Figura 35.** Análisis meiótico de *Senecio melanopotamicus*. **A-F.** Células en diacinesis, 20 II. **G.** Metafase I, 20 II. **H.** Telofase I con cromosomas no incluidos en los polos. **I.** Telofase II con cromosomas no incluidos en los polos. **J.** Telofase II con micronúcleos. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), el triángulo lleno señala ruptura cromosómica, las puntas de flecha llenas señalan bivalentes heteromórficos, las flechas señalan cromosomas B.

### 3.3.16 Senecio microphyllus (Fig. 36)

Esta especie presentó un número cromosómico  $2n = 80$ , en todos los individuos estudiados se encontraron de 0 a 6 cromosomas B (Fig. 36). La configuración meiótica más frecuente fue 40 II (Fig. 36 A), sin embargo se

observaron meiocitos con 38 II + 1 IV (Figs 36 B, C) y 36 II + 2 IV (Fig. 36 D). Las metafases I analizadas exhibieron asociación secundaria de bivalentes (Figs 36 B, D). El valor medio de quiasmas por célula fue 47,2, con una moda de 46. La cantidad de bivalentes abiertos resultó significativamente mayor a la esperada por azar ( $z_1 = -3,64$ ), esto indicaría la existencia de una reducción en el número de quiasmas totales.

Se observaron numerosas irregularidades meióticas, todas en baja frecuencia sobre un total de 320 meiocitos analizados; metafases I con cromosomas fuera de placa (Figs 36 E, F), cromosomas no incluidos en los polos en telofases I (Fig. 36 H), profase II (Fig. 36 I), telofase II (Figs 36 J, K) y microsporas con micronúcleos (Fig. 36 L)

Los cromosomas B presentaron el siguiente comportamiento en los individuos de esta especie; en metafase I se ubicaron fuera de la placa metafásica (Figs 36 E, F), quedando rezagados en anafase I (Fig. 36 G) y fuera del núcleo celular tanto en telofase I (Fig. 36 H), profase II (Fig. 36 I) como en telofase II (Fig. 36 J), pudiendo formar parte de los micronúcleos –junto con parte del complemento A- observados en las microsporas (Fig. 36 L).

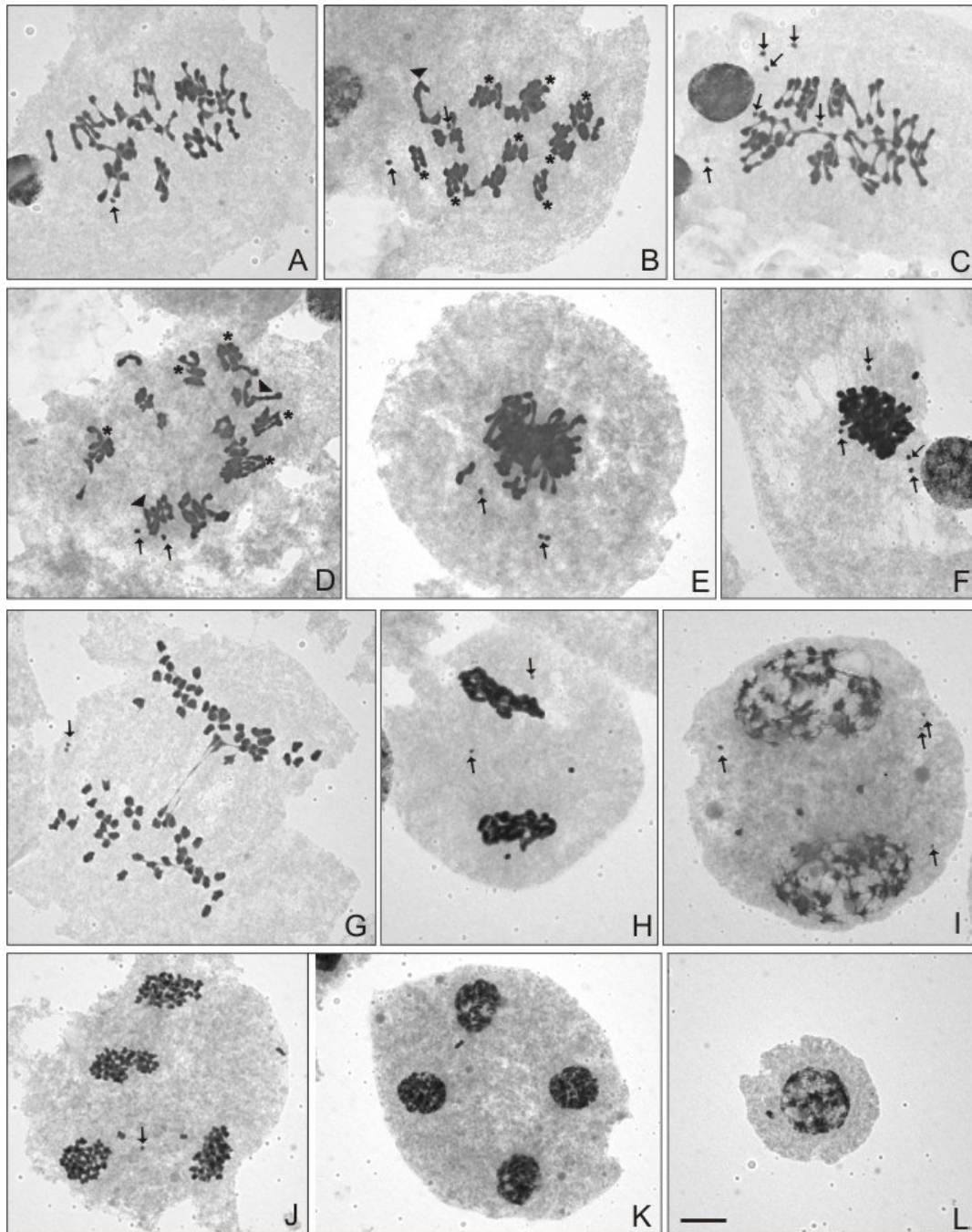
### 3.3.17 Senecio octolepis var. saltensis (Fig. 25, pág. 97)

El número cromosómico de esta entidad fue  $2n = 40$ , con una configuración meiótica más frecuente de 20 II (Figs 25 C, D), se observaron también, meiocitos con 16 II + 2 IV y 18 II + 1 IV. Se encontró elevada asociación secundaria de bivalentes (Figs 25 C, D).

El valor medio de quiasmas por célula fue 25,1 con una moda de 24; el número de bivalentes abiertos resultó significativamente mayor al esperado por azar ( $z_1 = -2,16$ ), indicando una clara reducción del número de quiasmas (Tabla 7).

No se observaron irregularidades meióticas en las 50 células analizadas, aunque se registraron células en metafase I fusionadas, que posiblemente dieron origen a los granos de polen de mayor tamaño observados (López *et al.*, 2002a, 2005b).



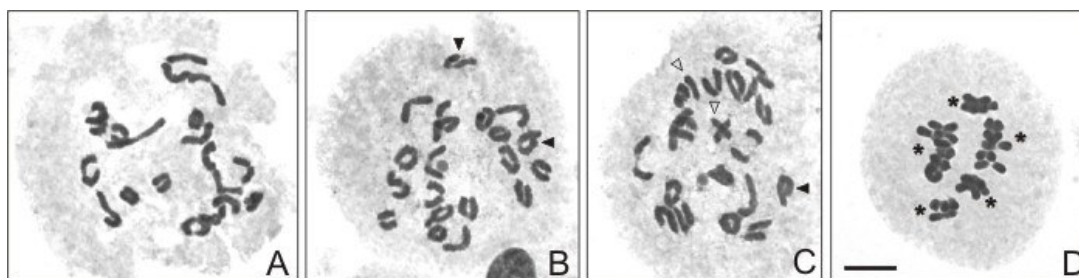


**Figura 36.** Análisis meiótico de *Senecio microphyllum*. **A-D.** Células en metafase I. **A.** 40 II. **B-C.** 38 II + 1 IV. **D.** 36 II + 2 IV. **E-F.** Metafase I con cromosomas A y B fuera de placa. **G.** Anafase I. **H.** Telifase I con cromosomas A y B no incluidos en los polos. **I.** Profase II con cromosomas A y B no incluidos en los polos. **J.** Telifase II con cromosomas A y B rezagados. **K.** Telifase II con cromosomas A rezagados. **L.** Microspora con micronúcleos. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), los triángulos llenos señalan cuadrivalentes (IV), las flechas señalan cromosomas B.

### 3.3.18 Senecio pampeanus (Fig. 37)

Esta especie mostró un número cromosómico  $2n = 40$ , la configuración meiótica más frecuente fue 20 II (Figs 37 A, B, D) encontrándose en menor proporción células con 18 II + 1 IV, 19 II + 2 I (Fig. 37 C) y 17 II + 6 I, revelando elevada diyunción precoz de bivalentes. Asimismo, se observó un cromosoma B en dos de los individuos estudiados. Se registró la presencia de bivalentes heteromórficos (Figs 37 B, C) y asociación secundaria de bivalentes (Fig. 37 D). El valor medio y la moda de quiasmas por célula fue 27, la cantidad de bivalentes abiertos por célula no se alejó de la esperada por azar ( $z_1 = -0,99$ ) (Tabla 7).

Se observaron micronúcleos en telofase II, con elevada frecuencia (51 % de las telofases II analizadas), y en las microsporas. Estas irregularidades pudieron ser el origen de las diferencias de tamaño observadas en los granos de polen. Este análisis se realizó en 360 meiocitos en distintos estadios.



**Figura 37.** Análisis meiótico de *Senecio pampeanus*. **A-C.** Células diacinesis. **A-B.** 20 II. **C.** 19 II + 2 I. **D.** Metafase I, 20 II. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), las puntas de flecha llenas señalan bivalentes heteromórficos, las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I).

### 3.3.19 Senecio pinnatus var. pinnatus (Fig. 38)

Esta entidad presentó un número cromosómico  $2n = 80$ , los individuos estudiados exhibieron de 0 a 10 cromosomas B (Figs 38 B, C), asociados formando bivalentes B o como univalentes. La configuración meiótica más frecuente fue 40 II (Figs 38 E, I), con menor frecuencia se observaron células con 38 II + 1 IV (22,2 %) (Figs 38 C, F), 36 II + 2 IV (16,7 %) (Figs 38 A, B, D,

H), con igual frecuencia (8,3 %) 34 II + 3 IV y 32 II + 4 IV (Fig. 38 G), 38 II + 1 III + 2 I (5,6 %) y 37 II + 1 IV + 2 I (2,8 %).

Se observaron bivalentes heteromórficos en algunas células y asociación secundaria de bivalentes (Figs 38 D, E, H, I). La media de quiasmas por célula fue 59,7 y la moda de 69; la cantidad de bivalentes abiertos no se desvió del valor esperado por azar ( $z_1 = -0,06$ ) (Tabla 7).

Se registraron numerosas irregularidades meióticas, en más de 500 células analizadas, todas en baja frecuencia; metafases I con cromosomas fuera de placa (Fig. 38 H); cromosomas rezagados en anafase I, cromosomas no incluidos en los polos en telofase I (Figs 38 J, K) y telofase II, micronúcleos en telofase II (Figs 38 L, M) y en tetradas; puente en telofase II (Fig. 38 L). Las anomalías observadas no se reflejaron en una disminución de la tinción del polen (Tabla 7).

### 3.3.20 Senecio ragonesei (Fig. 39)

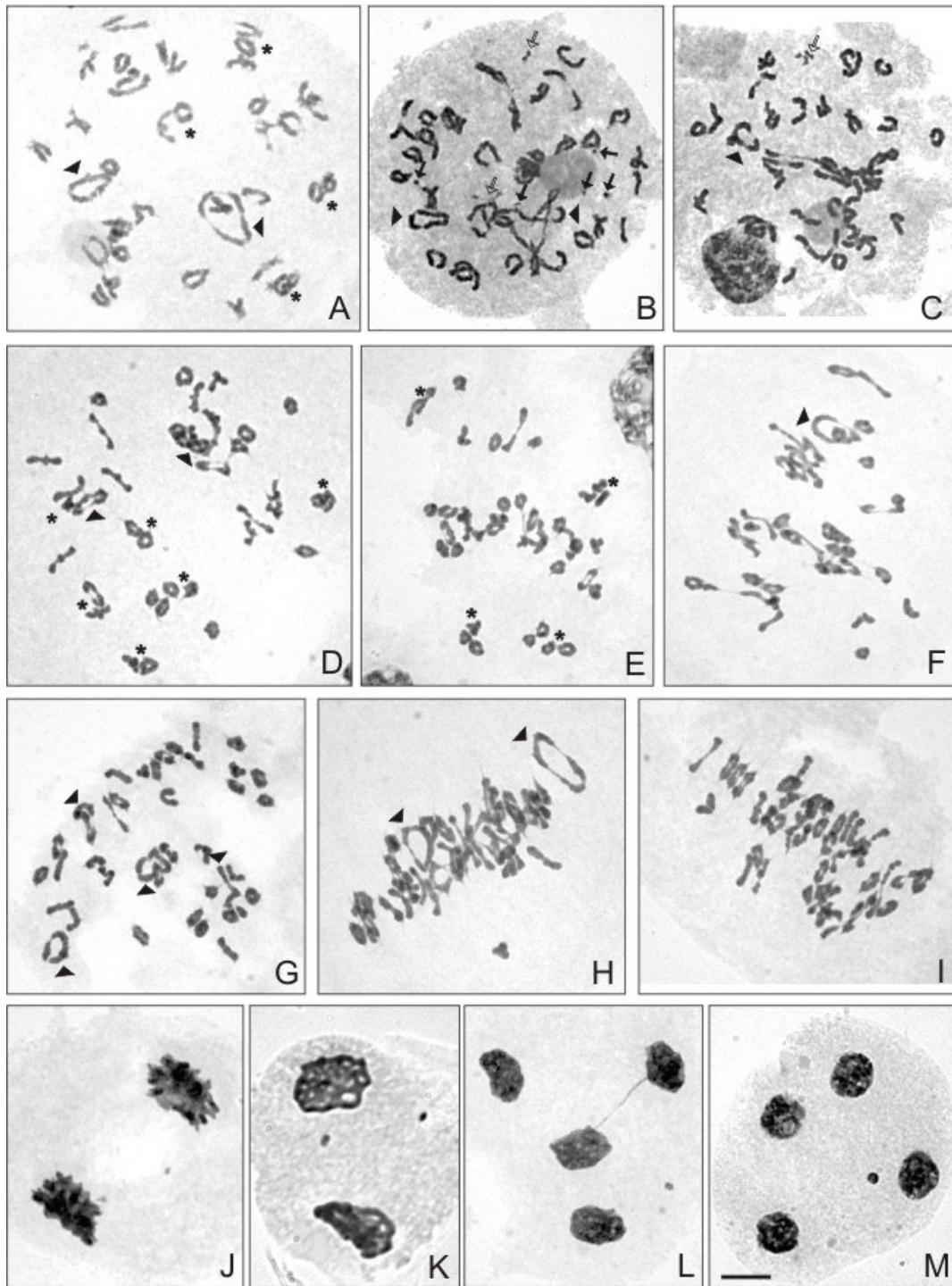
Esta especie exhibió un número cromosómico  $2n = 40$ , en la mayoría de las células se observó una configuración meiótica de 20 II (Figs 39 A-D, F-J), en baja frecuencia se registraron meiocitos en diacinesis con 19 II + 2 I (Fig. 39 E).

Se observó asociación secundaria de bivalentes en la mayoría de las células analizadas, tanto en diacinesis (Figs 39 B, D, F) como en prometafase I (Figs 39 G, I, J). El valor medio de quiasmas por célula fue 30,4, con una moda de 30. El número de bivalentes abiertos por célula no se alejó de lo esperado por azar ( $z_1 = 0,23$ ) (Tabla 7).

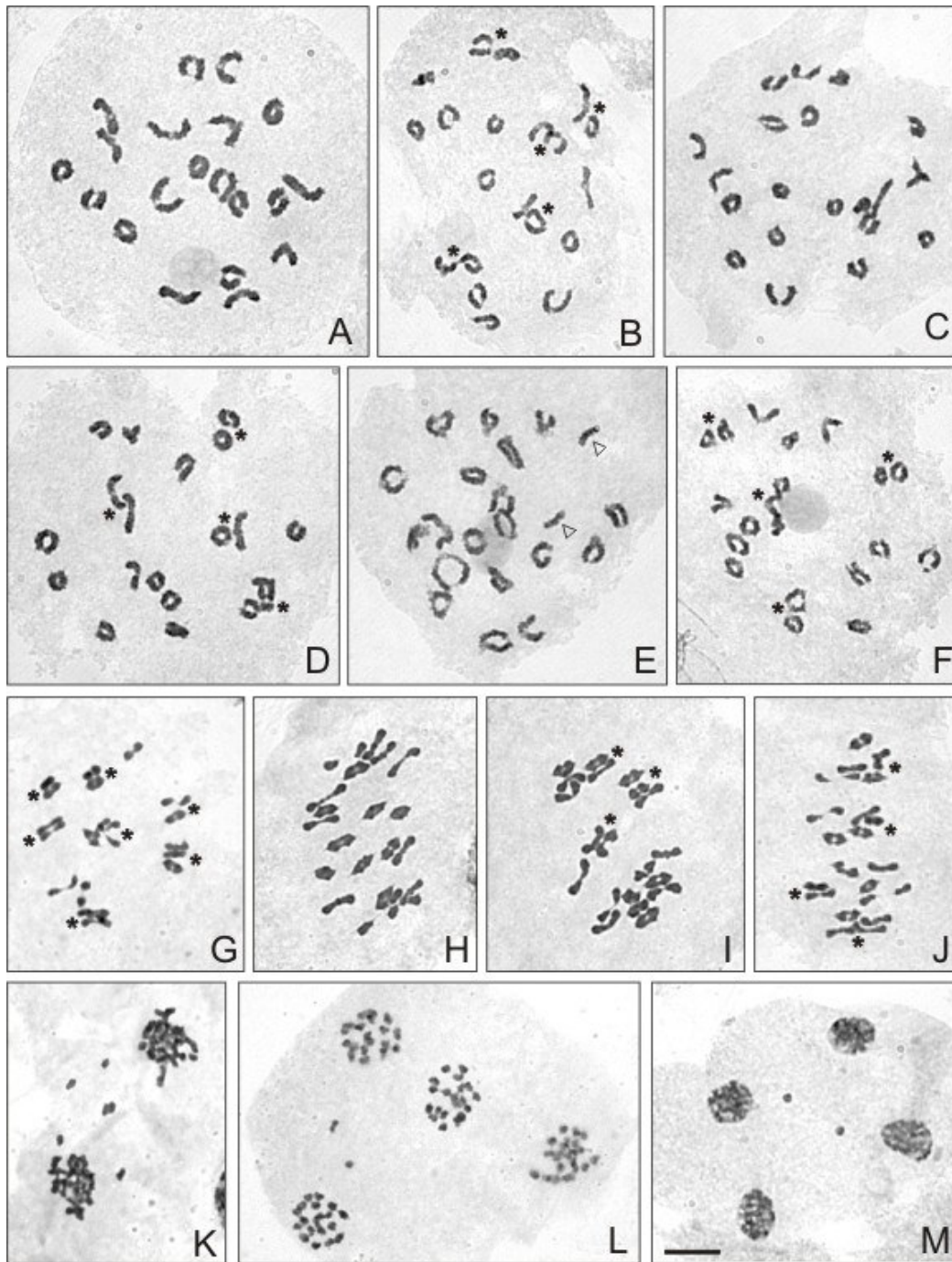
Se encontraron cromosomas rezagados en anafase I (Fig. 39 K) y anafase II (Fig. 39 L), así como micronúcleos en telofase II (Fig. 39 M), este análisis se realizó observando más de 300 meiocitos en distintos estadios.

### 3.3.21 Senecio riojanus var. riojanus (Fig. 40)

El material colectado resultó demasiado maduro para realizar un estudio meiótico completo. Se observaron un total de 70 células en estadios meióticos avanzados, posteriores a metafase I, encontrándose sólo células en prometafase II (Fig. 40 H) que mostraron un número cromosómico  $2n = 40$  (20 cromosomas en cada polo). No se observaron irregularidades y la tinción de polen fue elevada (Tabla 7).



**Figura 38.** Análisis meiótico de *Senecio pinnatus* var. *pinnatus*. **A-C.** Células en diacinesis. **D-G.** Células en prometafase I. **H-I.** Células en metafase I. **A-B, D, H.** 36 II + 2 IV. **C.** 38 II + 1 IV. **E, I.** 40 II. + 2 IV. **F.** 38 II + 1 IV. **G.** 32 II + 4 IV. **J-K.** Telifase I con cromosomas no incluidos en los polos. **L.** Telifase II con puente y micronúcleo. **M.** Telifase II con micronúcleos. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), los triángulos llenos señalan cuadrivalentes (IV), las flechas llenas señalan cromosomas B y las vacías bivalentes B.

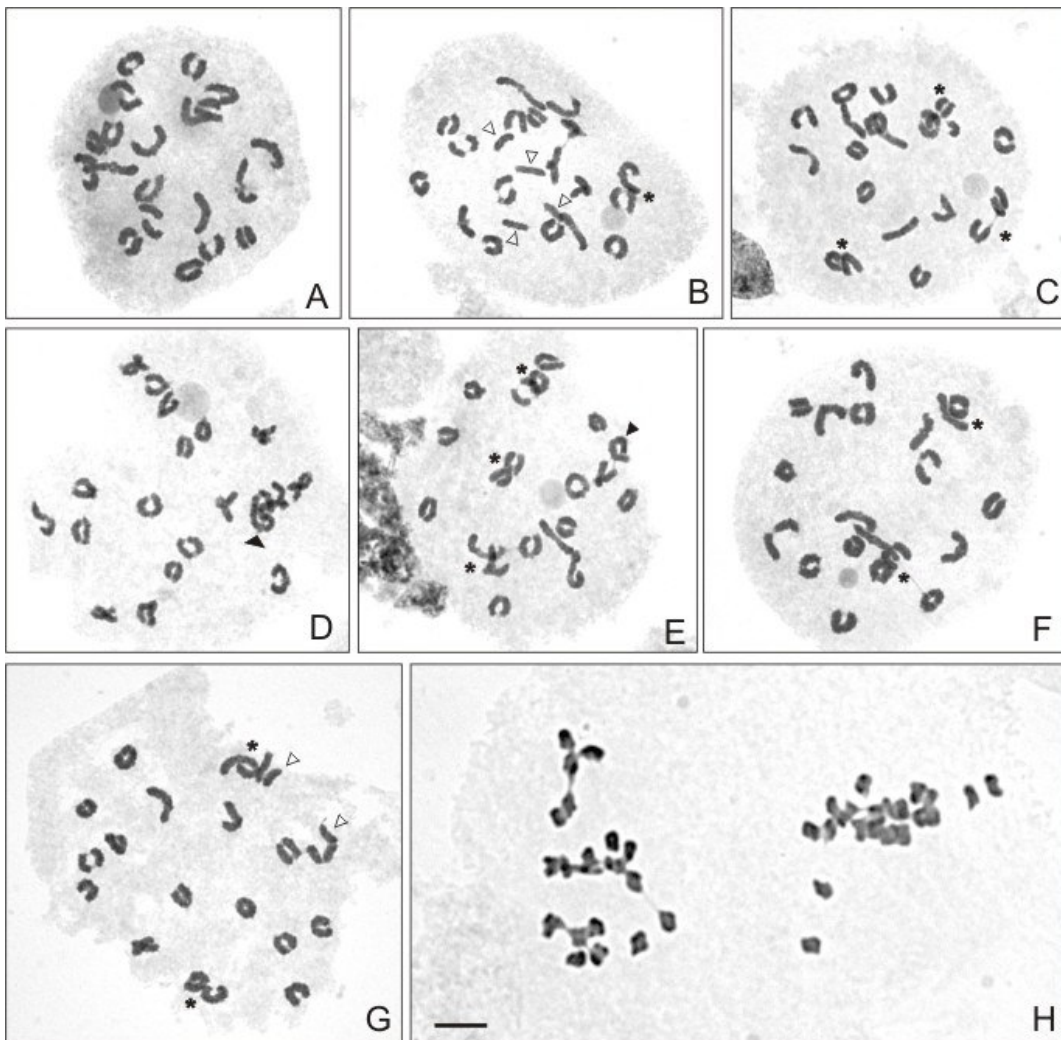


**Figura 39.** Análisis meiótico de *Senecio ragonesei*. **A-F.** Células en diacinesis. **G.** Células en prometafase I. **H-J.** Células en metafase I. **A-D, F-J.** 20 II. **E.** 19 II + 2 I. **K.** Anafase I con cromosomas rezagados. **L.** Anafase II tardía con cromosomas rezagados. **M.** Telofase II con micronúcleos. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I).

**3.3.22 Senecio rudbeckiifolius** (Fig. 40)

El número cromosómico de esta especie fue  $2n = 40$ , tres de los individuos estudiados mostraron de 0 a 6 cromosomas B.

La configuración meiótica más frecuente fue 20 II (Figs 40 A, C, E, F), se observaron también meiocitos con 18 II + 1 IV (Fig. 40 D), 16 II + 2 IV, 19 II + 2 I (Fig. 40 G), 18 II + 4 I (Fig. 40 B) y 15 II + 1 IV + 1 VI. El mayor número de multivalentes se observó en un único individuo. Se registraron bivalentes heteromórficos en algunas células (Fig. 40 E) y asociación secundaria de bivalentes (Figs 40 B, C, E, F).



**Figura 40.** Análisis meiótico de *Senecio rudbeckiifolius*. **A, C, E, F.** 20 II. **B.** 18 II + 4 I. **D.** 18 II + 1 IV. **G.** 19 II + 2 I. *Senecio riojanus* var. *riojanus*. **H.** Prometafase II con 20 cromosomas cada polo. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I).

El valor medio de quiasmas por célula fue 28,8 y la moda 30. El número de bivalentes abiertos no se alejó de lo esperado por azar ( $z_1 = -0,48$ ) (Tabla 7).

Entre las irregularidades se encontraron; prometafasas I fusionadas, metafases con cromosomas fuera de placa, micronúcleos en telofase I y II correspondientes mayoritariamente a cromosomas B (López *et al*, 2005b), las anormalidades observadas podrían explicar las diferencias de tamaños que presentaron los granos de polen.

Los cromosomas B en esta especie, se observaron fuera de placa en metafase I, quedando excluidos del núcleo celular en telofase I y II (López *et al*, 2005b). El análisis de las irregularidades meióticas y el comportamiento de los cromosomas B fueron realizados sobre 200 meiocitos en distintos estadios.

### 3.3.23 Senecio subulatus var. erectus (Fig. 41)

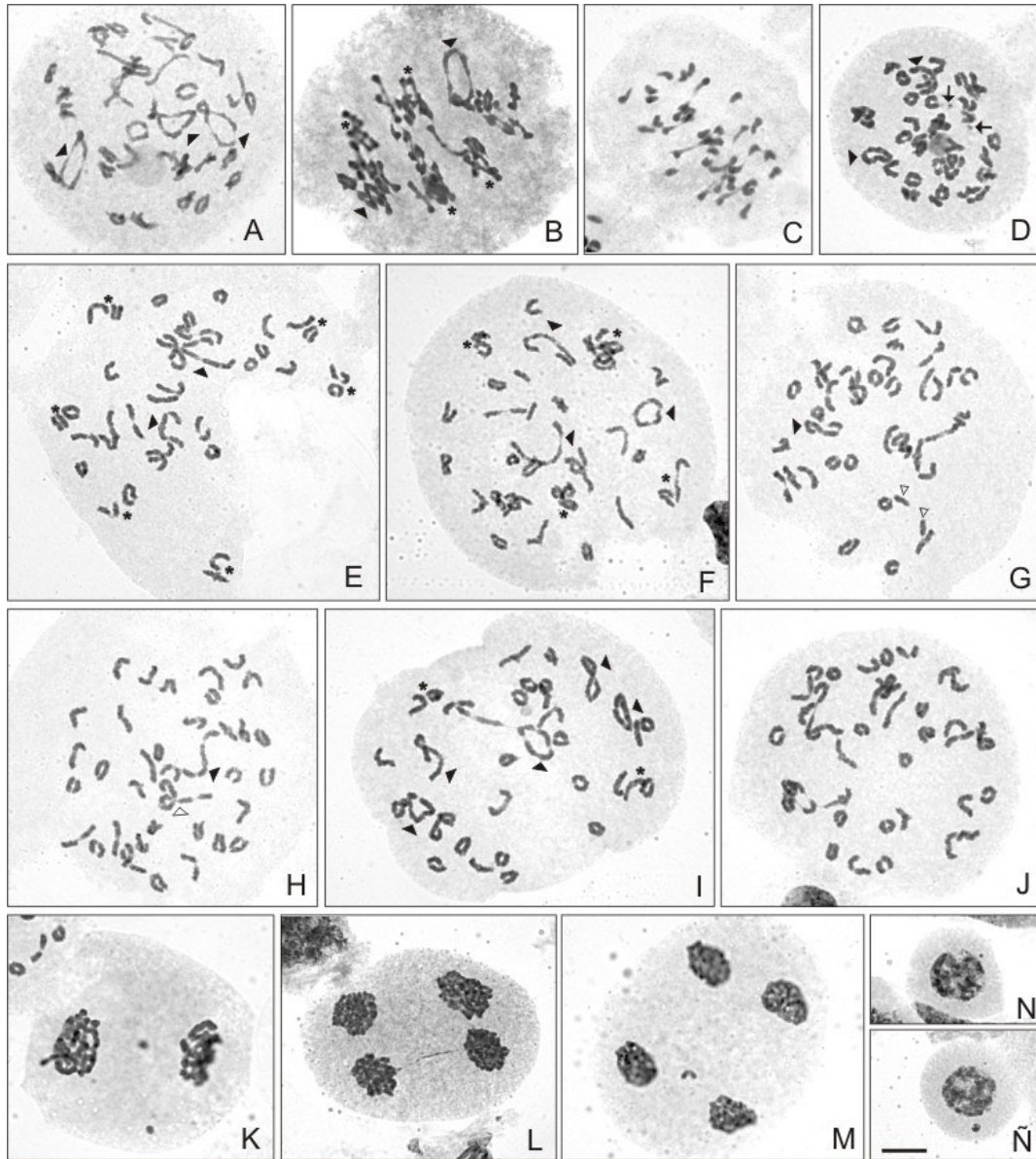
Esta variedad presentó dos números cromosómicos, un individuo con  $2n = 40$  (Fig. 41 C) y seis ejemplares con  $2n = 80$  (Figs 41 D-J). El número de células analizadas en el citotipo con 40 cromosomas fue escaso (4 células en diacinesis-metafase I y 50 en otros estadios). La configuración meiótica que se registró fue 20 II (Fig. 41 C) y se observó escasa asociación secundaria de bivalentes. El valor medio de quiasmas por célula fue 24,5 y la moda 27; el número de bivalentes abiertos resultó significativamente mayor al esperado por azar ( $z_1 = -2,46$ ) (Tabla 7), sin embargo el bajo número de células analizadas resta rigurosidad a la prueba estadística realizada.

La meiosis resultó regular, sin embargo la tinción de polen fue de 71,5 % (significativamente menor a 90 %); la mala fijación del material a estudiar o stress fisiológico podrían explicar los resultados obtenidos, tanto la escasez de células como la disminución en el porcentaje de tinción del polen.

El citotipo con 80 cromosomas presentó un polimorfismo para cromosomas B con un rango de 0 a 9 (Figs 41 D), así mismo exhibió gran variabilidad de configuraciones meióticas (Tabla 7), siendo la más frecuente 38 II + 1 IV, seguida por 40 II (27,9 %) (Fig. 41 J), 36 II + 2 IV (11,6 %) (Figs 41 D, E); con un porcentaje de 4,6 % se observaron meiocitos con 34 II + 3 IV (Fig. 41 F), 37 II + 1 IV + 2 I (Fig. 41 G) y 30 II + 5 IV (Fig. 41 I); con un porcentaje de 2,3 %, se observaron 35 II + 1 VI + 1 IV (Fig. 41 H) y el resto de las configuraciones mencionadas en la Tabla 7. Se registró escasa asociación secundaria de bivalentes (Figs 41 E, F).

### 3. RESULTADOS

El valor medio de quiasmas por célula fue 54,4 con una moda de 57; la cantidad de bivalentes abiertos no difirió significativamente de la esperada por azar ( $z_1 = -1,57$ ) (Tabla 7).



**Figura 41.** Análisis meiótico de *Senecio subulatus* var. *salsus*. **A.** Diacinesis, 34 II + 3 IV. **B.** Prometáfase I, 38 II + 2 IV. *Senecio subulatus* var. *erectus*. **C.** Metafase I, citotipo 2n=40, 20 II. **D-Ñ.** Citotipo 2n = 80. **D-J.** Células en diacinesis. **D-E.** 36 II + 2 IV. **F.** 34 II + 3 IV. **G.** 37 II + 1 IV + 2 I. **H.** 35 II + 1 VI + 1 IV. **I.** 30 II + 5 IV. **J.** 40 II. **K.** Telofase I con micronúcleos. **L.** Telofase II con puente. **M.** Telofase II con cromosomas no incluidos en los polos. **N-Ñ.** Microsporas con micronúcleos. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), los triángulos llenos señalan cuadrivalentes (IV), las flechas llenas señalan cromosomas B, las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I), el triángulo vacío señala un hexavalente (VI).



Se encontraron numerosas irregularidades meióticas en baja frecuencia; sobre más de 600 meiocitos analizados; metafases I con cromosomas fuera de placa, cromosomas no incluidos en los polos en telofase I y telofase II (Fig. 41 M), micronúcleos en telofase I (Fig. 41 K), telofase II, en tetradas y en microsporas (Figs 41 N, Ñ) y puentes de telofase II (Fig. 41 L). Las mismas no provocaron reducción del porcentaje de tinción de polen.

### 3.3.24 Senecio subulatus var. salsus (Fig. 41)

El único individuo estudiado presentó un número cromosómico  $2n = 80$ , la configuración meiótica más frecuente fue  $34 \text{ II} + 3 \text{ IV}$  (Fig. 41 A), se observaron también, meiocitos con  $36 \text{ II} + 2 \text{ IV}$  (30 %) (Fig. 41 B) y  $32 \text{ II} + 4 \text{ IV}$  (30 %). Se registró asociación secundaria de bivalentes (Fig. 41 B).

El valor medio de quiasmas por célula fue 62,0 y la moda 54. El número de bivalentes abiertos no difirió del esperado por azar ( $z_1 = 0,76$ ) (Tabla 7).

Se registraron pocas irregularidades meióticas y en escasa proporción, anafase II con cromosomas rezagados y microsporas con micronúcleos, para este análisis se observaron 190 meiocitos en distintos estadios.

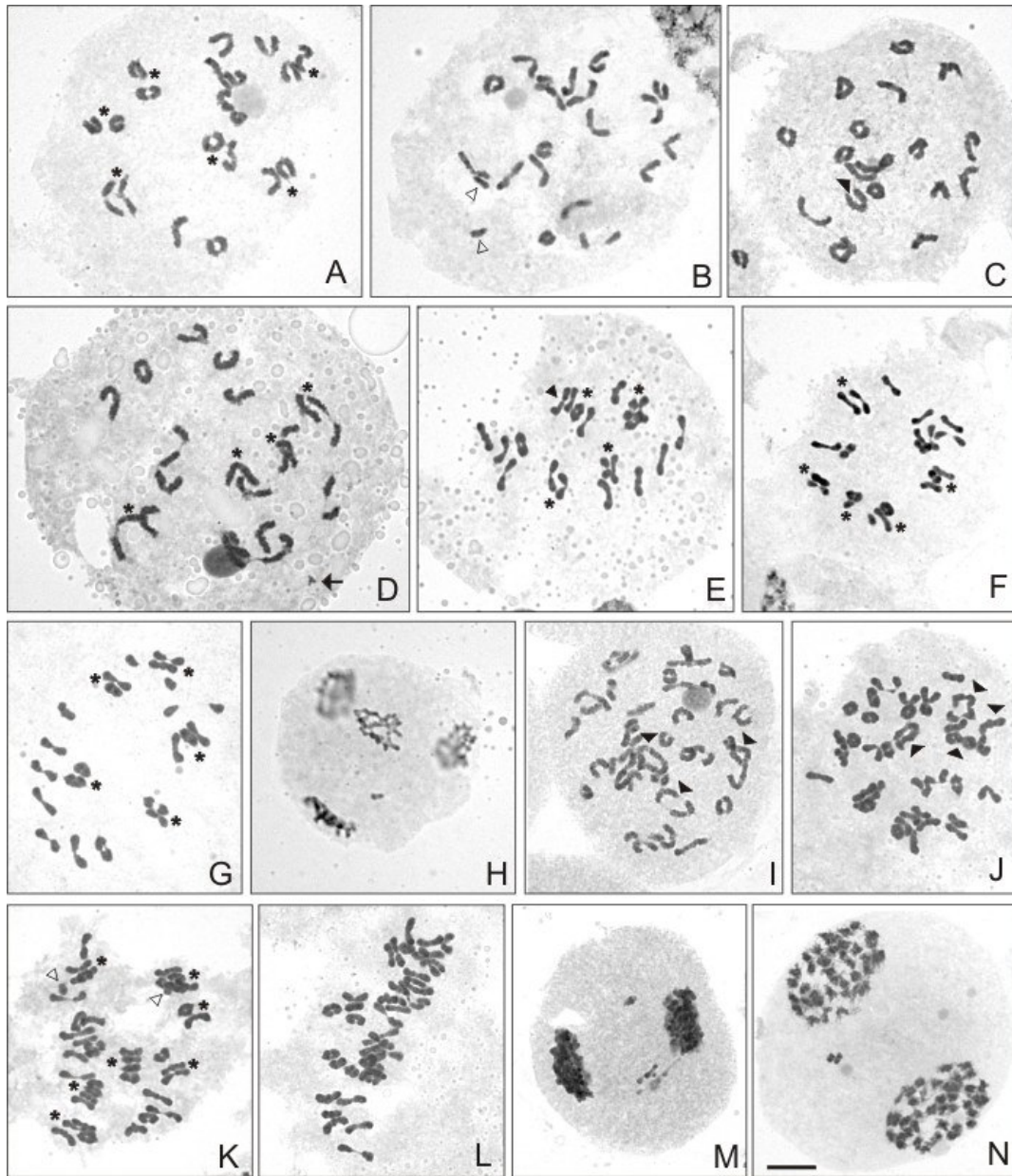
### 3.3.25 Senecio subulatus var. subulatus (Fig. 42)

En esta variedad se registraron dos citotipos, con  $2n = 40$  y  $80$  cromosomas. El primer citotipo, representado por cuatro individuos, presentó de 0 a 1 cromosoma B (Fig. 42 D). La configuración meiótica más frecuente fue  $20 \text{ II}$  (Figs 42 A, D-G).

Se encontraron además, meiocitos con  $19 \text{ II} + 2 \text{ I}$  (Fig. 42B) y  $18 \text{ II} + 1 \text{ IV}$  (Fig. 42 C). Se encontraron bivalentes heteromórficos (Fig. 42 E) y bivalentes asociados secundariamente (Figs 42 A, E-G).

La media de quiasmas por célula fue 21,1 y la moda de 25. El número de bivalentes abiertos no difirió significativamente del valor esperado por azar ( $z_1 = -1,25$ ) (Tabla 7).

Se analizaron un total de 360 células en distintos estadios meióticos, encontrándose únicamente un meiocito en telofase II con un cromosoma no incluido en los polos (Fig. 42 H), probablemente correspondiente a un cromosoma B.



**Figura 42.** Análisis meiótico de *Senecio subulatus* var. *subulatus*. **A-H.** Citotipo  $2n=40$  cromosomas. **A-D.** Células en diacinesis. **A, D.** 20 II. **B.** 19 II + 2 I. **C.** 18 II + 1 IV. **E.** Prometáfase I, 20 II. **F-G.** Metafase I, 20 II. **H.** Telofse II con cromosomas no incluidos en los polos. **I-N.** Citotipo  $2n=80$  cromosomas. **I.** Diacinesis, 34 II + 3 IV. **J.** Prometáfase I, 32 II + 4 IV. **K.** Metafase I, 39 II + 2 I. **L.** Metafase I, 40 II. **M.** Telofase I con cromosomas no incluidos en los polos. **N.** Profase II con cromosomas no incluidos en los polos. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I), los triángulos llenos señalan cuadrivalentes (IV), las flechas señalan cromosomas B, la punta de flecha llena señala un bivalente heteromórfico.

Tres individuos presentaron un citotipo con 80 cromosomas, en éstos la configuración meiótica más frecuente fue 38 II + 1 IV; se encontraron

meiocitos con 34 II + 3 IV (Fig. 42 I) y 36 II + 2 IV, ambos en el 18,75 % de las células analizadas. Otras configuraciones fueron; 32 II + 4 IV (Fig. 42 J) (12,5%); con una frecuencia de 6,2 %, 39 II + 2 I (Fig. 42 K), 40 II (Fig. 42 L) y el resto de las configuraciones mencionadas en la Tabla 7. Se observó asociación secundaria de bivalentes (Figs 42 J, K).

El promedio de quiasmas por célula fue 55,9, con una moda de 58. El número de bivalentes abiertos no se alejó significativamente del valor esperado por azar ( $z_1 = -1,01$ ) (Tabla 7).

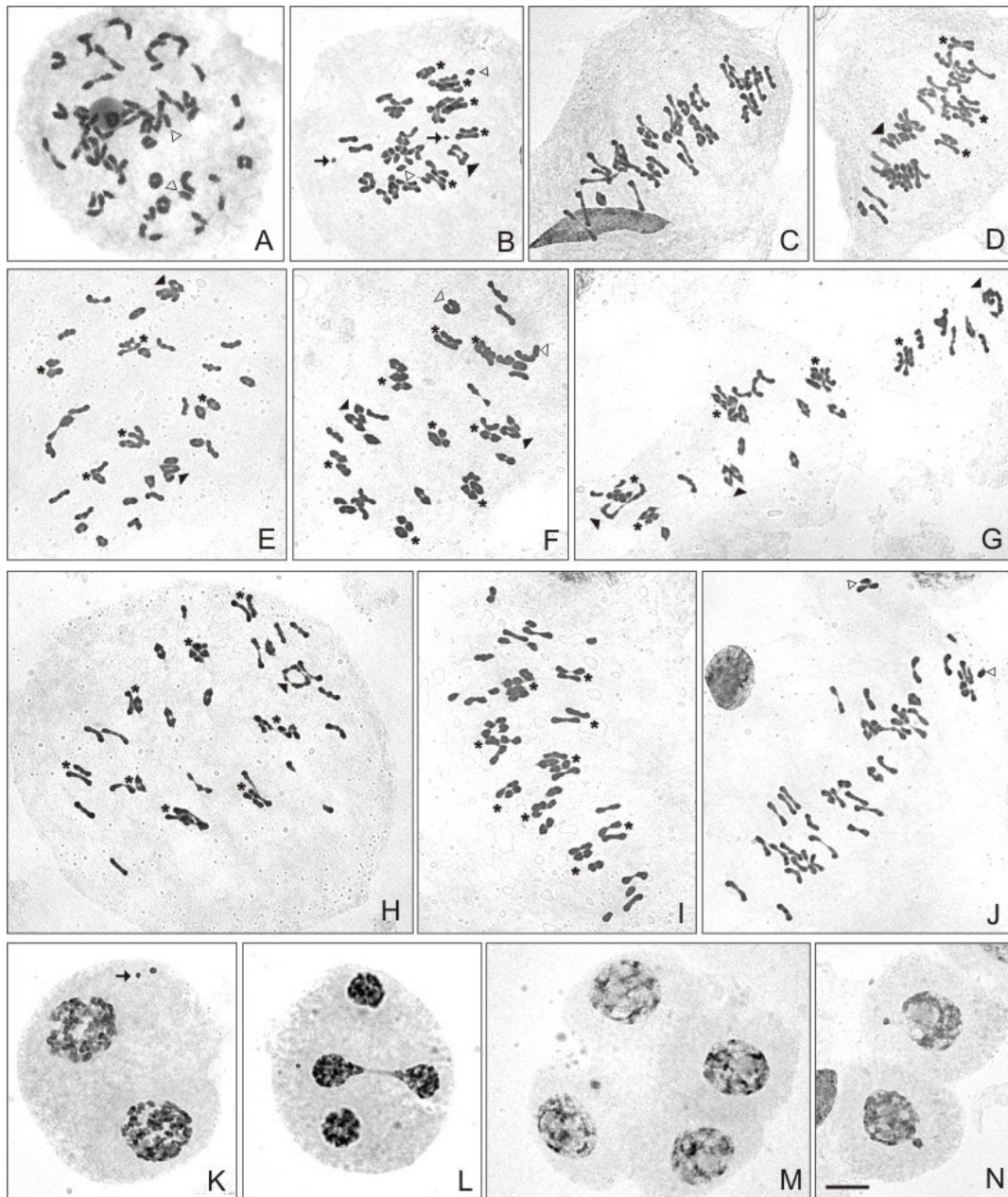
El análisis de la meiosis, realizado sobre 330 células en distintos estadios, reveló la existencia de cromosomas no incluidos en los polos en telofase I (Fig. 42 M) y en profase II (Fig. 42 N), micronúcleos en telofase II, tetradas y microsporas; en todos los casos la frecuencia de las irregularidades fue baja.

### **3.3.26 Senecio uspallatensis** (Fig. 43)

El número cromosómico en esta especie fue  $2n = 80$ , con una variación de 0 a 5 cromosomas B (Fig. 43 B). Las células en diacinesis y metafase I analizadas, presentaron una elevada variabilidad de configuraciones meióticas (Tabla 7), siendo la más frecuente 40 II (Figs 43 C, I); en orden decreciente de frecuencia se observaron meiocitos con 38 II + 1 IV (22, 1 %) (Figs 43 D, H), 36 II + 2 IV (19,5 %) (Fig. 43 E), 34 II + 3 IV (4,9 %) (Fig. 43 G), 39 II + 2 I (4,1 %) (Figs 43 A, J); el resto de las configuraciones listadas en la Tabla 7 mostraron frecuencias de 1,6 % (ej. 37 II + 1 IV + 2 I, Fig. 43 B) y 0,8 % (ej. 33 II + 2 IV + 3 III, Fig. 43 F). Se observó elevada asociación secundaria de bivalentes (Figs 43 B, D-I).

El promedio de quiasmas por célula fue 52,7 y la moda de 52; el número de bivalentes abiertos resultó significativamente menor al esperado por azar ( $z_1 = -2,21$ ), esto sugiere una reducción manifiesta del número de quiasmas totales.

Se analizaron más de 500 células en distintos estadios meióticos, se reconocieron numerosas irregularidades, todas en baja frecuencia; cromosomas fuera de placa en metafase I; cromosomas rezagados, tanto del complemento A como cromosomas B, en anafase I y II, quedando excluidos de los polos en profase II (Fig. 43 K); telofases II con puente (Fig. 43 L); micronúcleos en telofase I, telofase II (Fig. 43 L), tetradas (Fig. 43 M) y microsporas (Fig. 43 N).



**Figura 43.** Análisis meiótico de *Senecio uspallatensis*. **A.** Diacinesis 39 II + 2 I. **B-J.** Células en prometafase I. **B.** 37 II + 1 IV + 2 I. **C, I.** 40 II. **D, H.** 38 II + 1 IV. **E.** 36 II + 2 IV. **F.** 33 II + 2 IV + 2 III. **G.** 34 II + 3 IV. **J.** 40 II. **K.** Profase II con cromosomas A y B no incluidos en los polos. **L.** Telofase II con micronúcleo y puente. **M.** Tetrada con micronúcleo. **N.** Microsporas con micronúcleos. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I), los triángulos llenos señalan cuadrivalentes (IV), las flechas señalan cromosomas B, los triángulos vacíos señalan trivalentes (III).

Estos micronúcleos podrían estar formados por cromosomas tanto del complemento A como B. Dos de los individuos estudiados exhibieron un porcentaje de tinción de polen menor al 90 %, la ocurrencia de irregularidades no explica esta observación, dado que existen especies con elevada tinción que también presentan dichas irregularidades. La causa probable de esta observación sería el estado fisiológico de las plantas.

### 3.3.27 Senecio viridis var. radiatus (Fig. 44)

Esta variedad presentó un número cromosómico  $2n = 40$  y se observó un cromosomas B en un único meiocito (Fig. 44 B).

La configuración meiótica más frecuente fue 20 II (Figs 44 A, B, E-H), también se encontraron meiocitos con 19 II + 2 I (Fig. 44 C) y 18 II + 1 IV (Fig. 44 D). Se encontró asociación secundaria de bivalentes con elevada frecuencia tanto en diacinesis como en prometafase I (Figs 44 B, C, F, G).

La media de quiasmas totales por célula fue 31,4 y la moda de 32. El número de bivalentes abiertos no difirió significativamente del valor esperado por azar ( $z_1 = 0,68$ ) (Tabla 7).

Se analizaron más de 500 células en distintos estadios meióticos, se observaron micronúcleos en telofase I (Fig. 44 I), telofase II (Figs 44 J, K), tetradas y microsporas; cromosomas no incluidos en los polos en profase II; puentes en telofase II (Fig. 44 L), todas en baja frecuencia.

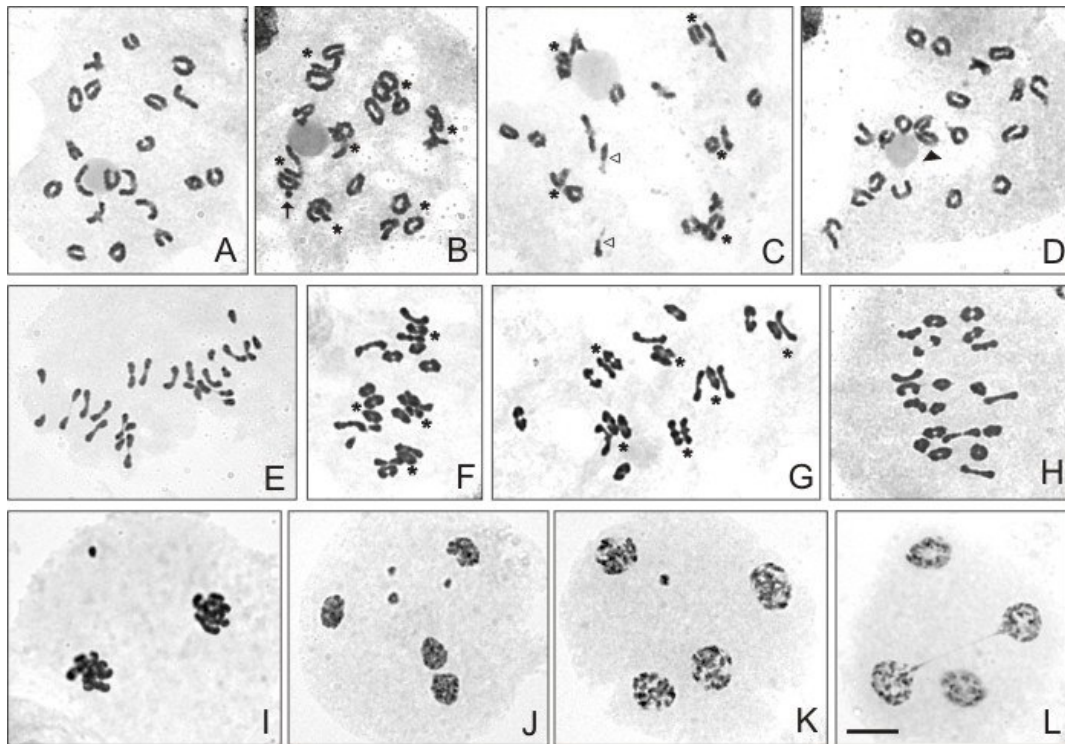
### 3.3.28 Senecio viridis var. viridis (Fig. 45)

Esta variedad mostró un número cromosómico  $2n = 80$ , observándose de 0 a 2 cromosomas B (Figs 45 A, C, F, I). Las células estudiadas exhibieron gran variabilidad de configuraciones meióticas (Tabla 7), siendo las más frecuentes 34 II + 3 IV (Fig. 45 A) y 32 II + 4 IV (Figs 45 B, I); en segundo lugar, con un porcentaje de 10, 5 %, se encontraron meiocitos con 38 II + 1 IV (Fig. 45 C) y 40 II (Fig. 45 H); el resto de las configuraciones listadas en la Tabla 7, aparecieron con una frecuencia de 5,2 %, entre ellas están 36 II + 1 IV + 1 III + 1 I (Fig. 45 D), 24 II + 7 IV + 1 III + 1 I (Fig. 45 E), 30 II + 5 IV (Fig. 45 F) y 28 II + 5 IV + 1 III + 1 I (Fig. 45 G) (Tabla 7).

La mayoría de las células exhibieron asociación secundaria de bivalentes (Fig. 45 asteriscos), en algunos casos muy marcada (Fig. 45 G).

El promedio de quiasmas por célula fue 58,7 y la moda de 61. El número de bivalentes abiertos por célula no se alejó significativamente del valor esperado por azar ( $z_1 = 0,08$ ) (Tabla 7).

Se analizaron un total de 140 células en distintos estadios meióticos, registrándose como única irregularidad micronúcleos en telofase I, II y en microsporas. La misma no produjo disminución del porcentaje de tinción de polen.

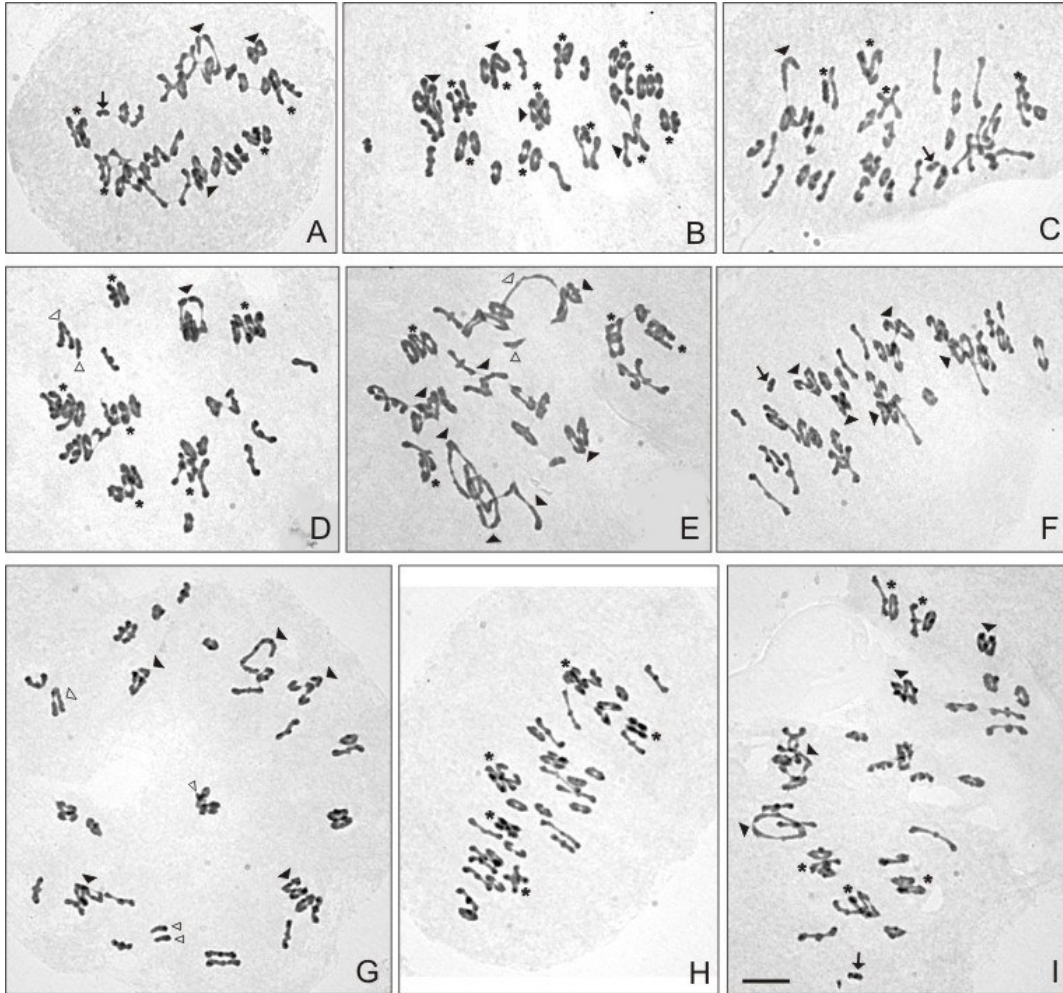


**Figura 44.** Análisis meiótico de *Senecio viridis* var. *radiatus*. **A-D.** Células en diacinesis. **E-H.** Células en prometafase I. **A-B, E-H.** 20 II. **C.** 19 II + 2 I. **D.** 18 II + 1 IV. **I.** Telofase I con micronúcleo. **J-K.** Telofase II con micronúcleos. **L.** Telofase II con puente. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), las flechas señalan cromosomas B, las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I), los triángulos llenos señalan cuadrivalentes (IV).

### 3.3.29 Senecio híbrido (Fig. 46)

Este ejemplar fue el único coleccionado en una población aislada compuesta por centenares de individuos de *Senecio viridis* var. *radiatus* y *Senecio filaginoides* var. *lobulatus*, el mismo presentó una morfología intermedia entre ambas especies y resultó imposible asignarlo a alguna de las

especies descritas –tanto para Argentina como para Chile-. Todos estos datos sugirieron el origen híbrido del mismo.



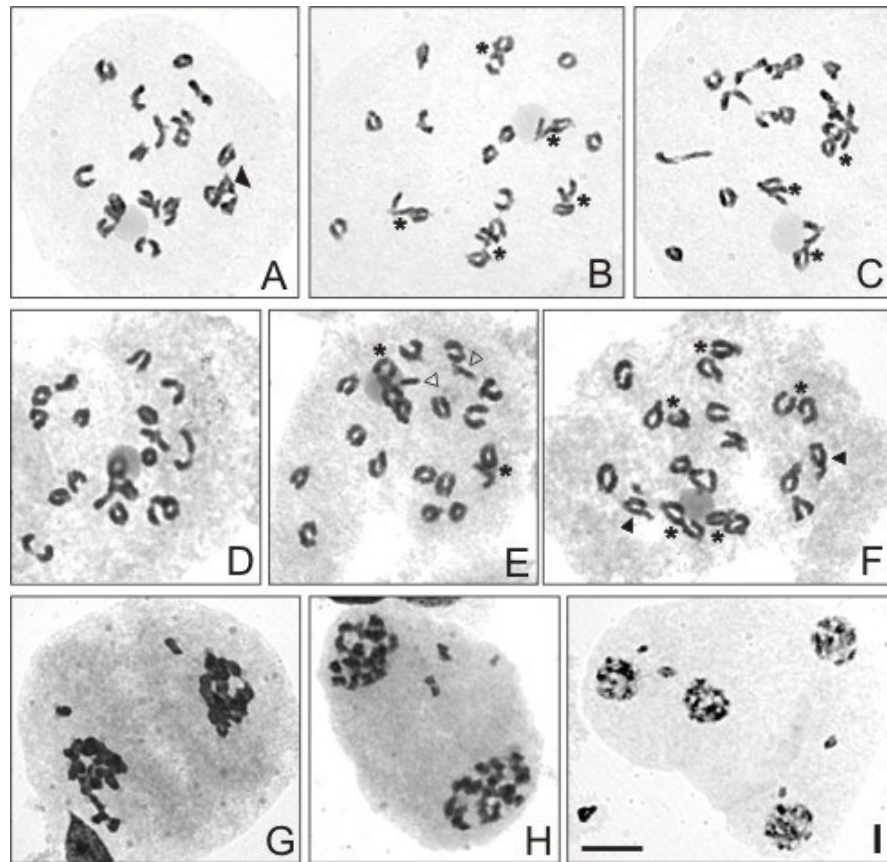
**Figura 45.** Análisis meiótico de *Senecio viridis* var. *viridis*. **A-I.** Células en prometafase I. **A.** 34 II + 3 IV. **B, I.** 32 II + 4 IV. **C.** 38 II + 1 IV. **D.** 36 II + 1 IV + 1 III + 1 I. **E.** 24 II + 7 IV + 1 III + 1 I. **F.** 30 II + 5 IV. **G.** 28 II + 5 IV + 1 III + 1 I, notable asociación secundaria de bivalentes (no señalada con asteriscos). **H.** 40 II. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), los triángulos llenos señalan cuadrivalentes (IV), las flechas señalan cromosomas B, las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I), los triángulos vacíos señalan trivalentes (III).

El análisis de la meiosis reveló un número cromosómico  $2n = 40$ , con una configuración meiótica más frecuente de 20 II (Figs 46 B-D, F), también se observaron meiocitos con 18 II + 1 IV (Fig. 46 A) y 19 II + 2 I (Fig. 46 E). Las

células analizadas exhibieron asociación secundaria de bivalentes (Figs 46 B, C, E, F) y se observaron bivalentes heteromórficos (Fig. 46 F).

El promedio de quiasmas por célula fue de 32,0, con una moda de 34. El número de bivalentes abiertos no difirió significativamente del valor esperado por azar ( $z_1 = 0,91$ ) (Tabla 7).

Se analizaron un total de 150 células en distintos estadios meióticos, se observaron irregularidades en baja frecuencia, cromosomas no incluidos en los polos en profase II (Figs 46 G, H) y micronúcleos en telofase II (Fig. 46 I). Se estudió el porcentaje de tinción de polen en dos capítulos distintos, los valores fueron menores al 90 % (Tabla 7).



**Figura 46.** Análisis meiótico de *Senecio* híbrido. **A-F.** Células en diacinesis. **A.** 18 II + 1 IV. **B-D, F.** 20 II. **E.** 19 II + 2 I. **G-H.** Profase II con cromosomas no incluidos en los polos. **I.** Telifase II con micronúcleos. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), el triángulo lleno señala un cuadrivalente (IV), las puntas de flecha vacías señalan univalentes (I), la punta de flecha llena señala un bivalente heteromórfico.



### 3.4 Relaciones de *Senecio* sect. *Senecio* ser. *Corymbosi* con otras entidades del género, que crecen en Argentina

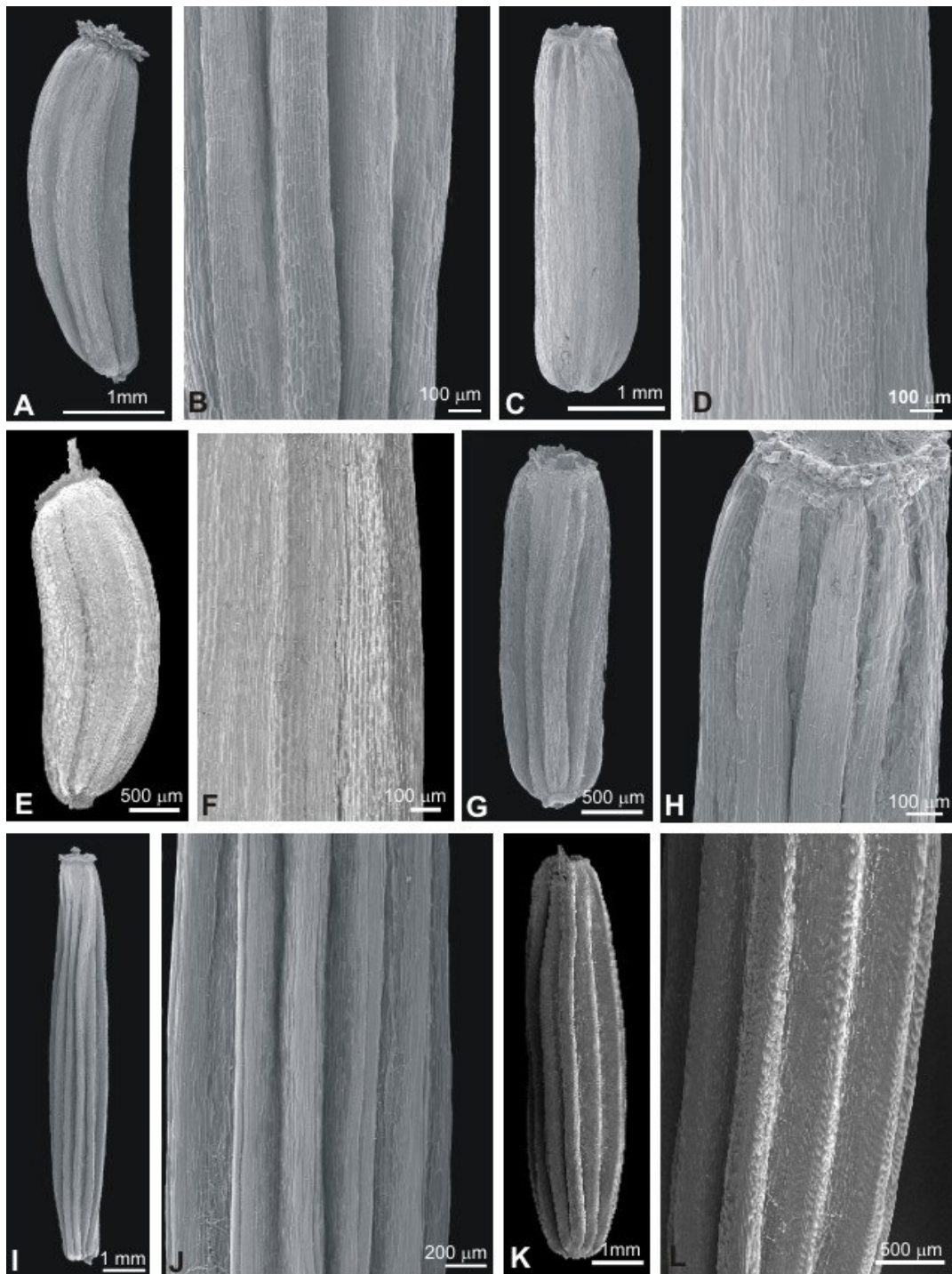
#### 3.4.1 Senecio serie Hualtatini

##### 3.4.1.1 Micromorfología de los aquenios

Los frutos de las especies de *Senecio* sect. *Senecio* ser. Hualtatini resultaron angostamente elípticos y desprovistos de indumento en su mayoría (Fig. 47), sólo el aquenio de *Senecio toroanus* presentó un pericarpio cubierto de pelos y papilas debajo. Entre los aquenios glabros, las diferencias principales se observaron en el tamaño del fruto (largo y ancho), presencia de costillas y regularidad de las mismas (Tabla 8). Los datos de la micromorfología de los aquenios, así como las observaciones de la morfología externa de las plantas permitieron elaborar una clave de especies, que se presenta a continuación.

**Tabla 8.** Características de los aquenios de las especies de *S.* serie Hualtatini, se señalan los taxones, valores medios y desvío estándar ( $\bar{x} \pm sd$ ) de longitud y ancho de los frutos, las particularidades de las costillas y las figuras ilustrativas.

Taxon	longitud ( $\bar{x} \pm sd$ ) (mm)	ancho ( $\bar{x} \pm sd$ ) (mm)	costillas	figura
<i>Senecio bonariensis</i>	5,00 ± 0,99	1,04 ± 0,20	prominentes irregulares	47 A-B
<i>Senecio cremeiflorus</i>	3,72 ± 0,39	1,13 ± 0,13	ausentes	47 C-D
<i>Senecio fistulosus</i> var. <i>fistulosus</i>	3,25 ± 0,41	0,90 ± 0,12	poco prominentes muy irregulares	47 E-F
<i>Senecio fistulosus</i> var. <i>ochroleucus</i>	3,50 ± 0,39	0,98 ± 0,16	prominentes irregulares	47 G-H
<i>Senecio icoglossus</i> var. <i>splendens</i>	9,05 ± 0,60	1,43 ± 0,23	prominentes regulares	47 I-J
<i>Senecio paraguariensis</i>	8,24 ± 0,56	1,78 ± 0,24	prominentes regulares	47 K-L
<i>Senecio pulcher</i>	6,98 ± 0,28	0,92 ± 0,13	poco prominentes regulares	47 M-N
<i>Senecio smithii</i>	6,94 ± 0,66	0,82 ± 0,12	poco prominentes regulares	47 Ñ-O
<i>Senecio toroanus</i>	2,79 ± 0,17	0,61 ± 0,03	no puede determinarse	47 P-Q



**Figura 47.** *Achenes* de *S.* ser. *Hualtatini*: *micromorfología comparada*. **A-B.** *Senecio bonariensis*. **C-D.** *Senecio cremeiflorus*. **E-F.** *Senecio fistulosus* var. *fistulosus*. **G-H.** *Senecio fistulosus* var. *ochroleucus*. **I-J.** *Senecio icoglossus* var. *splendens*. **K-L.** *Senecio paraguariensis*.



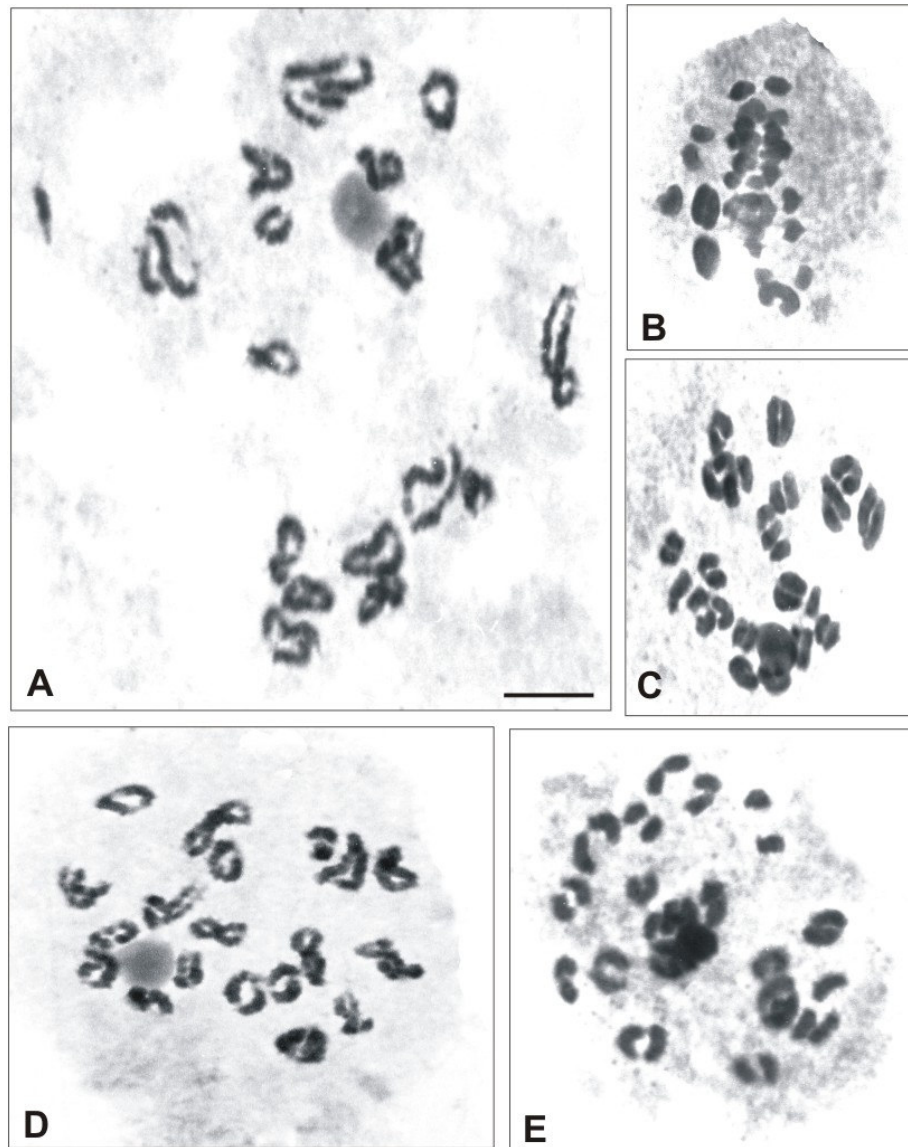
**Figura 47 continuación.** M-N. *Senecio pulcher*. Ñ-O. *Senecio smithii*. P-Q. *Senecio toroanus*. En todos los casos se muestra una vista general del fruto y detalle de la esculturación del pericarpio.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *SENECIO* SERIE HUALTATINI BASADA EN  
CARACTERES MORFOLÓGICOS Y MICROMORFOLÓGICOS

1. Aquenios cubiertos de pelos y papilas.....*S. toroanus*
1. Aquenios completamente desnudos.....2
- 2(1). Hierbas con inflorescencias cimosas laxas, capítulos grandes con involucre de 10-20 mm., aquenios 6,5-10 mm. de longitud.....3
2. Hierbas con inflorescencias cimosas pluricéfalas, capítulos menores con involucre de 5-8 mm., aquenios 2,5-8,5 mm. de longitud.....4
- 3(2). Inflorescencias secundarias formadas por más de 10 capítulos.....5
3. Capítulos generalmente solitarios o en inflorescencias paucicéfalas; flores liguladas púrpuras o violáceas.....*S. pulcher*
- 4(2). Flores liguladas blancas.....6
4. Flores liguladas amarillas.....*S. fistulosus* (incl. ambas var.)
- 5(3). Flores liguladas blancas.....*S. smithii*
5. Flores liguladas lilacinas.....*S. icoglossus* var. *splendens*
- 6(4). Capítulos tomentosos, involucre mayor a 7 mm., aquenios de más de 8 mm. de longitud.....*S. paraguariensis*
6. Capítulos glabros, involucre de 4-6,5 mm. aquenios de 2,5-6,5 mm. de longitud.....7
- 7(6). Aquenios costados, mayores a 4,5 mm. de longitud.....*S. bonariensis*
7. Aquenios lisos, menores a 4,5 mm. de longitud.....*S. cremeiflorus*

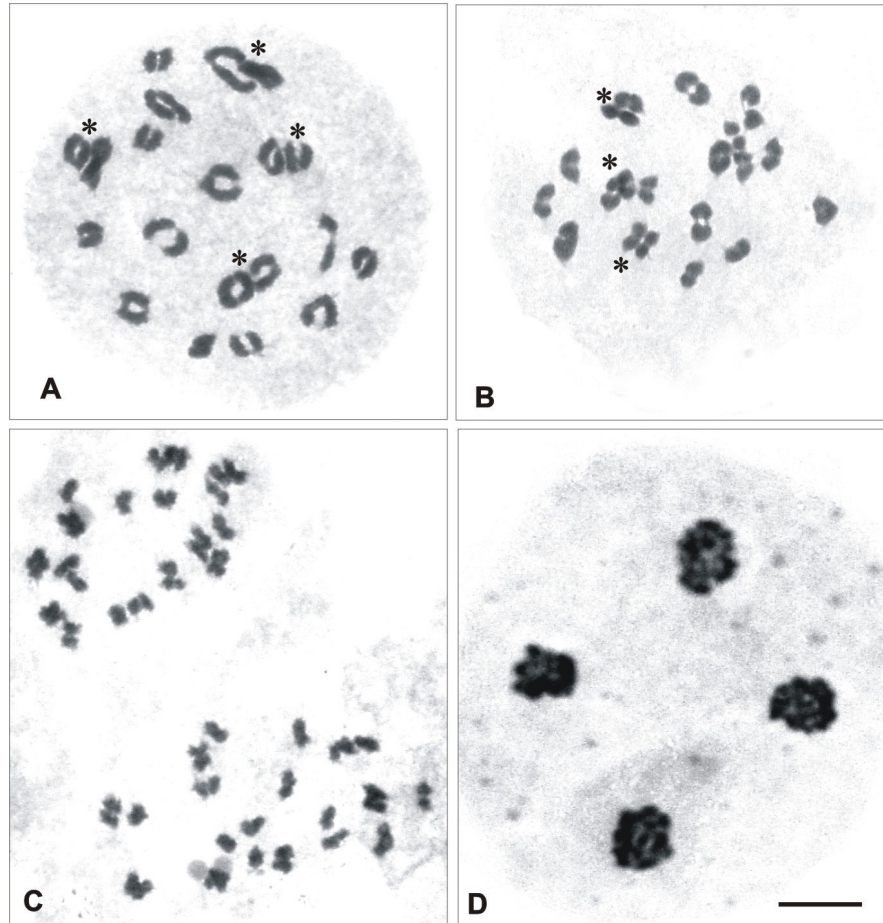
3.4.1.2 Estudios meióticos

Se realizaron estudios meióticos en *Senecio bonariensis* (Fig. 48) y *Senecio cremeiflorus* (Fig. 49). El número cromosómico hallado para ambas especies fue  $2n = 40$ . La única configuración meiótica observada fue 20 II, analizándose un total de 30 células, en diacinesis y metafase I, para cada especie. Se observó asociación secundaria de bivalentes en *S. cremeiflorus* (Figs 49 A-B).



**Figura 48.** Análisis meiótico de *Senecio bonariensis*. **A-E.** 20 II. **A.** Diplotene. **B.** Metafase I tardía con asincronía meiótica. **C-D.** Diacinesis. Barra 10  $\mu\text{m}$ .

Se analizaron más de 50 meiocitos en otros estadios, encontrándose que la meiosis fue regular en ambas especies, sin embargo en *S. bonariensis* se halló una única célula en metafase I con asincronía cromosómica (Fig. 48 B); la tinción de polen fue mayor al 90 %.



**Figura 49.** Análisis meiótico de *Senecio cremeiflorus*. **A-D.** 20 II. **A.** Diacinesis. **B.** Prometafase I. **C.** Prometafase II. **D.** Telofase II. Barra 10 µm. Los asteriscos señalan asociación secundaria de bivalentes.

### 3.4.2 Senecio serie Madagascarienses. Senecio madagascariensis

#### 3.4.2.1 Estudios meióticos

El análisis meiótico de *Senecio madagascariensis*, realizado en un total de 200 microesporocitos, se detalla en la Tabla 9. Las células en diacinesis o metafase I observadas, revelaron el mismo número cromosómico  $2n = 20$  (Figs 50 A-I). La configuración meiótica más frecuente fue 10 II (Fig. 50 A) y se observaron, muy raramente, 2 univalentes (I) o 1 cuadrivalente (IV) por célula (Fig. 50 B). Los bivalentes abiertos resultaron más frecuentes que los bivalentes cerrados (Tabla 9; Fig. 50 C). El comportamiento meiótico fue regular (Figs 50 A-I).

**Tabla 9.** Análisis meiótico de *Senecio madagascariensis*.  $\bar{x}$ : media; sd: desvío estándar, IIa: bivalentes abiertos; IIc: bivalentes cerrados.

Configuración meiótica  (N= 200 células)	Figuras meióticas (por célula)				
	$(\bar{x} \pm sd)$				
	II	I	IV	IIa	IIc
20 II	9,97 $\pm$ 0,91	0,02 $\pm$ 0,21	0,01 $\pm$ 0,01	9,30 $\pm$ 0,91	0,67 $\pm$ 0,90

Se observó elevada asociación secundaria de bivalentes, el análisis detallado de la misma (Tabla 10) demostró que todos los bivalentes aparecieron asociados de a pares en el 8.59% de las células estudiadas (Tabla 10); mientras que 8 II resultaron asociado en el 25% de los meiocitos (Tabla 10, Figs 50 D, G); el número más frecuente de bivalentes asociados fue 6 (II) (Tabla 10, Fig. 50 B), en este caso los 4 II restantes, resultaron no asociados o indeterminados -es decir, dudosamente asociados-.

Sólo 10 de 128 células no exhibieron ninguna asociación, mientras que 4 de 128 células mostraron asociación indeterminada. Algunas de estas últimas, exhibieron un comportamiento inusual; por un lado, se observaron dos grupos de 5 II cada uno, en diferentes estadios de migración (desincronizados) (Fig. 50 E). Por otro lado, se observaron células con dos grupos, distintivos, de 5 II

cada uno (Fig. 50 F). Los estadios de la meiosis II fueron regulares (Fig. 50 I); sin embargo, se observaron granos de polen grandes (Fig. 50 J) en baja frecuencia.

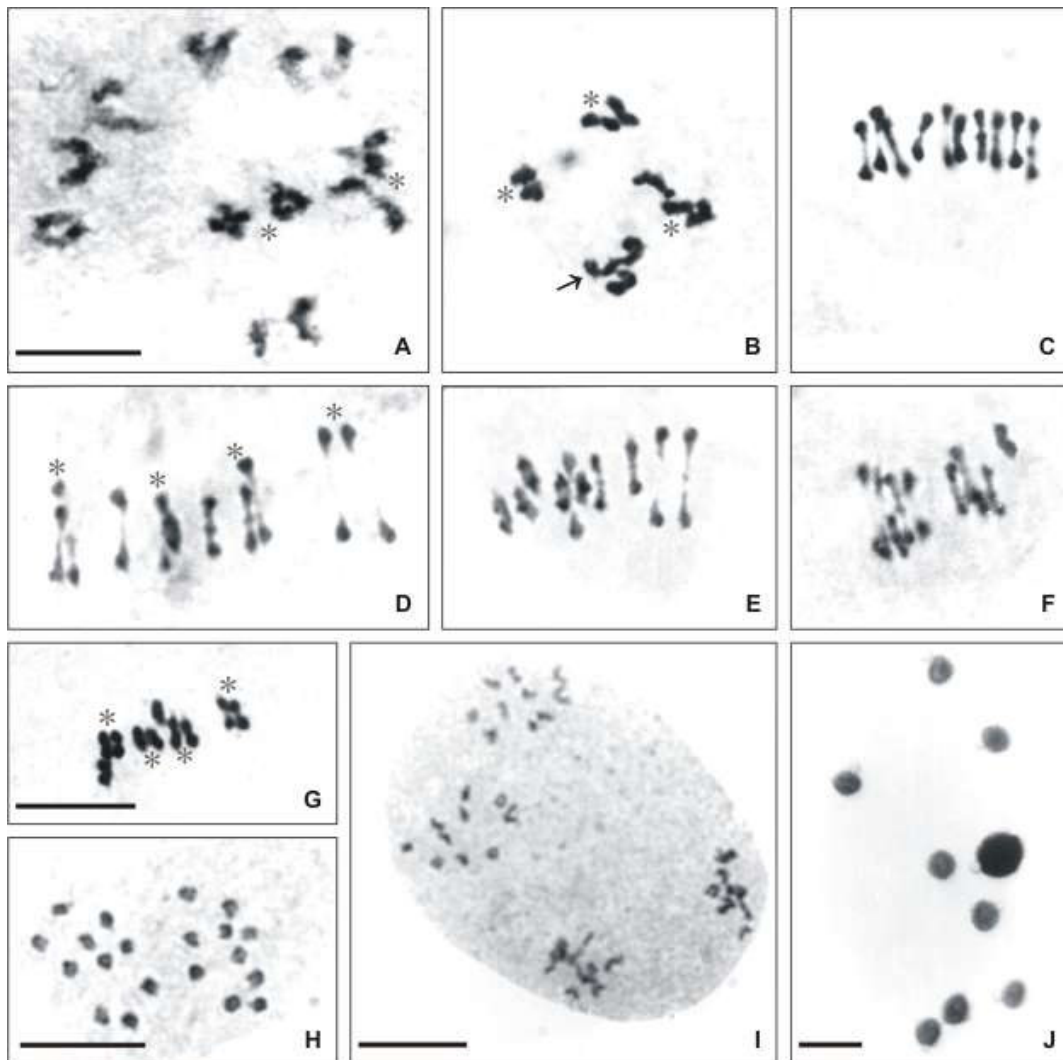
**Tabla 10.** Análisis de la asociación secundaria de bivalentes en *Senecio madagascariensis*. Los valores entre paréntesis representan los porcentajes calculados, sobre un total de 128 células.

Nº de bivalentes asociados por célula	Cantidad de células con el correspondiente número de bivalentes asociados			
	Diacinesis		Metafase I	
	nº	(%)	nº	(%)
0 II	7	(5,47)	7	(5,47)
2 II	2	(1,56)	8	(6,25)
4 II	1	(0,78)	18	(14,07)
6 II		---	42	(32,81)
8 II	1	(0,78)	31	(24,22)
10 II		---	11	(8,59)

#### 3.4.2.2 Estudios mitóticos

Los individuos estudiados presentaron un número esporofítico  $2n = 20$  (Fig. 51), con un cariotipo simétrico compuesto por 10 pares de cromosomas metacéntricos. Las medidas cromosómicas se detallan en la Tabla 11, el idiograma correspondiente se ilustra en la Fig. 52.

Las células en metafase I exhibieron de 1 a 9 cromosomas con constricciones secundarias (satélites) (Fig. 51 A), siendo 3 el valor más frecuente de cromosomas satelitados (Figs 51 B, C). Debido a que los cromosomas mostraron una elevada similitud morfológica y dimensional, sólo pudieron ser inequívocamente localizados los satélites del primer par (Fig. 52).



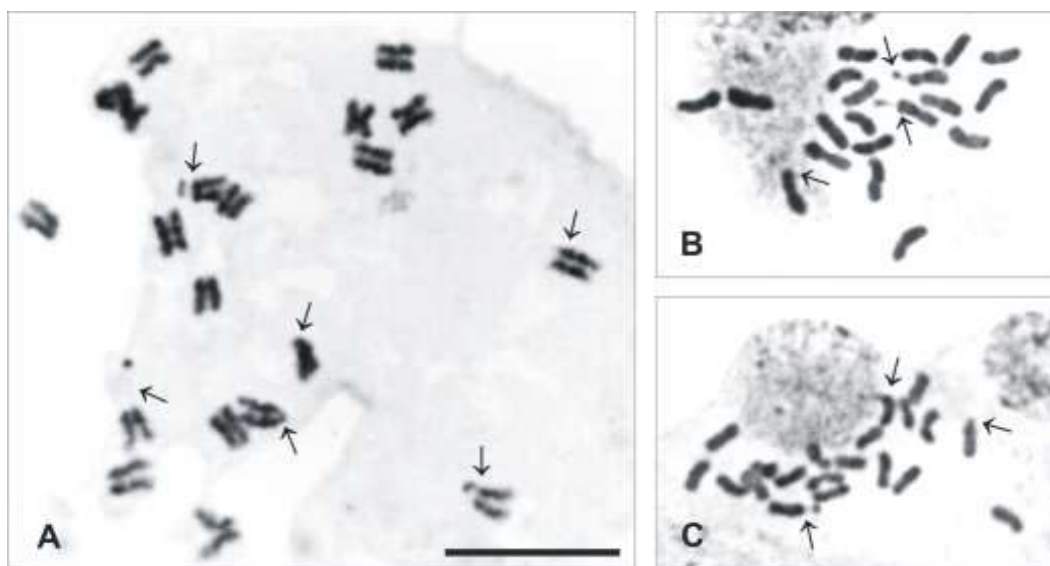
**Figura 50.** *Análisis meiótico de Senecio madagascariensis.* **A.** Diacinesis. **B.** Prometafase I, la flecha señala un cuadrivalente. **C-G.** Metafase I. **D.** Dos grupos de 5 II cada uno, bien diferenciados. **H.** Prometafase II. **I.** Anafase II. **J.** Granos de polen con diferencias de tamaño. Barras = 10  $\mu$ m. A-F. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos).



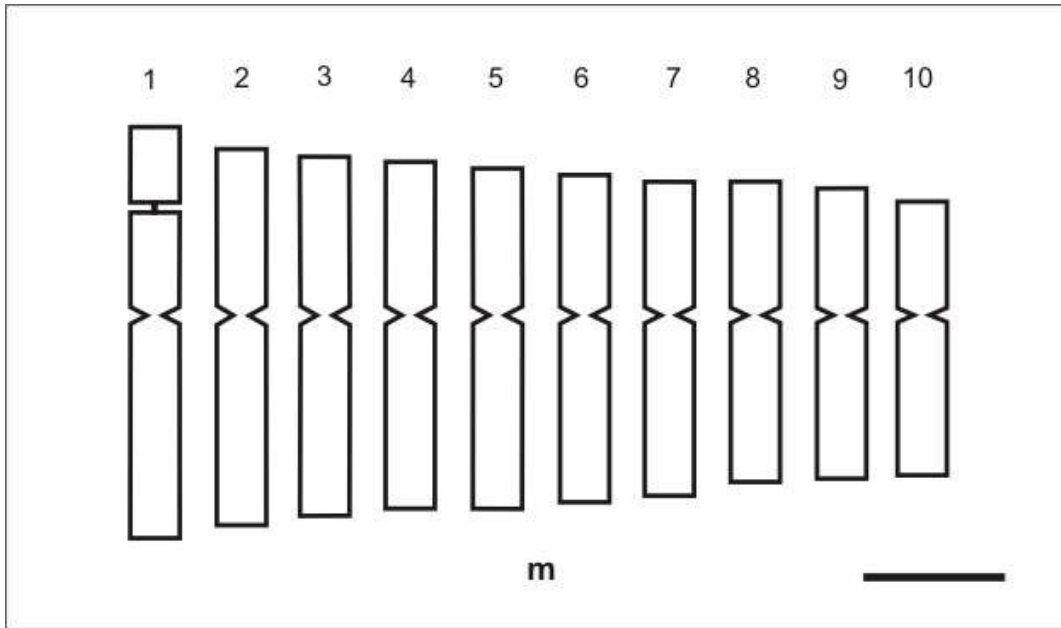
**Tabla 11.** Medidas de los cromosomas mitóticos de *Senecio madagascariensis*.  $\bar{x}$ : media; sd: desvío estándar; HKL<sup>A</sup>: longitud del complemento haploide.

N° par crom.	Long. cromosómica (c)		Longitud brazo corto (s)		Longitud brazo largo (l)		Indice de brazo r = l/s	
	Absoluto ( $\mu\text{m}$ )	Relativo (% HKL)	Absoluto ( $\mu\text{m}$ )	Relativo (% HKL)	Absoluto ( $\mu\text{m}$ )	Relativo (% HKL)	$\bar{x}$	sd
	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd
1	2,38 ± 0,38	12,06	1,06 ± 0,21	5,38	1,32 ± 0,21	6,69	1,27 ± 0,20	
2	2,23 ± 0,32	11,28	0,98 ± 0,12	4,95	1,25 ± 0,24	6,33	1,28 ± 0,21	
3	2,12 ± 0,28	10,77	0,93 ± 0,14	4,73	1,19 ± 0,16	6,04	1,29 ± 0,17	
4	2,06 ± 0,28	10,42	0,90 ± 0,13	4,55	1,16 ± 0,18	5,86	1,30 ± 0,18	
5	2,00 ± 0,28	10,13	0,87 ± 0,16	4,38	1,14 ± 0,16	5,75	1,34 ± 0,23	
6	1,94 ± 0,26	9,82	0,83 ± 0,12	4,22	1,11 ± 0,20	5,60	1,34 ± 0,26	
7	1,87 ± 0,26	9,49	0,79 ± 0,14	4,00	1,08 ± 0,15	5,49	1,39 ± 0,18	
8	1,80 ± 0,26	9,14	0,80 ± 0,11	4,06	1,00 ± 0,17	5,07	1,25 ± 0,15	
9	1,72 ± 0,25	8,70	0,75 ± 0,12	3,79	0,97 ± 0,18	4,93	1,32 ± 0,25	
10	1,62 ± 0,26	8,19	0,67 ± 0,11	3,40	0,94 ± 0,18	4,78	1,42 ± 0,24	

<sup>A</sup>HKL: la longitud del complemento haploide es 19,76  $\mu\text{m}$  ± 2,78.



**Figura 51.** Análisis mitótico de *Senecio madagascariensis*. Barra = 10  $\mu\text{m}$ , las flechas señalan las constricciones secundarias.

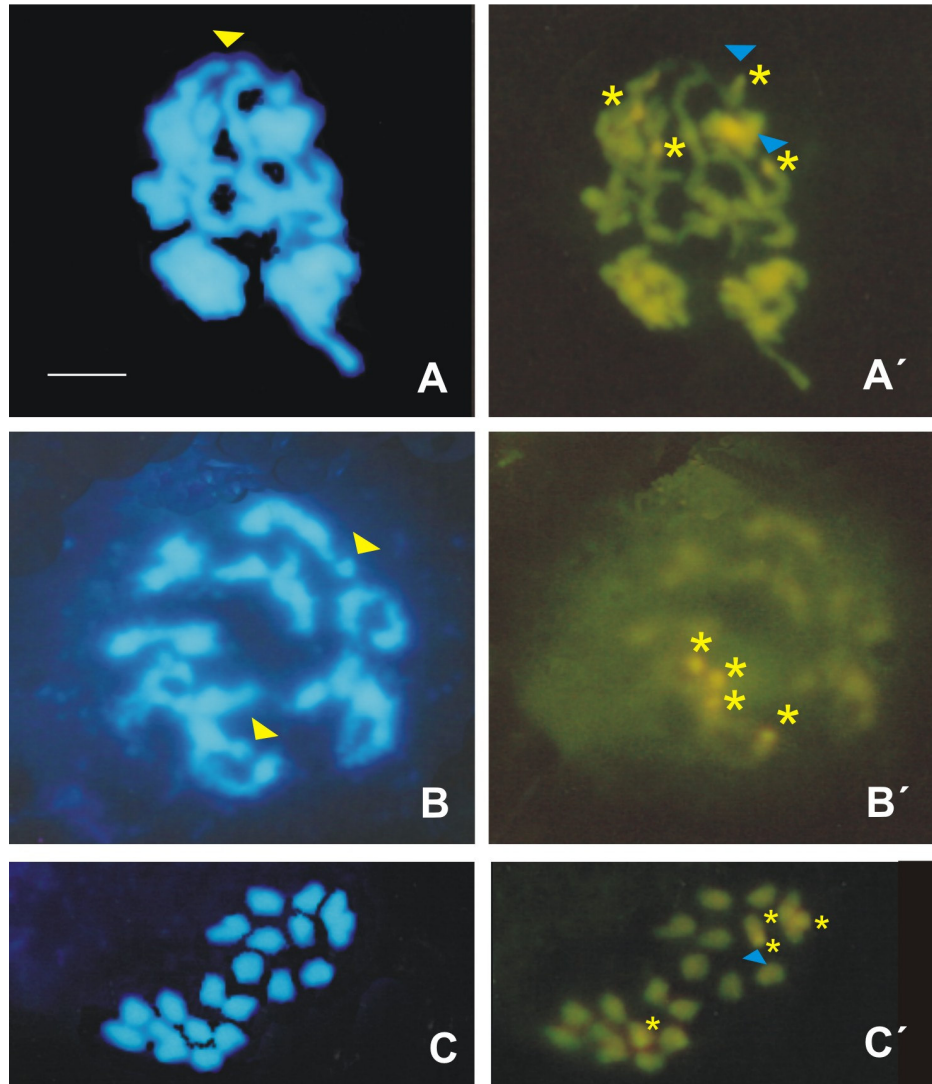


**Figura 52.** Idiograma de *Senecio madagascariensis*. Se muestra el cariotipo básico, compuesto por 10 cromosomas metacéntricos. Barra = 1  $\mu$ m.

#### 3.4.2.3 Caracterización de heterocromatina mediante bandeo secuencial con DAPI - Actinomicina D - CMA

Se realizó la caracterización de las zonas heterocromáticas en *Senecio madagascariensis*, mediante tinción fluorescente con DAPI-CMA en distintos estadios meióticos. La misma reveló la existencia de un máximo de cuatro bloques teloméricos DAPI-CMA positivos (Figs 53 A', B', C'), dos bloques DAPI negativos/CMA positivos (regiones ricas en C+G) (Figs 53 A-B) y hasta 2 bloques DAPI positivos/CMA negativos (regiones ricas en A+T) (Figs 53 A', C').

El conocimiento de la composición y localización de los bloques heterocromáticos es de utilidad en estudios comparativos. Por ello, los resultados aquí presentados, si bien representan una novedad, son preliminares. La aplicación de esta técnica a otras especies de *Senecio* permitirá indagar sobre los procesos de evolución cromosómica en el género.



**Figura 53.** Bandeo secuencial DAPI - Actinomicina D - CMA en *Senecio madagascariensis*. **A-A'**. Paquitene. DAPI (**A**) y CMA (**A'**). **B-B'**. Diacinesis. DAPI (**B**) y CMA (**B'**). **C-C'**. Prometáfase II. DAPI (**C**) y CMA (**C'**). Los triángulos amarillos indican señales DAPI positivas/CMA negativas. Los triángulos azules indican señales DAPI negativas/CMA positivas. Los asteriscos indican señales DAPI-CMA positivas. La barra representa 10  $\mu\text{m}$ .

### 3.4.3 Estudios citogenéticos en especies nativas de Senecio

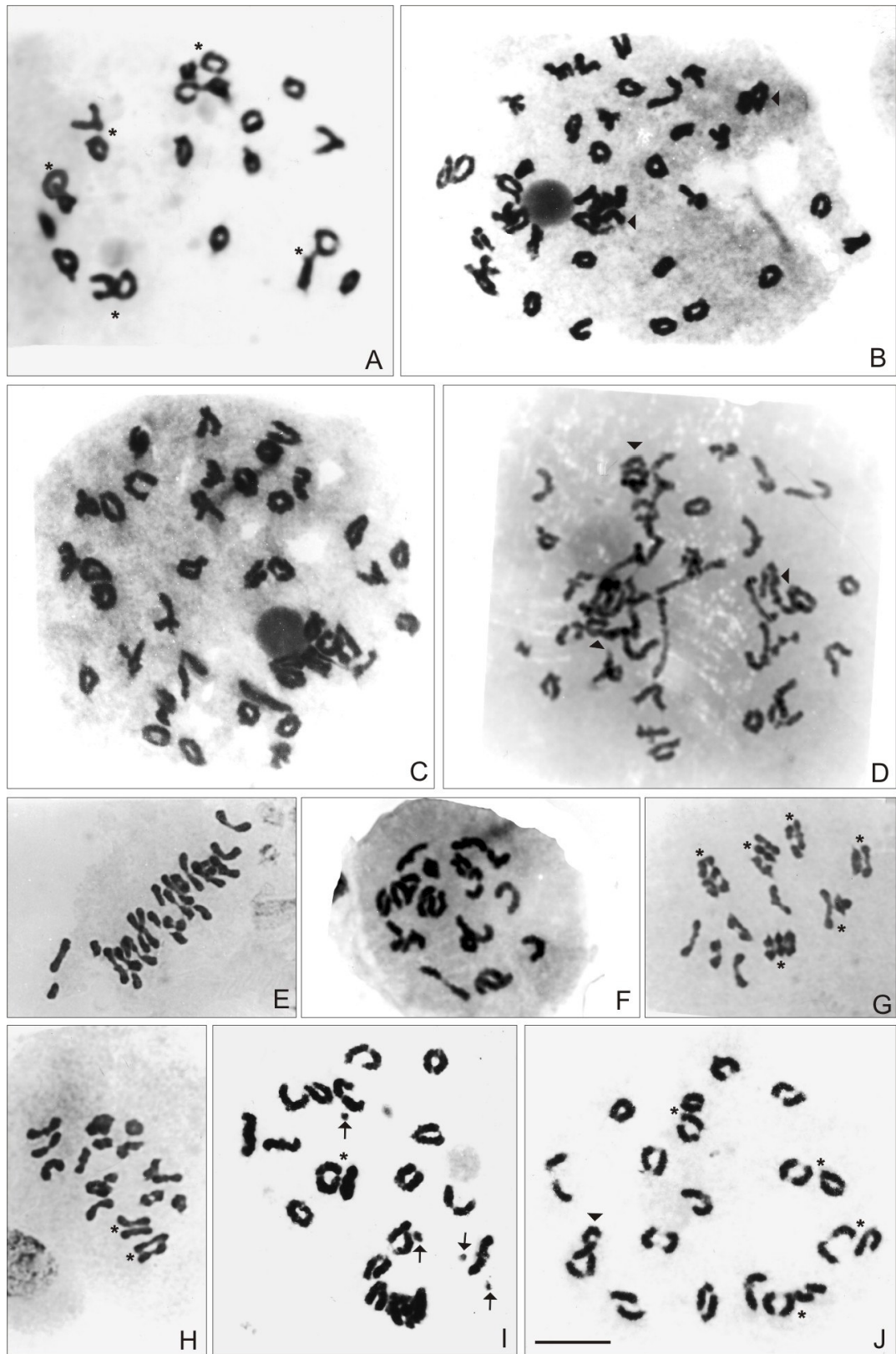
Se realizó el análisis meiótico en distintas especies de varias series de *Senecio* sect. *Senecio*. La Tabla 12 resume los resultados, indicándose el número cromosómico, media y desvío estándar de cada una de las figuras meióticas (bivalentes totales, bivalentes abiertos y cerrados, univalentes y cuadrivalentes) y porcentaje de tinción de polen. La Figura 54 ilustra los resultados.

Se hallaron dos números cromosómicos,  $2n = 40$  en *Senecio deferens*, *S. filaginoides* var. *filaginoides*, *S. bracteolatus* var. *bracteolatus*, *S. divaricoides* y *S. francisci*;  $2n = 80$  en *S. chrysolepis* y *S. covasii*. Se observó polimorfismo para cromosomas B en *S. deferens* y *S. chrysolepis*. En todas las especies estudiadas, se encontró que la mayoría de la figuras meióticas eran bivalentes (Tabla 12). Asimismo, los bivalentes abiertos resultaron más frecuentes que los cerrados con excepción de *S. filaginoides* var. *filaginoides*.

La tinción de polen fue elevada en todas las especies que pudieron ser analizadas.

La meiosis resultó regular en todas las especies, excepto en *S. chrysolepis* en donde se encontraron células en metafase I con cromosomas fuera de placa, cromosomas no incluidos en los polos en telofase I y II y microsporas con micronúcleos. En la mayoría de los casos los cromosomas que quedaron fuera de los polos y los micronúcleos, correspondieron al complemento B; todas las irregularidades se observaron en baja frecuencia y no afectaron el porcentaje de tinción de polen (López *et al.*, 2005b).

**Figura 54.** Análisis meiótico de especies nativas de *Senecio*. **A.** *Senecio filaginoides* var. *filaginoides*. Diacinesis, 20 II. **B-C.** *Senecio covasii*. Diacinesis. **B.** 36 II + 2 IV. **C.** 40 II. **D.** *Senecio chrysolepis*. Diacinesis, 34 II + 3 IV. **E.** *Senecio bracteolatus* var. *bracteolatus*. Metafase I, 20 II se observa disyunción precoz. **F.** *Senecio francisci*. Diacinesis, 20 II. **G-H.** *Senecio divaricoides*. Prometafase I, 20 II. **I-J.** *Senecio deferens*. Diacinesis. **I.** 20 II + 4B. **J.** 18 II + 1 IV. Barra = 10  $\mu$ m. Se observan bivalentes asociados secundariamente (asteriscos), los triángulos llenos señalan cuadrivalentes (IV), las flechas señalan cromosomas B.



**Tabla 12.** Análisis meiótico en especies nativas de *Senecio*; se indican las especies, serie y subserie a la que pertenecen, el número cromosómico (2n), media y desvío estándar ( $\bar{x} \pm sd$ ) de bivalentes (totales, abiertos y cerrados); univalentes y cuadrivalentes; porcentaje de tinción de polen y figuras que ilustran los resultados.

Taxón	2n	bivalentes (II) ( $\bar{x} \pm sd$ )			univalentes (I) ( $\bar{x} \pm sd$ )	cuadrivalentes (IV) ( $\bar{x} \pm sd$ )	Tinción de polen	Figs.
		totales	abiertos	cerrados				
<i>S. deferens</i> (Serie Otopteri)	40 + 0-4B	19,67 ± 0,86	11,51 ± 2,42	8,09 ± 2,15	0,14 ± 0,51	0,16 ± 0,43	87,3 %	54 I-J
<i>S. chrysolepis</i> * (Serie Suffruticosi, Subser. Candidi)	80 + 0-6B	36,10 ± 2,54	26,42 ± 4,27	9,68 ± 3,93	---	1,95 ± 1,27	---	54 D
<i>S. filaginoides</i> var. <i>filaginoides</i> (Serie Xerosenecio, Subset. Filaginoidei)	40	19,92 ± 0,40	8,32 ± 1,99	11,6 ± 2,02	---	0,04 ± 0,20	98,2 %	54 A
<i>S. bracteolatus</i> var. <i>bracteolatus</i> * (Serie Xerosenecio, Subset. Microcephali)	40	19,60 ± 0,83	16,20 ± 2,27	3,40 ± 2,32	---	0,20 ± 0,41	98,3 %	54 E
<i>S. covasii</i> ** (Serie Xerosenecio, Subset. Microcephali)	80	38,80 ± 1,69	24,90 ± 3,31	13,90 ± 3,63	---	0,60 ± 0,84	98,9	54 B-C
<i>S. divaricoides</i> ** (Serie Xerosenecio, Subset. Microcephali)	40	19,78 ± 0,64	12,45 ± 1,72	7,33 ± 1,78	---	0,11 ± 0,32	---	54 G-H
<i>S. francisci</i> * (Serie Xerosenecio, Subset. Microcephali)	40	19,88 ± 0,48	16,94 ± 2,90	2,94 ± 2,77	---	0,06 ±	0,24	54 F

\* recuento cromosómico publicado por la autora

\*\* nuevo recuento cromosómico

### **3.5 Novedades nomenclaturales, taxonómicas y sistemáticas en el género Senecio**

La complementación de los datos micromorfológicos y cromosómicos en conjunto con el examen de los materiales tipo (ver apéndice) y descripciones originales, así como la revisión de las claves, el estudio de numerosos ejemplares de herbario y las observaciones a campo, sugirieron la necesidad de proponer modificaciones a la nomenclatura, taxonomía y sistemática del género *Senecio*.

Se rehabilitó *Senecio* ser. *Chilenses*, se reconocieron dos entidades híbridas, se efectuaron sinonimizaciones de dos especies, se redujeron a sinonimia seis entidades subspecíficas y dos se elevaron al rango subespecífico.

Las novedades se tratan seguidamente, los materiales de herbario estudiados correspondientes a cada una de las entidades se citan en el apéndice.

#### **3.5.1 Rehabilitación de Senecio L. Serie Chilenses DC.**

*Senecio* L. Serie *Chilenses* DC, Prodrumus: 413. 1837. Especie tipo: *Senecio chilensis* Less.

=*Senecio* L. Sección *Suffrutecius* Cabrera, Lilloa 15: 101. 1949. Especie tipo designada por Cabrera (1949): *Senecio chilensis* Less. Cabrera, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 15: 213. 1957. Cabrera, en Correa, Flora Patagónica 7: 184. 1971.

=*Senecio* L. Serie *Suffruticosi* Cabrera, Darwiniana 26: 194. 1985. Cabrera, Freire & Ariza Espinar. 1999. Flora Fanerogámica Argentina 62 (280 Asteraceae, 13 Tribu VIII Senecioneae): 38.

*Observaciones:* De Candolle (1837) circunscribió la serie *Chilenses* en el género *Senecio* L. sin designar la especie tipo. Sin embargo, de acuerdo al Código Internacional de Nomenclatura Botánica, Artículo 22.6 (Vienna Code) *Senecio chilensis* Lessing es la entidad tipo correspondiente, pues el nombre de la serie (*Chilenses*) deriva del epíteto de una de las especies asignadas a la misma en la publicación original de De Candolle (*Senecio chilensis*). Por ello, *Senecio* serie *Chilenses* DC y S. serie *Suffruticosi* Cabrera son sinónimos al

compartir la misma especie tipo, no obstante debe usarse el primer epíteto por el principio de prioridad.

### 3.5.2 Híbrido entre Senecio viridis var. radiatus y Senecio filaginoides var. lobulatus

La imposibilidad de asignar el material colectado a alguna de las especies descritas, el hallazgo del mismo en una población donde convivía con los padres putativos y su aspecto intermedio, fueron las evidencias fundamentales para determinar su condición híbrida.

### 3.5.3 Senecio x lulioi M. G. López & Xifreda, López, Wulff & Xifreda 2008. *Plant Biosystems* 142 (1): 184–189.

*Senecio x lulioi* M. G. López & Xifreda

=*Senecio brasiliensis* (Spreng.) Less. x *Senecio grisebachii* Baker

=*Senecio grisebachii* Baker var. *anomalus* Cabrera. *Rev. Mus. La Plata N. S. Bot.* 4: 319. 1941. Holotipo: Argentina, Buenos Aires, Burkart 8475, 19-XI-1937 (LP)!. Non *S. anomalus* DC.

Datos bibliográficos previos postulaban un origen híbrido para *S. grisebachii* var. *anomalus* (Cabrera, 1974), los mismos fueron confirmados con estudios meióticos, anatómicos y micromorfológicos, así como por revisión de numerosos ejemplares de herbario y observación de poblaciones naturales.

### 3.5.4 Caída en sinonimia de Senecio oxyphyllus

*Senecio selloi* (Spreng.) DC., *Prodromus* 6: 419. 1838. Holotipo: Sello s.n., sin fecha, Brasil (G-DC).

=*Cineraria selloi* Spreng., *Systema Vegetabilium* 3: 549. 1826.

=*Senecio doroniciflorus* Hook. et Arn. *Journal of Botany* 3: 338. 1841.

=*Senecio oxyphyllus* DC., *Prodromus* 6: 419. 1838. Tipo: Gaudichaud 916, sin fecha, Brasil (G).

*Observaciones:* *Senecio selloi* y *S. oxyphyllus*, además de las similitudes morfológicas generales, poseen aquenios que no pudieron ser diferenciados a partir de los caracteres del fruto evaluados.



### 3.5.5 Caída en sinonimia de Senecio toroanus

*Senecio saucensis* Cabrera Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 11(1): 53. 1966. Holotipo: Parodi 14836, 16-II-1944, La Rioja. Argentina (LP)!  
=*Senecio toroanus* Cabrera, Darwiniana 10(4): 573. 1974. Holotipo: Mendoza, Depto. Las Heras, Quebrada del Toro, El Centinela, 2000 m.s.m. Cuezco & Belgrano 2001, 21-I-1950 (LIL); Isotipo (LP)!

*Observaciones:* *Senecio saucensis* corresponde a *S.* ser. *Corymbosi* subser. *Amplectentes*, mientras que *S. toroanus* fue incluida en *S.* ser. *Hualtatini*, siendo un elemento que debía ser removido de la misma dado que sus características morfológicas no se corresponden con la definición de esta serie. El análisis de los aquenios corroboró la coespecificidad de ambas entidades.

### 3.5.6 Reducción a sinonimia de Senecio eruciformis var. brachycephalus

*Senecio eruciformis* J. Rémy, Flora Chilena 4: 180.1849. Tipo: Chile. Santiago: Dehesa, in subandinis. M. Cl. Gay s.n. 1837 (Holotipo P); (Isotipo LP)!  
=*S. rutaceus* Phil. var. *brachycephalus* Phil. Anal. Univ. Chile 88: 250 1894. Holotipo: Chile. Philippi s.n. I-1887 (SGO), vi la fotografía.  
=*S. eruciformis* J. Rémy var. *brachycephalus* (Phil.) Cabrera Lilloa 15: 470. 1949. Cabrera, Freire & Ariza Espinar. 1999. Flora Fanerogámica Argentina 62 (280 Asteraceae, 13 Tribu VIII Senecioneae): 87. 1999

*Observaciones:* Ambas entidades muestran superposición geográfica y altitudinal en su distribución, presentan un aquenio de tipo micromorfológico I y el mismo número cromosómico ( $2n = 40$ ). La distinción de variedades se basó en diferencias en el tamaño y morfología foliar, sin embargo ambos tipos de hoja han sido observados en el mismo individuo.

### 3.5.7 Reducción a sinonimia de Senecio grisebachii var. leptotus y var. schizotus

*Senecio grisebachii* Baker Flora Brasiliensis 6(3): 313. 1884. Holotipo. Argentina. Entre Ríos ad Concepción del Uruguay. Lorentz 650 (M).

=*Senecio grisebachii* Baker var. *leptotus* Cabrera Brittonia 7: 70. 1950. Cabrera, Freire & Ariza Espinar. 1999. Flora Fanerogámica Argentina 62 (280 Asteraceae, 13 Tribu VIII Senecioneae): 96. 1999. Holotipo: Argentina. Buenos Aires, Delta del Paraná, Río Carabelas. Cabrera 2632, XII-1932 (LP)!

=*Senecio grisebachii* Baker var. *schizotus* Cabrera Brittonia 7: 70. 1950. Cabrera, Freire & Ariza Espinar. 1999. Flora Fanerogámica Argentina 62 (280 Asteraceae, 13 Tribu VIII Senecioneae): 96. 1999. Holotipo: Argentina. La Plata. Cabrera 6589, 4-XI-1940 (LP)!

*Observaciones:* Estas variedades presentan superposición en su distribución geográfica y conviven en las mismas poblaciones, cruzándose entre sí. El carácter utilizado para diferenciarlas ha sido la presencia, número y morfología de las aurículas, sin embargo se observa gran variación individual de este rasgo, así como variabilidad continua del mismo entre los individuos analizados. Adicionalmente, ni los caracteres evaluados a nivel del fruto; ni los datos cromosómicos permitieron separarlas.

No se ha tratado aquí la sinonimización de las dos variedades restantes de *S. grisebachii* (var. *balansae* y var. *subincanus*) debido a que no se dispuso de material para evaluar su reconocimiento taxonómico.

### **3.5.8 Reducción a sinonimia de Senecio subulatus var. salsus y var. erectus**

*Senecio subulatus* D. Don ex Hook. et Arn., Journal of Botany 3: 330. 1841. Holotipo: Mendoza, frecuente cerca de Cadiz. Dr. Gillies s.n. sin fecha (probablemente E).

=*S. salsus* Griseb. Abh. K. Gesell. Wiss. Götting., 19: 190. 1874. Isocotipos: Argentina. Catamarca, Laguna Blanca Lorentz 425, I-1872 (CORD)!; Argentina. Catamarca, Campo de Arenal, in salsis pr. Amaicha. Lorentz 413, I-1872 (CORD)! =*S. subulatus* D. Don ex Hook. et Arn. var. *salsus* (Griseb.) Cabrera Lilloa 15: 90. 1949.

=*S. subulatus* D. Don ex Hook. et Arn. var. *erectus* Hook. et Arn. Journal of Botany 3: 330. 1841. Tipo: Bahía Blanca, Costa de la Patagonia. C. Darwin 351 (probablemente K).

*Observaciones:* Las variedades comparten la misma distribución geográfica, su localización altitudinal no está definida claramente y se las observa creciendo en las mismas poblaciones. El largo de las hojas así como el número de segmentos de las mismas, son los caracteres utilizados para su diferenciación. Sin embargo, la morfología foliar presenta gran variación individual y su variabilidad poblacional es notablemente continua. La observación a campo, la presencia del mismo tipo micromorfológico en estas entidades y la existencia de dos citotipos en los materiales analizados (ver 3.3) apoyan esta sinonimización.

### **3.5.9 Reducción a sinonimia de Senecio fistulosus var. ochroleucus**

*Senecio. fistulosus* Linnaea 6: 246. 1831. Tipo: Chile. Poeppig. Diar. 163, 1828. (G-DC).

=*S. fistulosus* var. *ochroleucus* (Hook. et Arn.) Cabrera Lilloa 15: 69. 1949. Holotipo: Chile. Valdivia, Bridges 587 (K), vi la fotografía.

*Observaciones:* Las dos variedades coinciden en su distribución geográfica. Las diferencias morfológicas cuantitativas que las distinguen –longitud de los pedicelos- muestran variación continua entre los individuos analizados, y son consideradas inconsistentes para mantenerlas como entidades separadas.

### **3.5.10 Cambio de rango para entidades infraespecíficas de Senecio riojanus**

**I.** *Senecio riojanus* Cabrera subesp. *riojanus*. Notas Museo de La Plata. Botánica 1(4): 106. 1935. Tipo: Argentina. La Rioja, Las Cortaderas, entre El Peñón y el Jagüel, Cordillera de La Rioja. Hieronymus & Nierderlein 252, 23-II-1879. Isotipos (LP)! (CORD)!.

**II.** *Senecio riojanus* Cabrera subesp. *radiatus* (Cabrera) M. G. López, A. F. Wulff et Xifreda comb. et stat. nov.

=*S. riojanus* Cabrera var. *radiatus* Cabrera Flora Patagónica 7: 265. 1971. Holotipo: Argentina. Neuquén, Depto. Zapala, Co. Lotena. Cabrera 11023, 3-XII-1952 (LP)!

*Observaciones:* las entidades presentan distribución geográfica y altitudinal disyunta; siendo la variedad con capítulos radiados la que crece a menor altura.

### **3.5.11 Cambio de rango para entidades infraespecíficas de Senecio viridis**

**I.** *Senecio viridis* Phil. subesp. *viridis*. Anales del Museo Nacional de Chile. Primera Sección - Zoolojía 8: 43. 1891. Tipo: Chile, Tarapacá. F. Philippi s.n., I-1885 fecha (SGO), vi la fotografía.

**II.** *Senecio viridis* Phil. subesp. *radiatus* (R. E. Fr.) M. G. López, A. F. Wulff et Xifreda comb. et stat. nov.

=*S. viridis* Phil. var. *viridis* R. E. Fr. Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis ser. 4 1(1): 87. 1905. Holotipo: Argentina. Jujuy, Moreno. Fries 808, 21-XI-1901 (S), vi la fotografía. Isotipo (LP)!

*Observaciones:* La distribución geográfica y altitudinal es disyunta; siendo la variedad con capítulos radiados la que crece a menor altura. Las diferencias morfológicas, geográficas y cromosómicas justifican la distinción a nivel de subespecie.

### **3.5.12 Rango subespecífico para Senecio cremeiflorus**

**I.** *S. bonariensis* Hook. et Arn. subesp. *bonariensis* Hook. et Arn. Journal of Botany 3: 340. 1841. Holotipo: Buenos Aires, Tweedie (K).

**II.** *S. bonariensis* Hook. et Arn. subesp. *cremeiflorus* M. G. López, A. F. Wulff et Xifreda stat. nov.

=*S. cremeiflorus* Mattf. Ostenia: 325. 1933. Isotipo: Lorentz & Hieronymus 678 (B).

*Observaciones:* Las entidades se distinguen por el color ligeramente diferente de las flores liguladas, blancas en ssp. *bonariensis* y blanco-amarillentas en ssp. *cremeiflorus*; los aquenios tienen mayor tamaño y presentan costillas en la primera entidad. Conviven en una pequeña región geográfica y presentan igual número cromosómico.

# **Discusión**

## **4 Discusión**

Se discute, a continuación, el aporte de los datos obtenidos en esta tesis. Cada ítem se corresponde con los objetivos propuestos y los resultados presentados. En primer lugar se tratan los nuevos caracteres con valor sistemático y taxonómico hallados. Seguidamente, se aportan las modificaciones taxonómicas y sistemáticas propuestas. Posteriormente se analizan los resultados meióticos y luego se expone la importancia de la hibridación y poliploidía en este género.

Finalmente, se esbozan las conclusiones integrando todos los ítems discutidos.

### **4.1 Nuevos caracteres con valor taxonómico y sistemático**

El primer objetivo planteado en esta tesis fue la búsqueda de nuevos caracteres con valor sistemático y taxonómico en *Senecio*, que faciliten la identificación de las especies y su agrupamiento. Siguiendo este propósito se ha evaluado la utilidad, a nivel genérico, de la morfología profunda de los aquenios y del número cromosómico. Ambos rasgos demostraron validez en otros grupos (Vincent & Wilson, 1997; Stace, 2000), pero no habían sido considerados previamente en este género.

#### **4.1.1 Morfología profunda de los aquenios**

El análisis detallado de la micromorfología de los frutos, principalmente la esculturación del pericarpio, realizado en *Senecio* serie *Corymbosi*, permitió definir nueve tipos micromorfológicos. De estos, algunos resultaron exclusivos a nivel específico, como es el caso del tipo VI “aquenios con pelos en surcos y costillas con excrecencias” representado por *Senecio goldsackii*, y el tipo IX “aquenios cubiertos de pelos y papilas” presente únicamente en *Senecio glandulosus*.

Adicionalmente, la evaluación de otros rasgos morfológicos del fruto – longitud, relación largo:ancho, regularidad en las costillas, profundidad de los surcos y cantidad de pelos- permitió obtener una clave, que permite diferenciar la casi totalidad de las especies y variedades incluidas en *S. ser. Corymbosi*. Sin embargo, utilizando sólo estos caracteres, hay entidades que no pudieron ser distinguidas entre sí y se discuten a continuación, tratadas separadamente en cinco grupos:

- i. *S. grisebachii*, *S. hieronymi* y *S. brasiliensis*
- ii. *S. subulatus* var. *subulatus* y *S. tandilensis*
- iii. *S. grisebachii* (incl. 6 variedades)
- iv. *S. brasiliensis* (incl. 3 variedades)
- v. *S. selloi* y *S. oxyphyllus*

En los dos primeros grupos, los caracteres morfológicos generales utilizados en la bibliografía taxonómica permitieron diferenciar a las tres entidades entre sí -*S. grisebachii* de *S. hieronymi* y éstas de *S. brasiliensis*-, así como a *S. subulatus* var. *subulatus* de *S. tandilensis* (Cabrera *et al.*, 1999). Aquí la morfología del fruto representa un carácter adicional que amplía la descripción de las entidades en cuestión. Por el contrario, en los últimos tres grupos los resultados de la micromorfología del fruto, complementados con los datos morfológicos externos, reforzaron la decisión de sinonimizar dichas entidades (ver 3.5).

Las características del aquenio también fueron evaluadas en especies de *Senecio* serie Hualtatini, con el objetivo de comparar los resultados obtenidos para la serie *Corymbosi* y verificar su validez a nivel genérico. En la serie Hualtatini, la esculturación del pericarpio del fruto arrojó resultados particulares. Ocho de las nueve especies que crecen en Argentina mostraron el mismo tipo micromorfológico “aquenios desnudos”. El análisis de otros aspectos del fruto -principalmente su longitud- y su combinación con rasgos vegetativos, permitieron establecer una clave que diferencia a todas las especies de la serie. Sin embargo, las variedades de *Senecio fistulosus* no pudieron ser individualizadas en esta clave (ver 3.4.1.1). El análisis exhaustivo de materiales de herbario condujo a la eliminación de estas variedades, por falta de diferencias que justifiquen su conservación (ver 3.5.9).

Por otro lado, *Senecio toroanus* presentó un patrón de ornamentación diferente al resto de las especies de *S. ser. Hualtatini*, con un fruto cubierto de

pelos y papilas. Si bien las características morfológicas de esta especie ponían en duda su pertenencia a la serie Hualtatini, la morfología del fruto reafirmó su exclusión de la misma. El análisis pormenorizado de ejemplares tipo, material adicional y bibliografía de *Senecio*, reveló la coespecificidad de esta especie con *S. saucensis* –entidad perteneciente a *S. ser. Corymbosi-* (ver 3.5.5).

En relación al carpopodio, algunos autores propusieron que podría ser un rasgo útil para la diferenciación de especies dentro de las Compuestas, especialmente en el género *Senecio* (Mukherjee & Nordenstam, 2004). Sin embargo, esta estructura demostró ser demasiado lábil para poder ser estudiada al microscopio electrónico: se rompe con mucha frecuencia y su conservación en el fruto depende exclusivamente del estado del material (ver 3.1). Estas razones la convierten en una característica de difícil evaluación y, por lo tanto, indeseable para propósitos sistemáticos y taxonómicos.

El análisis preliminar de los perfiles anatómicos, realizado dentro de cada tipo micromorfológico, demostró que no existe correlación entre la morfología externa e interna de los frutos en *S. ser. Corymbosi*. El perfil anatómico revela que existen zonas y tejidos comunes a todos los aquenios de *Senecio*; sin embargo, la forma del transcorte, el número de costillas y surcos, la profundidad de estos últimos, la presencia y distribución de los tejidos del pericarpio, son variables entre las distintas entidades. Adicionalmente, existen estructuras particulares a nivel específico, por ejemplo canales secretores y espacios aéreos. Estas diferencias se observan tanto entre los distintos tipos micromorfológicos, como dentro de cada uno de ellos. La variabilidad observada en el perfil anatómico permite postular que este rasgo tendría valor taxonómico en la identificación de las especies. Resultados similares de la anatomía del aquenio, fueron hallados en especies de *S. ser. Hualtatini* (López *et al.*, 2005a). Por otro lado, se encontraron similitudes entre los resultados obtenidos para dos de las especies tratadas en esta tesis y datos publicados en la bibliografía: el perfil de *S. eruciformis* var. *eruciformis* fue similar al descrito para *S. vulgaris* L. (Vincent & Wilson, 1997); así como el de *S. microphyllus* se asemeja al de *S. pogonias* (López *et al.*; 2003).

La micromorfología superficial de los aquenios demostró valor sistemático a nivel tribal dentro de la familia Asteraceae (Vincent & Wilson, 1997); sin



embargo, la validez de la misma no había sido estudiada a nivel genérico hasta el momento. En la presente tesis se evidencia que la morfología, especialmente la esculturación externa del pericarpio, presenta valor sistemático a nivel infragenérico, definiendo series. Asimismo, la combinación de la esculturación con otros rasgos del fruto, convierten a la micromorfología del aquenio en un carácter con valor taxonómico específico, dentro del género *Senecio* en Argentina. La variabilidad observada en el perfil anatómico, hacen de éste un carácter también valioso para la identificación de especies. Contrariamente, el carpopodio constituye un rasgo de difícil evaluación y, por lo tanto, poco útil para resolver las dificultades planteadas dentro de este grupo.

#### 4.1.2 Número cromosómico

Se presentan por primera vez los números cromosómicos para las siguientes entidades pertenecientes a *S.* ser. *Corymbosi*, con  $2n = 40$ : *S. brasiliensis* var. *tripartitus*, *S. eruciformis* var. *brachycephalus*, *S. eruciformis* var. *eruciformis*, *S. ganganensis*, *S. glaber* var. *glaber*, *S. goldsackii*, *S. grisebachii* var. *leptotus*, *S. grisebachii* var. *schizotus*, *S. linariifolius* var. *subtomentosus*, *S. melanopotamicus*, *S. riojanus* var. *riojanus*; y con  $2n = 80$ : *S. microphyllus* y *S. viridis* var. *viridis*. Asimismo, se confirman los números previamente publicados para *S. gilliesianus*, *S. grisebachii* var. *grisebachii*, *S. hieronymi*, *S. pampeanus* y *S. rudbeckiifolius* ( $2n = 40$ ); *S. pinnatus* var. *pinnatus* y *S. uspalletensis* ( $2n = 80$ ) (ver Tabla 2).

Considerando los datos publicados hasta el momento (Tabla 2), así como los resultados presentados en esta tesis tanto nuevos como ya publicados (López *et al.*, 2002a; 2005b), el conocimiento de los números cromosómicos en *S.* ser. *Corymbosi* asciende al 42 %. Este porcentaje incluye a 37 entidades de la serie, correspondientes a 27 especies de las 69 que crecen en Argentina, según Cabrera *et al.* (1999), Tombesi (2001), Bartoli *et al.* (2004) y Dematteis & Cristóbal (2006).

A pesar de la diversidad de números cromosómicos que exhibe este género a nivel mundial (Lawrence, 1980; Nordenstam, 2007), y aunque el conocimiento de este carácter en las especies de nuestro país es todavía escaso, los representantes argentinos de la *S.* ser. *Corymbosi* presentaron solamente los números cromosómicos modales del género  $2n = 40$  y  $2n = 80$  (ver Tabla 2 y Tabla 7).

Se presenta por primera vez en Argentina la existencia de citotipos en la especie *S. subulatus* con  $2n = 40$  y  $2n = 80$ , esta característica ha sido previamente documentada en especies de *Senecio* nativas del continente europeo, en donde la distribución de los mismos sigue un patrón de diferenciación altitudinal y ecológica (Schönswetter *et al.*, 2007; Suda *et al.*, 2007). En cambio, los citotipos de *S. subulatus* fueron encontrados en el mismo ambiente conviviendo en simpatria. Sin embargo, la existencia de algún patrón ambiental o ecológico no puede ser descartada, hasta tanto no se realice un estudio geográfico y poblacional más detallado en esta especie.

En los últimos años la presencia de citotipos en un grupo ha sido asociada a la existencia de autoploidía. Ello sugirió el reconocimiento a nivel específico de los citotipos, siempre y cuando estos cumplan con los requisitos que poseen los múltiples conceptos de especie aceptados en la bibliografía (Soltis *et al.*, 2007). Los estudios realizados en *S. subulatus* no evidenciaron ninguna característica que justifique elevar a nivel específico a estos citotipos; sin embargo, su hallazgo propone un desafío sobre el estudio multidisciplinario y a nivel poblacional de esta especie, que a su presenta gran plasticidad fenotípica.

El número cromosómico también fue estudiado en otras entidades de *Senecio* que crecen en Argentina, a fin de extender la evaluación de este carácter a nivel genérico. En el caso de *S. ser.* Hualtatini, se confirmaron los números cromosómicos publicados para *Senecio bonariensis* (Dematteis & Fernández, 1998; Bernardello, 1986) y *S. cremeiflorus* (Hunziker *et al.*, 1989; Hunziker *et al.*, 1990), siendo  $2n = 40$  el valor para ambas especies. En esta serie se conocen los números cromosómicos de cinco entidades: se suman a las ya mencionadas *S. fistulosus* (Schnack & Covas, 1947 sub. nom. *S. hualtata*), *S. smithii* (Moore, 1981) con  $2n = 40$  y *S. pulcher* (Hunziker *et al.*, 1989) con  $2n = 80$ . Los números cromosómicos registrados en *S. ser.* Hualtatini tampoco difirieron de los valores modales del género.

La evaluación de este carácter en otras especies nativas de *Senecio* pertenecientes a diferentes series (Tabla 12), reveló los mismos números cromosómicos que las entidades de *S. ser.* Corymbosi y *ser.* Hualtatini. Se presentan por primera vez los números de *S. covasii* ( $2n = 80$ ) y *S. divaricoides* ( $2n = 40$ ) y se confirman los valores publicados para *S. deferens* (Turner *et al.*,

1979) y *S. filaginoides* var. *filaginoides* (Covas & Scnack, 1946). Se incluyen además, los datos publicados por la autora, los cuales también forman parte de la presente tesis (López *et al.*, 2005b).

Finalmente, todos los individuos de *S. madagascariensis* estudiados – maleza naturalizada en nuestro país- mostraron  $2n = 20$ . La controversia sobre el número cromosómico en esta especie llevó a la reexaminación del material de herbario, diario de viaje y de los dibujos cromosómicos originales en Hunziker *et al.* (1989), quién publicara el único valor discordante para esta entidad ( $2n = 40$ ). Este análisis permitió confirmar que este último dato corresponde a un error de identificación del material analizado cromosómicamente. Así se resuelve esta controversia, reafirmando que  $2n = 20$  es el número cromosómico de *S. madagascariensis*, dato ya publicado por varios autores para distintos lugares del mundo (Turner & Lewis, 1965; Verona *et al.*, 1982; Radford *et al.*, 1995; López *et al.*, enviado).

Los números cromosómicos obtenidos para las especies nativas de *Senecio*, se corresponden con los valores modales del género ( $2n = 40$  y  $2n = 80$ ). Los mismos no mostraron correlación con los grupos taxonómicos infragenéricos establecidos, ni con características morfológicas y/o ambientales. Aunque se trata de un carácter que presenta valor taxonómico en algunos grupos vegetales y animales (Stace, 2000), la falta de variabilidad observada en las entidades argentinas, lo convierte en un rasgo sin valor para la identificación de especies o la circunscripción de categorías infragenéricas en *Senecio*.

## 4.2 Taxonomía y sistemática

La evaluación de material de herbario y las observaciones a campo, en conjunto con los resultados de la morfología profunda del fruto, los números cromosómicos y el análisis meiótico de las entidades, fueron complementados con la revisión de ejemplares tipo, claves y descripciones originales. De este análisis completo surgieron modificaciones taxonómicas y sistemáticas (ver 3.5).

Se identificaron dos entidades híbridas: *Senecio* x *lulioi* y *S. viridis* var. *radiatus* x *S. flaginoides* var. *lobulatus*. Con estas dos nuevas citas, el número de híbridos reconocidos en Argentina asciende a tres (López, 2001; López *et al.*, 2008). Se propuso la sinonimización de dos especies: *S. oxyphyllus* pasa a sinonimia de *S. selloi*, y *S. toroanus* de *S. saucensis*. En el primer caso, ambas entidades pertenecían a *S. ser. Corymbosi*, mientras que *S. toroanus* fue transferida de la serie Hualtatini a *S. ser. Corymbosi* subser. *Amplectentes*.

Siguiendo los argumentos de Camp & Gilly (1943), quienes enunciaron que la “variedad es una categoría de indecisión”, se redujeron a sinonimia las variedades en *Senecio brasiliensis*, *S. eruciformis*, *S. grisebachii*, *S. subulatus* -dentro de *S. ser. Corymbosi*- y *S. fistulosus* -en *S. ser. Hualtatini*-. Estas entidades no presentaron diferencias que justifiquen su rango de variedad, siguiendo a Du Rietz (1930), ni su cambio a otra categoría infraespecífica.

Por otro lado, se elevaron al rango de subespecie las variedades de *Senecio viridis* y *S. riojanus*, pertenecientes a *S. ser. Corymbosi*. Asimismo, se incluyó a *S. cremeiflorus* bajo *S. bonariensis* a nivel de subespecie, ambas de *S. ser. Hualtatini*. Todas las entidades mencionadas presentaron características morfológicas, geográficas y/o genéticas que avalan su consideración en este rango taxonómico (Du Rietz, 1930).

Incluyendo las modificaciones arriba mencionadas *S. ser. Corymbosi* quedaría representada por 76 entidades argentinas, correspondientes a 68 especies; reduciéndose en una especie y once entidades subespecíficas, respecto de los datos previamente publicados (Cabrera *et al.*, 1999). Por otro lado, en su nueva definición, *S. ser. Hualtatini* se compone de seis especies y siete entidades que crecen en Argentina.

Por último, es necesario resolver el mantenimiento de las entidades “virtuales” -es decir aquellos *taxa* que fueron descritos a partir de un único ejemplar y que no han sido coleccionados nuevamente, de los cuales se dispone de pocos ejemplares de herbario -ninguno en algunos casos- que permitan su revisión. Los esfuerzos por intentar hallarlas nuevamente, en los sitios de colección descritos, no han arrojado resultados satisfactorios. Como ejemplos se puede mencionar a *S. adrianicus*, *S. manguensis*, *S. sandwithii*, por enumerar algunos. La ausencia de las mismas, de los lugares donde

fueron citadas, puede deberse a múltiples factores, incluida la extinción por causas antrópicas (Dalmasso *et al.*, 1999).

### **4.3 Citogenética del género Senecio**

Cumpliendo con otro de los objetivos planteados en esta tesis, se llevó a cabo un análisis citogenético pormenorizado en el género *Senecio*. Este nuevo enfoque ha permitido ampliar el conocimiento a nivel cromosómico dentro del grupo, resolver las controversias en relación al número básico, aportar a la interpretación y resolución de los conflictos taxonómicos y sistemáticos existentes, así como evaluar los procesos evolutivos operantes.

#### **4.3.1 El número básico**

Toda la información presentada en esta tesis, así como la publicada por la autora (López *et al.*, 2002a, 2005b), revela que la asociación secundaria de bivalentes es una de las características más notables y más extendidas dentro de la citogenética de *Senecio*. La asociación secundaria de bivalentes se refiere a la ocurrencia de bivalentes juntos, de a pares o grupos, en metafase I y/o diacinesis, y fue descrita por primera vez en trigo (Riley, 1960). Este fenómeno ha sido observado en muchos grupos vegetales e interpretado como evidencia de homología residual, u homeología, entre los cromosomas (Poggio *et al.* 1986; Naranjo *et al.* 1990; Argimón *et al.* 1999); sugiriendo además, una condición poliploide antigua.

El análisis de esta característica en especies con elevado número cromosómico resulta dificultoso; no obstante, la gran mayoría de las entidades estudiadas revelaron una importante asociación de sus cromosomas en grupos de número variable (ver 3.3). Sin embargo, la información más relevante fue obtenida a partir del análisis de *S. madagascariensis*, debido principalmente a que su bajo número cromosómico simplifica la interpretación de este fenómeno (ver 3.4.2). La asociación secundaria en esta especie resultó muy frecuente, encontrándose únicamente bivalentes asociados de a pares. Esta observación, sumada a la existencia de un único cuadrivalente (IV), la ocurrencia de grupos de bivalentes y asincronía meiótica, sugieren un nivel tetraploide para esta especie, aumentando la evidencia a favor de  $x = 5$  como número básico.

Muchas controversias se han planteado respecto al número básico en el género *Senecio* (Ornduff *et al.*, 1963; Turner & Lewis, 1965; Lawrence, 1980), sin embargo esta es la primera vez que se conduce un análisis meiótico exhaustivo que permita avalar alguna de las hipótesis propuestas. Datos moleculares apoyan también la hipótesis de  $x = 5$  como número básico (Abbott, com. pers.). Parte de las evidencias que mantuvieron este dilema -ausencia de especies con números gaméticos múltiplos de 5 ( $n = 15, 25$ , etc.)-, así como la prevalencia de distintos números cromosómicos en los diferentes continentes (Lawrence, 1980), pueden ser explicadas a partir del “ciclo secundario de poliploidía” propuesto por Stebbins (1971). Según este autor, este proceso comienza cuando parte de un complejo poliploide inicia una nueva serie de números poliploides; estos se originan frecuentemente en un nuevo continente, pero el número que se multiplica no es el número básico original -cinco en el caso de *Senecio*- sino algún múltiplo del mismo (por ejemplo diez). Bajo este concepto, la colonización de Australia, América del Norte y Sudamérica por diferentes poliploides -avalada por datos moleculares (Pelser *et al.*, 2007)- explicaría las diferencias a nivel continental observadas en la actualidad. Finalmente, las entidades diploides ( $2n = 10$ ) quedan confinadas al lugar de origen del género: África en el caso de *Senecio* (Turner & Lewis, 1965; Ornduff *et al.*, 1963; López *et al.*, 2005b; Pelser *et al.*, 2007)

#### 4.3.2 Comportamiento meiótico

La aceptación de  $x = 5$  como número básico permite definir el nivel de ploidía de las especies estudiadas en esta tesis, tratándose de entidades octoploides ( $2n = 8x = 40$ ) y decahexaploides ( $2n = 16x = 80$ ). Cabría esperar entonces, una frecuencia importante de multivalentes y de irregularidades meióticas, producto de los desbalances provocados por estas figuras y por los rearrreglos estructurales, que suelen ser frecuentes en especies con elevados niveles de ploidía. Sin embargo, la evaluación exhaustiva de la meiosis de varios representantes de *Senecio*, no mostró las particularidades mencionadas. La aparición de multivalentes resultó escasa y, aunque las entidades con mayor número de cromosomas presentaron mayor variabilidad de multivalentes, la frecuencia de bivalentes fue mayor en todos los casos. Consecuentemente, las irregularidades meióticas causadas por la aparición de multivalentes están muy reducidas en las especies de este género.

Por otro lado, la frecuencia de irregularidades meióticas -producidas por rearrreglos estructurales u otros fenómenos característicos en los poliploides (asinapsis, desinapsis, etc.)- también resultó baja en todos los individuos. Los valores hallados responderían a los esperados por aparición espontánea de las mismas. Asimismo, no se encontró correlación entre la existencia de irregularidades y el número cromosómico, ya que entidades con  $2n = 80$  presentaron muy pocas irregularidades (*S. viridis* var. *viridis*) comparadas con otras con  $2n = 40$  (por ej. *S. viridis* var. *radiatus*).

Entre las irregularidades observadas -producto de rearrreglos estructurales entre los genomas de estos poliploides- se encontraron bivalentes heteromórficos originados posiblemente por: inversiones, deleciones o duplicaciones de regiones cromosómicas, así como apareamiento de cromosomas homeólogos; puentes y fragmentos producto de inversiones paracéntricas y la consecuente aparición de micronúcleos. Se registró también, la presencia de quiasmas “distendidos” y, como posible consecuencia de ello, disyunción precoz de bivalentes. Este comportamiento explica la aparición de cromosomas (univalentes) fuera de placa en metafase I y de cromosomas no incluidos en los polos en telofase I y II, otro origen posible de micronúcleos. Adicionalmente, se observó una correlación positiva entre la presencia de cromosomas B y el aumento de la frecuencia de cromosomas rezagados y micronúcleos. Esto podría ser consecuencia del comportamiento particular de estos cromosomas en la meiosis (ver 4.3.4).

La observación de células fusionadas en distintos estadios meióticos, rasgo frecuente en poliploides, explica la aparición de granos de polen de mayor tamaño y constituye uno de los mecanismos formadores de gametas no reducidas ( $2n$ ) (Maceira *et al.*, 1992; Bretagnolle & Thompson, 1995; Rim & Beuselinck, 1996). Asimismo, los granos de mayor tamaño pueden ser consecuencia de la retención de micronúcleos en la gameta, como fue observado en varios individuos.

Las entidades de origen híbrido presentaron elevada formación de bivalentes, así como ausencia de irregularidades meióticas (López *et al.*, 2008), estas observaciones sugerirían la existencia de gran homeología entre los genomas de las entidades progenitoras. Asimismo, la elevada fertilidad –evidenciada por la alta tinción de polen observada- en estos ejemplares permitiría descartar la existencia de esterilidad génica y de hibridez

estructural críptica (pequeños rearrreglos estructurales que no afectan el apareamiento cromosómico pero provocan esterilidad).

Las particularidades enumeradas arriba explican la elevada tinción del polen registrada en las especies estudiadas, ya que el desbalance cromosómico en las gametas, producto de la mala segregación de los multivalentes y de las irregularidades meióticas, se ve disminuido al punto de no afectar la tinción de los granos de polen.

La elevada regularidad meiótica observada sugiere que los procesos de reorganización intra e intergenómica descritos en poliploides (Soltis & Soltis, 1993, 1999; Wendel 2000; Chen *et al.*, 2007; Kovarik *et al.*, 2005; Hegarty *et al.*, 2006; Soltis *et al.*, 2003; Tate *et al.*, 2005), ocurren rápida y eficazmente en el género *Senecio*. Los mismos promueven el comportamiento altamente diploidizado, que se observa en estas entidades con niveles de ploidía muy altos, asegurando su fertilidad y consecuentemente, su éxito y abundancia en la naturaleza.

#### **4.3.3 Recombinación genética y diploidización**

La disminución en el número de multivalentes formados ha sido denominada “comportamiento meiótico diploidizado” (Riley & Chapman 1958; López *et al.*, 2002a), ya que la observación casi exclusiva de bivalentes se asemeja a la meiosis de las entidades diploides. Este tipo de comportamiento ha sido adjudicado a la acción de genes diploidizantes tipo “*Ph*”, como los encontrados en trigo, los cuales restringen el apareamiento cromosómico y la recombinación a los cromosomas “verdaderamente” homólogos, suprimiendo de este modo la formación de multivalentes (Moore, 1998; Sybenga, 1999; Al-Kaff *et al.*, 2007). Sin embargo, este tipo de genes no ha sido descrito aún en miembros de la familia Asteraceae.

El comportamiento diploidizado en entidades poliploides, también puede ser interpretado como reducción en la ocurrencia de quiasmas. Se testeó estadísticamente esta observación, postulando como hipótesis nula que la frecuencia o proporción de quiasmas responde a los valores esperados por azar. Se consideró sólo la formación de bivalentes abiertos y cerrados, para simplificar el análisis, postulando que el número esperado por azar se



corresponde con una aparición del 50 % de bivalentes abiertos y 50 % de cerrados. Partiendo de este supuesto, los valores obtenidos resultan sobrestimados, ya que todos los multivalentes fueron considerados bivalentes cerrados y esto incrementa el número real de quiasmas. Aun existiendo esta sobreestimación del estadístico evaluado, algunas entidades mostraron diferencias significativas en el número de quiasmas totales, respecto de lo esperado por azar: *S. eruciformis* var. *brachycephalus*, *S. grisebachii* var. *leptotus*, *S. grisebachii* var. *schizotus*, *S. microhyllus*, *S. octolepis* var. *saltensis*, *S. subulatus* var. *erectus* (citotipo  $2n = 40$ ) y *S. uspallatensis*. En todos los casos el estadístico evaluado ( $z_1$ ) fue menor a cero (ver Tabla 7), indicando un exceso de bivalentes abiertos y por ende, una reducción en el número de quiasmas totales, que provoca en última instancia una depresión de la recombinación dada por *crossing-over*.

Esta disminución se ve reforzada por la excesiva ocurrencia de quiasmas en posición terminal, ya que la recombinación se ve restringida a los extremos cromosómicos, dejando intacta la porción intersticial de los mismos. Esta observación también fue testeada estadísticamente, utilizando otra prueba de proporciones, considerando como hipótesis nula que la posición de los quiasmas está dada por azar. Todas las entidades estudiadas mostraron diferencias significativas para este estadístico ( $z_2$ , ver Tabla 7), y en todos los casos los quiasmas presentaron una posición preferencialmente terminal.

En consecuencia, las especies de este género muestran una notable disminución de la recombinación dada por entrecruzamiento (*crossing-over*), que se evidencia tanto por la reducción en el número de quiasmas, así como por la posición de los mismos. Finalmente, es necesario recordar que, si bien el *crossing-over* puede verse reducido, existe aún la recombinación dada por la orientación al azar de los bivalentes en metafase I, la cual está positivamente correlacionada con el número cromosómico (López *et al.*, 2005b).

El comportamiento altamente diploidizado observado en las especies de *Senecio*, podría deberse a más de un proceso. Si bien la reorganización genómica que sufren los poliploides explica, en gran medida, la reducción en la formación de multivalentes, no pueden descartarse la acción de genes tipo *Ph*, ni la existencia de procesos que reducen la recombinación por *crossing-*

over, fuertemente evidenciada a partir del análisis meiótico presentado en esta tesis.

Todos los procesos que promueven la diploidización favorecen el éxito en estos poliploides elevados, dado que suprimen la esterilidad causada por formación de multivalentes, reducen la aparición de irregularidades meióticas -comunes en heterocigotas para algún tipo de rearrreglo cromosómico estructural- y mantienen combinaciones de alelos con ventajas adaptativas (“pseudogenes”) (Stebbins, 1980; Thompson & Lumaret, 1992; Comes & Abbot, 1999; Soltis & Soltis, 1993, 1999).

#### 4.3.4 Cromosomas B

Los cromosomas B han sido frecuentemente observados en especies de *Senecio* (López *et al.*, 2002a; 2005b), así como en la mayoría de las plantas, incluyendo la familia Asteraceae (Jones & Puertas, 1995; Levin *et al.*, 2005). En la presente tesis, tanto las entidades con  $2n = 40$  como aquellas que mostraron  $2n = 80$ , presentaron cromosomas B en número variable. Sin embargo, la aparición de los mismos parecería estar asociada al aumento del nivel de ploidía (Trivers *et al.*, 2004), dado que todas las entidades  $16x$  -con excepción de *S. covasii*- exhibieron cromosomas supernumerarios. En el caso de *S. subulatus* var. *subulatus*, estudios previos demuestran la existencia de cromosomas B en algunos de sus individuos (López *et al.*, 2002a).

Estos cromosomas se mostraron apareados durante diacinesis-metafase I, formando bivalentes o bien como univalentes; en cualquier caso se ubicaron por fuera de la placa metafásica, quedando rezagados en anafase I y II, perdiéndose finalmente como micronúcleos en telofase II. Por esta razón, en las entidades con cromosomas B, el número de células con micronúcleos se vio aumentado considerablemente. El comportamiento meiótico observado indica que los cromosomas B no presentarían impulso meiótico, de modo que el mecanismo que asegura su mantenimiento, dispersión y acumulación en este género, es aún desconocido (López *et al.*, 2005b)

Por otro lado, muchos autores han sugerido que los cromosomas supernumerarios promueven el comportamiento meiótico diploidizado, al favorecer el apareamiento homólogo, en detrimento del homeólogo (Gupta,

1981; Sybenga, 1992). Esta función de los cromosomas B no se evidencia en las especies de *Senecio* estudiadas, ya que entidades con igual nivel de ploidía no presentan diferencias en el número de multivalentes comparando entre aquellas que portan cromosomas B y aquellas que no.

Finalmente, se desconoce tanto el mecanismo de mantenimiento de los cromosomas B en *Senecio*, así como su función. Respecto de este último tópico, muchos autores adjudicaron a estos cromosomas funciones adaptativas a distintos ambientes (Rosato *et al.*, 1998; Camacho *et al.*, 2000), esta hipótesis debe ser testeada, evaluando características fisiológicas o ecológicas en poblaciones de distintas especies del género *Senecio* creciendo en distintos ambientes, o expuestas a diferentes condiciones ambientales.

#### **4.4 Hibridación y poliploidía**

Los resultados obtenidos en la presente tesis amplían el número de casos de hibridación y poliploidía registrados en la bibliografía para *Senecio*, principalmente en Argentina (Lawrence, 1980; Abbott *et al.*, 1992; Beck *et al.*, 1992; Harris & Ingram, 1992; Ashton & Abbot, 1992a, 1992b; Harris & Ingram, 1992; Thompson & Lumaret, 1992; Soltis & Soltis, 1993; Abbott & Lowe, 1996; Comes & Abbott, 1999; Kirk *et al.*, 2004, 2005; Chapman *et al.*, 2005; Hegarty, 2006; López *et al.*, 2008). Los mismos reafirman su importancia como procesos especiogénicos que modelan la evolución en este género.

Adicionalmente, la relevancia de ambos procesos radica en su capacidad de generar variabilidad. Los híbridos combinan caracteres de sus dos progenitores en un individuo nuevo, que consecuentemente exhibe mayores ventajas adaptativas (Burke & Arnold, 2001; Kirk *et al.*, 2005). Asimismo, este “nuevo genoma” presenta importantes cambios en el patrón de expresión génica (Hegarty *et al.*, 2006) que aumentan exponencialmente la variación en estas entidades. La observación de hibridación dentro de un grupo refleja una deficiencia en las barreras de aislamiento, indicando que, en el presente, las especies se encuentran aún evolucionando. Como consecuencia, los límites específicos desaparecen y la delimitación de las especies se vuelve confusa (López *et al.*, 2008).

En tanto procesos relacionados, hibridación y poliploidía se “asisten” mutuamente. La duplicación genómica o poliploidización revierte la esterilidad que presentan algunos híbridos; asimismo, la poliploidía se beneficia de las modificaciones ocurridas durante la hibridación, como uno de los mecanismos involucrados en la formación de poliploides (Soltis *et al.*, 2003).

Además de la variabilidad heredada por la hibridación en los poliploides, la duplicación del complemento genómico (i.e. poliploidización) conlleva nuevos procesos generadores de variabilidad. La recurrencia y reciprocidad en la formación de poliploides, la gran reorganización genómica que ocurre luego de la duplicación, así como los nuevos patrones de expresión que presentan los poliploides, son fuentes incalculables de variabilidad (Soltis & Soltis, 1993; 1999; Wendel, 2000; Soltis *et al.*, 2003; Kovarik *et al.*, 2005; Tate *et al.*, 2005; Chen *et al.*, 2007). Si a esto sumamos la hibridación que ocurre a nivel poliploide – como es el caso de *Senecio* – apenas podemos darnos una idea de la enorme variabilidad que existe en un género tan amplio.

Los procesos arriba mencionados, además de generar variabilidad, posibilitan la estabilidad en los poliploides mediante la diploidización. Este comportamiento se ve incrementado –en *Senecio*– por la reducción de la recombinación por entrecruzamiento, evidenciada en esta tesis, y posiblemente por la acción de genes tipo *Ph*.

Finalmente, toda la variabilidad que se genera en los poliploides trae aparejada la existencia de un continuo morfológico que dificulta la circunscripción de las especies. Si consideramos que dos individuos del mismo poliploide, al tener orígenes recurrentes o recíprocos, puede ser morfológicamente muy diferentes entre sí y sin embargo pertenecer a la misma entidad, o incluso teniendo orígenes similares, presentar patrones de expresión génica que los diferencien, nos encontramos en un escenario en donde la delimitación específica se ve realmente dificultada. Si a ello agregamos que hibridación y poliploidía se encuentran actuando efectivamente en *Senecio*, es factible comprender las dificultades taxonómicas que presenta. Consecuentemente, si las especies no pueden ser fácilmente identificadas, resulta aún más complejo lograr agruparlas sistemáticamente.

## **5 Conclusiones**

En esta tesis se demuestra que la morfología del aquenio, principalmente la ornamentación del pericarpio, resulta un carácter de valor taxonómico y sistemático para el género *Senecio* en Argentina. Las claves propuestas para las series *Corymbosi* y *Hualtatini* de *Senecio*, basándose principalmente en los caracteres del fruto, permitieron la individualización de todas las especies de ambas series.

La anatomía del aquenio constituyó un carácter complementario de gran valor al aportar diferencias, sobre todo en el perfil o transcorte, tipo y distribución de los tejidos del pericarpio, que permitirían separar entidades micromorfológicamente similares.

Por ello, los rasgos aquí estudiados deberían ser incorporados a las claves existentes con el objetivo de optimizar y simplificar la identificación de las especies. Por otro lado, el número cromosómico ha demostrado tener escaso valor en la identificación y agrupamiento de las especies de *Senecio*.

Resulta aún necesario continuar evaluando caracteres que simplifiquen la identificación de las especies de este género, evitando considerar rasgos cuantitativos, que resultan variables a nivel individual.

La taxonomía y sistemática de *S. ser. Corymbosi* y *S. ser. Hualtatini* han sido revisadas y se proponen numerosas modificaciones; principalmente se eliminaron las variedades, por considerarla una categoría sin valor taxonómico. Sin embargo es necesario continuar este trabajo, principalmente en la serie *Corymbosi*. Este grupo aún presenta numerosas entidades de dudosa pertenencia y, la gran cantidad de subseries que lo componen representa un desafío para los taxónomos. Estudios moleculares podrían sugerir la necesidad de escindir a *S. ser. Corymbosi* en grupos menores, con afinidades más precisas.

La continua descripción de nuevas especies, así como la existencia de entidades “virtuales”, constituyen algunas de las dificultades sistemáticas y taxonómicas que persisten en el género *Senecio*. Resulta imprescindible que los especialistas que se dediquen al estudio de este género, tomen precauciones en el momento de describir nuevas especies, prestando especial atención a la gran variabilidad y plasticidad fenotípica que muestra el mismo.

Asimismo, es importante considerar los cambios taxonómicos y sistemáticos propuestos por los especialistas del mundo, que tienden a mejorar el conocimiento del género. El análisis de caracteres moleculares,

necesario para la evaluación de las relaciones de parentesco entre los integrantes de este género, aún no ha sido llevado a cabo en especies argentinas.

El análisis citogenético exhaustivo en las entidades de *Senecio*, aportó nuevas evidencias a favor del número básico  $x = 5$ ; demostró la escasez de irregularidades meióticas en especies con elevados niveles de ploidía y la fertilidad de las mismas. Asimismo, evidenció la existencia de algún proceso implicado en la reducción de la recombinación genética por *crossing-over*, y su implicancia en la estabilidad y éxito de los poliploides.

A nivel evolutivo existen dos procesos especiogénicos principales en este género, la poliploidía y la hibridación. Ambos se encuentran operando en la actualidad, modelando los límites y amplitud de este género; provocando el gran continuo morfológico y ecológico que se observa, y que explica en gran medida las dificultades sistemáticas y taxonómicas halladas. En este sentido, se requieren estudios poblacionales exhaustivos tendientes a profundizar los efectos de estos procesos, principalmente en grupos de especies conflictivos.

Finalmente, esta tesis constituye un nuevo enfoque en el estudio de este género; los resultados obtenidos aportan a la resolución de los conflictos que presenta y amplía la comprensión del mismo. Pero por sobre todas las cosas, plantea nuevos interrogantes y desafíos en el inextricable camino hacia el conocimiento del género *Senecio*.

---

Tesista. Lic. Mariana G. López

---

Directora. Ing. Agr. Cecilia C. Xifreda

---

Director Asistente. Dr. Arturo F. Wulff

# **Referencias**



## 6 Referencias

- Abbott R. J. & A. J. Lowe. 1996. Review of hibridization and evolution in British *Senecio*. *Proceedings International Compositae Conference. Kew Systematics* 1(39): 679-6897.
- \_\_\_\_\_. & A. J. Lowe. 2004. Origins, establishment and evolution of new polyplid species: *Senecio cambrensis* and *S. eboracensis* in the British Isles. *Botanical Journal of the Linnean Society* 82: 467-474.
- \_\_\_\_\_, H. E. Ireland & H. J. Rogers. 2007. Population decline despite high genetic diversity in the new allopolyploid species *Senecio cambrensis* (Asteraceae). *Molecular Ecology* 16: 1023-1033.
- \_\_\_\_\_, P. A. Ashton & D. G. Forbes. 1992. Introgressive origin of the radiate groundsel, *Senecio vulgaris* L. var. *hibernicus* Syme: Aat-3 evidence. *Heredity* 68:425-435.
- Afzelius K. 1924. Embryologische und zytologische studien in *Senecio* und verwandten Gattungen. *Acta Horti Bergiani* 8:123-219.
- \_\_\_\_\_. 1959. *Senecio hyeronimi* Griseb., a species with accessory chromosomes. *Acta Horti Bergiani* 19:1-5.
- Alexander M. P. 1969. Differential staining of aborted and non-aborted pollen. *Stain Technology* 44 (3): 117-122.
- Al-Kaff N., R. Knight, I. Bertin, T. Foote, N. Hart, S. Griffiths & G. Moore. 2007. Detailed dissection of the chromosomal region containing the Ph1 locus in wheat *Triticum aestivum*: with deletion mutants and expression profiling. *Annals of Botany*. Disponible en [www.aob.oxfordjournals.org](http://www.aob.oxfordjournals.org) (doi:10.1093/aob/mcm252).
- Argimón S., A. F. Wulff & C. C. Xifreda. 1999. Chromosome association and basic number in *Anredera krapovickasii* (Basellaceae). *Caryologia* 52: 203-206.
- Ariza Espinar L. 2007. Notas taxonómicas en Senecioneae (Asteraceae) de Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 42(3-4): 329-332.
- Arnold M. L. 2004. Natural hybridization and the evolution of domesticated, pest and disease organism. *Molecular Ecology* 13: 997-1007.
- \_\_\_\_\_. & S. A. Hodges. 1995. Are natural hybrids fit or unfit relative to their parents?. *Trends in Ecology and Evolution* 10(2): 67-71.

- Ashton P. A. & R. J. Abbott. 1992a. Isozyme evidence and the origin of *Senecio vulgaris* (Compositae). *Plant Systematics and Evolution* 179: 167-174.
- \_\_\_\_\_. & R. J. Abbott. 1992b. Multiple origins and genetic diversity in the newly arisen allopolyploid species, *Senecio cambrensis* Rosser (Compositae). *Heredity* 68: 25-32.
- Baldwin B. G., B. L. Wessa & J. L. Panero. 2002. Nuclear rDNA evidence for major lineages of Helenioid Heliantheae (Compositae). *Systematic Botany* 27(1): 161-198.
- Bartoli A., R. D. Tortosa & S. Freire. 2004. *Senecio nemiae* (Asteraceae, Senecioneae), a new species from Sierra Grande in Patagonia (Argentina). *Novon* 14(1): 25-28.
- Beck E., R. Scheibe, I. Schlutter & W. Sauer. 1992. *Senecio x saundersii* Sauer & Beck (Asteraceae), an intermediate hybrid between *S. keniodendron* and *S. keniensis* of Mt. Kenya. *Phyton* 32(1): 9-37.
- Bentham G. 1873. Compositae. In G. Bentham and J. D. Hooker. *Genera Plantarum* 2 (1). Reeves & Co and Williams and Nargate. London.
- Barkley T. M. 1985. Generic boundaries in the Senecioneae. *Taxon* 34(1): 17-21.
- Bernardello L. M. 1986. Números cromosómicos en Asteraceae de Córdoba. *Darwiniana* 27:169-178.
- Bolkhovskikh Z., V. Grif, O. Matvejeva & O. Zakharyyeva. 1969. *Chromosome numbers of flowering plants*. Leningrad: Academy of Science USSR. Reprint. Koenigstein: P. Koeltz. (1974)
- Brändel M. 2007. Ecology of achene dimorphism in *Leontodon saxatilis*. *Annals of Botany* 100(6): 1189-1197.
- Bremer K. 1987. Tribal interrelationships of the Asteraceae. *Cladistics* 3 (3): 21-253.
- \_\_\_\_\_. 1994. *Asteraceae: cladistics and classification*. Portland, Oregon. Timber Press.
- Bretagnolle F. & J. D. Thompson. 1995. Gametes with the somatic chromosome number: mechanisms of their formation and role in the evolution of autopolyploid plants. *New Phytology* 129: 1-22.
- Burke J. M. & M. L. Arnold. 2001. Genetics and the fitness of hybrids. *Annual Reviews in Genetics* 35: 31-52.

- Cabrera A. L. 1939. Las especies tucumanas del género *Senecio* (Compositae). *Lilloa* V: 65 –120.
- \_\_\_\_\_. 1941. Compuestas Bonaerenses. *Revista Museo de La Plata, Sección Botánica* 4:313-315.
- \_\_\_\_\_. 1949. El género *Senecio* en Chile. *Lilloa* XV: 27-501.
- \_\_\_\_\_. 1957. El género *Senecio* (Compositae) en Brasil, Paraguay y Uruguay. *Archivos del Jardín Botánico de Río de Janeiro* 15:163-269.
- \_\_\_\_\_. 1963. Flora de la Provincia de Buenos Aires. *Colección Científica del INTA* Tomo IV, Parte VIa: 443 pp.
- \_\_\_\_\_. 1971. *Senecio*. En M. N. Correa. Flora Patagónica. *Colección Científica del INTA* Tomo VIII, Parte VII: 451 pp.
- \_\_\_\_\_. 1974. En A. Burkart. Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina). *Colección Científica del INTA* Tomo VI, Parte VI: 554 pp.
- \_\_\_\_\_. 1978. *Compuestas*. Flora de la Provincia de Jujuy. República Argentina. *Colección Científica del INTA* Tomo XIII, Parte X: 726 pp.
- \_\_\_\_\_. 1985. El género *Senecio* (Compositae) en Bolivia. *Darwiniana* 26 (1-4): 79-217.
- \_\_\_\_\_. & E. M. Zardini. 1980. Sinopsis preliminar de las especies argentinas del género *Senecio* (Compositae). *Darwiniana* 22: 427-492.
- \_\_\_\_\_. & L. Iharlegui. 1999. Senecioneae 281-315. In Zuloaga F. O. & O. Morrone (eds). Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II. *Monographs in Systematic Botany from The Missouri Botanical Garden*. Vol 74.
- \_\_\_\_\_, S. E. Freire & L. Ariza Espinar. 1999. *Flora Fanerogámica Argentina* 62. Asteraceae parte XIII. 1 vol. 188 pp. ProFlora (CONICET).
- Camacho J. P. M., T. F. Sharbel & L. W. Beukeboom. 2000. B-chromosome evolution. *Philosophical Transaction of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 355: 163-178.
- Camp W. H. & C. L. Gilly. 1943. The structure and origin of species. *Brittonia* 4: 323-385.
- Carr G. D. 1977. A cytological conspectus of the genus *Calycadenia* (Asteraceae): an example of contrasting modes of evolution. *American Journal of Botany* 64(6): 694-703.
- Cassini H. 1816. Aperçu des genres ou sous-genres nouveaux formes dans la famille des Synantherées. In *Bulletin des Sciences de la Société Philomatique de Paris*.

- Chapman M. A., D. G. Forbes & R. J. Abbott. 2005. Pollen competition among two species of *Senecio* (Asteraceae) that form a hybrid zone on Mt. Etna, Sicily. *American Journal of Botany* 92(4): 730-735.
- Chen Z. J., M. Ha & D. Soltis. 2007. Polyploidy: genome obesity and its consequences. *New Phytology* 174(4): 717-720.
- Chichiricco G., G. Frizzi & F. Tammara. 1979. Numero cromosomici per la Flore Italiana. In: *Index Pl. Chromosome Numbers 1979-1981*. (Ed. P. Goldblatt) pp. 598-601. (Missouri Botanic Gardens: St. Louis)
- Coleman J. R. 1968. Chromosome numbers in some Brazilian Compositae. *Rhodora* 70: 228-240.
- Comes H. P. & R. J. Abbott. 1999. Reticulate evolution in the Mediterranean species complex of *Senecio* sect. *Senecio*: uniting phylogenetic and population-level approaches. In Hollingsworth PM, Bateman RM, Gornall RJ, eds., *Molecular Systematics and Plant Evolution*. Chapter 9: 171-198.
- Covas G. & B. Schnack. 1946. Número de cromosomas en Antofitas de la Región de Cuyo (República Argentina). *Revista Argentina de Agronomía* 13:153-166.
- Dafni A. & D. Firmage. 2000. Pollen viability and longevity: practical, ecological and evolutionary implications. *Plant Systematics and Evolution* 222: 113-132.
- Dalmaso A., E. Martínez Carretero, F. Videla, S. Puig & R. Candia. 1999. Reserva Natural Villavicencio (Mendoza, Argentina). Plan de Manejo. *Multequina* 8: 11-50
- Daniel W. W. 1999. *Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud*. UTEHA. Noriega eds. México. 1 vol. 878 págs.
- Dematteis M. & A. Fernández. 1998. Estudios cromosómicos en dos especies de *Senecio* (Asteraceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 33 (3-4): 181-184.
- \_\_\_\_\_. & C. L. Cristóbal. 2006. *Senecio glandulifer* (Senecioneae, Asteraceae): una nueva especie del Nordeste de Argentina. *Novon* 16(4): 476-479.
- \_\_\_\_\_, J. Molero, M. B. Angulo & A. M. Rovira. 2007. Chromosome studies on some Asteraceae from South America. *Botanical Journal of the Linnean Society* 153: 221-230.

- DeWet J. M. J. 1980. Origins of Polyploids. En W. H. Lewis (ed.), *Polyploidy*. New York, NY: Plenum Press, 3-13.
- Dickison W. C. 2000. *Integrative Plant Anatomy*. Elsevier Inc. [www.sciencedirect.com/science/book/9780122151705](http://www.sciencedirect.com/science/book/9780122151705).
- Drury D. G. 1974. Illustrated and annotated key to the erechitoid Senecios in New Zealand (Senecioneae-Compositae) with a description of *Senecio diaschides*. *New Zealand Journal of Botany* 12: 513-540.
- Du Rietz G. E. 1930. The fundamental units of biological taxonomy. *Svensk Botanisk Tidskrift Utgifven af Svenska Botaniska Foreningen* 24: 333-428.
- Font Quer P. 1953. *Diccionario de Botánica*. Impreso en España. 1244 pp.
- Friebe B., T. R. Endo & B. S. Gill. 1996. Chromosome banding methods. En Fukui K. and Nakayama S. (eds.). *Plant Chromosomes. Laboratory Methods*. Capítulo 7, 123-154.
- Gauthier O. & F. -J. Lapointe. 2007. Hybrids and phylogenetics revisited: a statistical test of hybridization using quartets. *Systematic Botany* 32(1): 8-15.
- Goldblatt P. (ed.) 1981. *Index to plant chromosome numbers 1975-1978*. Missouri Botanical Garden St. Louis, USA.
- \_\_\_\_\_. (ed.) 1984. *Index to plant chromosome numbers 1979-1981*. Missouri Botanical Garden St. Louis, USA.
- \_\_\_\_\_. (ed.) 1985. *Index to plant chromosome numbers 1982-1983*. Missouri Botanical Garden St. Louis, USA.
- \_\_\_\_\_. (ed.) 1988. *Index to plant chromosome numbers 1984-1985*. Missouri Botanical Garden St. Louis, USA.
- \_\_\_\_\_. & D. E. Johnson. (eds.) 1990. *Index to plant chromosome numbers 1986-1987*. Missouri Botanical Garden St. Louis, USA.
- \_\_\_\_\_. & D. E. Johnson. (eds.) 1991. *Index to plant chromosome numbers 1988-1989*. Missouri Botanical Garden St. Louis, USA.
- Graham J. G., M. L. Quinn, D. S. Fabricant & N. R. Farnsworth. 2000. Plants used against cancer – an extension of the work of Jonathan Hartwell. *Journal of Ethnopharmacology* 73: 347-377.
- Grant V. S. 1989. *Especiación Vegetal*. Limusa. México.
- Gross B. L. & L. H. Rieseberg. 2005. The ecological genetics of homoploid speciation. *Journal of Heredity* 96(3): 241-252.

- Gupta P. P. 1981. Suppression of multivalent formation by chromosomes in natural and artificial autopolyploids of scurvy-grass (*Cochlearia* L.). *Theoretical and Applied Genetics* 59: 221-223.
- Harris S. A. & R. Ingram. 1992. Molecular systematics of the genus *Senecio* L. I: hybridization in a British polyploid complex. *Heredity* 69: 1-10.
- Hegarty M. J., G. L. Barker, I. D. Wilson, R. J. Abbott, k. J. Edwards & S. J. Hiscock. 2006. Transcriptome shock after interspecific hybridization in *Senecio* is ameliorated by genome duplication. *Current Biology* 16: 2652-1659.
- Hilliard O. 1977. *Compositae in Natal*. University of Natal Press, Pietermaritzburg, pp. 16-20.
- Hodálová I. & J. Kochjarová. 2006. Chromosome numbers and pollen fertility in the *Senecio nemoresis* group (Compositae) in the Carpathians. *Biologia, Bratislava, Section Botany* 61(1): 37-40.
- Hoffman A., C. Farga, J. Lastra & E. Veghazi. 1992. *Plantas medicinales de uso común en Chile*. Fundación Claudio Gay (Ed.) 2nd. ed.
- Holmgren P. K. & N. H. Holmgren. 1998 [continuously updated]. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>
- Hunziker J. H., A. Escobar, C. C. Xifreda & J. C. Gamero. 1990. Estudios cariológicos en Compositae VI. *Darwiniana* 30: 115-121.
- \_\_\_\_\_, A. F. Wulff, C. C. Xifreda & A. Escobar. 1989. Estudios cariológicos en Compositae V. *Darwiniana* 29: 25-39.
- \_\_\_\_\_, C. C. Xifreda & A. F. Wulff. 1985. Estudios cromosómicos en Angiospermas de Sudamérica. *Darwiniana* 26: 7-14.
- James J. K. & R. J. Abbott. 2005. Recent, allopatric, homoploid hybrid speciation: the origin of *Senecio squalidus* (Asteraceae) in the British Isles from hybrid zone on Mount Etna, Sicily. *Evolution* 59(12): 2533-2547.
- Jeffrey C. 1979. Generic and sectional limits en *Senecio* (Compositae): II. Evaluation of some recent studies. *Kew Bulletin* 34(1): 39-58.
- \_\_\_\_\_. 1987. Developing descriptors for systematic analyses of Senecioneae (Compositae). *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Plantzengeographie*. Leipzig 108(2-3): 201-211.

- \_\_\_\_\_. 1988. The tribe *Senecioneae* (*Compositae*) in the Mascarene Islands with an annotated world check-list of the genera of the tribe Notes on *Compositae*: VI. *Kew Bulletin* 47(1): 49-109.
- \_\_\_\_\_, P. Halliday, M. Wilmott-Dear & S. W. Jones. 1977. Generic and sectional limits in *Senecio* (*Compositae*): I. Progress report. *Kew Bulletin* 32: 47-67.
- Jones R. N. & M. J. Puertas. 1995. Los cromosomas B. In Gosálvez J, García de la Vega C, eds. *Seminarios de Citogenética*. Universidad Autónoma de Madrid, 91-123.
- Kadereit J. W. 1984. The origin of *Senecio vulgaris* (*Asteraceae*). *Plant Systematics and Evolution* 145: 135-153.
- Kinoshita S., H. Koyama, M. Ogawa & O. Michihito. 1999. *Senecio madagascariensis*, a naturalized species in Japan. *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica* 50 (2):243-246.
- Kirk H., K. Vrieling & P. G. L. Klinkhamer. 2005. Reproductive fitness of hybrids between *Senecio jacobaea* and *S. squalidus* (*Asteraceae*). *American Journal of Botany* 92(9): 1467-1473.
- \_\_\_\_\_, M. Mácel, P. G. L. Klinkhamer & K. Vrieling. 2004. Natural hybridization between *Senecio jacobaea* and *Senecio aquaticus*: molecular and chemical evidence. *Molecular Ecology* 13: 2267-2274.
- Kovarik A., J. C. Pires, A. R. Leitch, K. Y. Lim, A. M. Sherwood, R. Matyasek, J. Rocca, D. E. Soltis & P. S. Soltis. 2005. Rapid concerted evolution of nuclear ribosomal DNA in two *Tragopogon* allopolyploids of recent and recurrent origin. *Genetics* 169: 931-944.
- Lafuma L., K. Balkwill, E. Imbert, R. Verlaque & S. Maurice. 2003. Ploidy level and origin of the European invasive weed *Senecio inaequidens* (*Asteraceae*). *Plant Systematics and Evolution* 243: 59-72.
- Lawrence M. E. 1980. *Senecio* L. (*Asteraceae*) in Australia: chromosome numbers and the occurrence of polyploidy. *Australian Journal of Botany* 28: 151-165.
- \_\_\_\_\_. 1985a. *Senecio* L. (*Asteraceae*) in Australia: nuclear DNA amounts. *Australian Journal of Botany* 33: 221-232.
- \_\_\_\_\_. 1985b. *Senecio* L. (*Asteraceae*) in Australia: recombination systems of a polyploid series. *Australian Journal of Botany* 33: 209-219.

- Levan A., K. Fredga & A. Sandberg. 1964. Nomenclature for centromeric position in chromosomes. *Hereditas* (Lund) 52, 201-220.
- Levin D. A., B. G. Palestis, R. N. Jones & R. Trivers. 2005. Phyletic hot spots for B chromosomes in Angiosperms. *Evolution* 59(5): 962-969.
- Lihová J., J. Kučera, M. Perný & K. Mrhold. 2007. Hybridization between two polyploid *Cardamine* (Brassicaceae) species in North-western Spain: discordance between morphological and genetic variation patterns. *Annals of Botany* 99: 1083-1096.
- Linné C. 1753. *Senecio. Species Plantarum*: 866.
- Liston A. & J. W. Kadereit. 1995. Chloroplast DNA evidence for introgression and long distance dispersal in the desert annual *Senecio flavus* (Asteraceae). *Plant Systematics and Evolution* 197: 33-41.
- Long A. M. 2002. *Senecio quequensis*, a new synonym of *S. bergii* (Asteraceae, Senecioneae). *Hickenia* 3 (33): 125-127.
- López M. G. 2001. Estudios citotaxonómicos en especies altoandinas de *Senecio* L. (Asteraceae). *Tesis de Licenciatura de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales*. Universidad de Buenos Aires.
- \_\_\_\_\_. 2005. Estudios morfológicos, citotaxonómicos y anatómicos en *Senecio* L. Sect. *Senecio* serie Hualtatini. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 40 (Suplemento): 69.
- \_\_\_\_\_, A. F. Wulff & C. C. Xifreda. 2002a. Chromosome contribution to andean polyploid species of *Senecio* (Asteraceae) from Argentina. *Caryologia* 55: 27-35.
- \_\_\_\_\_, A. F. Wulff & C. C. Xifreda. 2003. Anatomía y micromorfología de las cipselas en especies argentinas de *Senecio* (Asteraceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 38 (Suplemento): 93.
- \_\_\_\_\_, A. F. Wulff & C. C. Xifreda. 2005a. Categoría específica para *Senecio bonariensis* e *S. cremeiflorus* (Asteraceae)? 56° Congreso Nacional de Botânica. Brasil (Resumen).
- \_\_\_\_\_, A. F. Wulff & C. C. Xifreda. 2008. Natural hybrids in *Senecio* (Asteraceae): new records from Argentina. *Plant Biosystems* 142(1): 184-189.
- \_\_\_\_\_, A. F. Wulff, L. Poggio & C. C. Xifreda. 2002b. Hybridization between *Senecio* species, a genus with popular and medical uses. *Biocell* 27 (1): 145.



- \_\_\_\_\_, A. F. Wulff, L. Poggio & C. C. Xifreda. 2005b Chromosome numbers and meiotic studies in species of *Senecio* (Asteraceae) from Argentina. *Botanical Journal of the Linnean Society* 148: 465-474.
- Lowe A. J. & R. J. Abbott. 2000. Routes of origin of two recently evolved hybrid taxa: *Senecio vulgaris* var. *hibernicus* and York radiate groundsel (Asteraceae). *American Journal of Botany* 87: 1159-1167.
- Maceira N. O., A. A. de Haan, R. Lumaret, M. Billon & J. Delay. 1992. Production of 2n gametes in diploid subspecies of *Dactylis glomerata* L. 1. Occurrence and frequency of 2n pollen. *Annals of Botany* 69: 335-343.
- Moore D. M. 1981. Chromosome numbers of fuegian angiosperms. *Boletim da Sociedade Broteriana. Serie 2* 53: 995-1012.
- Moore G. 1998. To pair or not to pair: chromosome pairing and evolution. *Current Opinion in Plant Biology* 1: 116-122.
- Moore R. J. (ed.). 1973. *Index to plant chromosome numbers for 1967-1971*. Regnum Vegetabile 90, Utrecht
- \_\_\_\_\_. (ed.) 1977. *Index to plant chromosome numbers for 1973-1974*. Regnum Vegetabile 96, Utrecht
- Moreira-Muñoz A. 2006. Posición filogenética y distribución de los géneros de Compuestas chilenas, con algunas notas biogeográficas. *Revista Chagual* 4: 12-28.
- Mukherjee S. K. & B. Nordenstam. 2004. Diversity of carpopodial structure in the Asteraceae and its taxonomic significance. *Compositae Newsletter* 41: 29-50
- Naranjo C. A., M. C. Molina & L. Poggio. 1990. Evidencias de un número básico  $x = 5$  en el género *Zea* y su importancia en estudios del origen del maíz. *Academia Nacional de Ciencias Exactas y Naturales* 5, 43-53.
- Neuman M. G., A. Y. Jia & V. Steenkamp. 2007. *Senecio latifolius* induces in vitro hepatocytotoxicity in a human cell line. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology* 85(11): 1063-1075.
- Nordenstam B. 1967. Chromosome numbers in South African Compositae. *Aquilo, Ser. Botanica* 6: 219-227.
- \_\_\_\_\_. 2007. *The families and genera of vascular plants VIII*. Flowering Plants. Eudicots. Asterales. Edited by Kubitzki (Kadereit JW & Jeffrey C. Volume eds) 208-588.
- Nuñez O. 1968. An acetic-haematoxylin squash method for small chromosomes. *Caryologia* 21(2): 115-119.

- O'Brien T. P. & M. E. McCully. 1981. *The study of plant structure. Principles and selected methods*. Thermarcarphi Pty. Ltd. Melbourne. Australia.
- Ornduff R. (ed.) 1968. Index to plant chromosome numbers for 1966. *Regnum Vegetabile* 55, Utrecht
- \_\_\_\_\_. (ed.) 1969. *Index to plant chromosome numbers for 1967*. *Regnum Vegetabile* 59, Utrecht
- \_\_\_\_\_, P. H. Raven, D. W. Kyhos & A. R. Kruckeberg. 1963. Chromosome numbers in Compositae III. Senecioneae. *American Journal of Botany* 50: 131-139.
- \_\_\_\_\_, T. Mosquin, D. W. Kyhos & P. H. Raven. 1967. Chromosome numbers in Compositae. VI. Senecioneae. II. *American Journal of Botany* 54(2): 205-213.
- Panero J. L. & V. A. Funk. 2002. Towards a phylogenetic classification for the Compositae (Asteraceae). *Proceedings of the Biological Society of London* 115: 909-922.
- Pelser P. B., B. Nordenstam, J. W. Kadereit & L. E. Watson. 2007. An ITS phylogeny of tribe Senecioneae (Asteraceae) and a new delimitation of *Senecio* L. *Taxon* 56(4): 1077-1104.
- Poggio L., C. A. Naranjo & K. Jones. 1986. The chromosomes of Orchids IX. *Eulophia*. *Kew Bulletin* 41: 45-49.
- Poiret J. L. M. 1817. *Senecio madagascariensis*. *Encyclopédie Méthodique Botanique Supplément* Tome V: 130.
- Pyšek P., D. M. Richardson, M. Rejmánek, G. L. Webster, M. Williamson & J. Kirschner. 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* 53(1): 131-143.
- Radford I. J., P. Muller, S. Fiffer & P. W. Michael. 2000. Genetic relationships between Australian fireweed and South African and Madagascan populations of *Senecio madagascariensis* Poir. and closely related *Senecio* species. *Australian Systematic Botany* 13: 409-423.
- \_\_\_\_\_, Q. Liu & P. W. Michael. 1995. Chromosome counts for the Australian weed known as *Senecio madagascariensis* (Asteraceae). *Australian Systematic Botany* 8: 1029-1033.
- Rieseberg L. H. 1995. The role of hybridization in evolution: old wine in new skins. *American Journal of Botany* 82(7): 944-953.

- \_\_\_\_\_. 1997. Hybrid origins of plant species. *Annual Reviews in Ecology and Systematics* 28: 359-389.
- Riley R. 1960. The secondary pairing of bivalents with genetically similar chromosomes. *Nature* 185: 751-752.
- \_\_\_\_\_. & V. Chapman. 1958. Genetic control of the cytologically diploid behaviour of hexaploid wheat. *Nature* 182: 713-715.
- Rim Y. W. & P. R. Beuselinck. 1996. Cytology of 2n pollen formation and pollen morphology in diplois *Lotus tenuis* (Fabaceae). *American Journal of Botany* 83(8): 1057-1062.
- Robins D. J. 1977. Senecioneae chemical review. Chapter 30: 831-850. In: Heywood V.H., J.B. Harbone & B.L. Turner (eds.). *The biology and chemistry of the Compositae*. Ac. Press. London.
- Romero A., P. Zeinsteger, P. Teibler, M. Montenegro, R. Ruiz de Torrent, E. Ríos & O. Acosta de Pérez. 2001-2002. Lesiones hepáticas inducidas por componentes volátiles de *Senecio grisebachii* (margarita del campo o primavera) en ratones. *Revista Veterinaria* 12-13(1-2): 15-18.
- Rosato M., A. M. Chiavarino, C. A. Naranjo, J. Camara Hernández & L. Poggio. 1998. Genome size and numerical polymorphism for the B chromosome in races of maize (*Zea mays* ssp. *mays*, Poaceae). *American Journal of Botany* 85(2): 168-174.
- Ruiz Leal A. 1975. Contribuciones del Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas. *Deserta* 3: 299 pp.
- Sáez F. A. 1960. El empleo de la hematoxilina acética o propiónica para el estudio de los cromosomas con la técnica de aplastamiento. *Comunicación de la Sociedad Botánica de Montevideo* (Mimeografiado).
- Schnack B. & G. Covas. 1947. Estudios cariológicos en Antófitas I Parte. *Haumania* 1: 32-41.
- Schönswetter P., M. Lachmayer, C. Lettner, D. Prehsler, S. Rechnitzer, D. S. Reich, M. Sonnleitner, I. Wagner, K. Hülber, G. M. Schneeweiss, P. Trávníček & J. Suda. 2007. Sympatric diploid and hexaploid cytotypes of *Senecio carniolicus* (Asteraceae) in the Eastern Alps are separated along an altitudinal gradient. *Journal of Plant Research* 120: 721-725.
- Sindel B. M. 1996. Impact, ecology and control of the weed *Senecio madagascariensis* in Australia. In: P. D. S. Caligari & D. J. N. Hind (eds.) *Compositae: Biology & Utilization. Proceedings of the International*

- Compositae Conference*, Kew. 1994. Vol. 2, pp. 339-349. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Soltis D. E. & P. S. Soltis. 1993. Molecular data and the dynamic nature of polyploidy. *Critical Reviews in Plant Sciences* 12: 243-273.
- \_\_\_\_\_ & P. S. Soltis. 1999. Polyploidy: recurrent formation and genome evolution. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 348-352.
- \_\_\_\_\_, P. S. Soltis, D. W. Schemske, J. F. Hancock, J. N. Thompson, B. C. Husband & W. S. Judd. 2007. Autopolyploidy in angiosperms: have we grossly underestimated the number of species?. *Taxon* 56(1): 13-30.
- \_\_\_\_\_, P. S. Soltis & J. A. Tate. 2003. Advances in the study of ploidy since *Plant Speciation*. *New Phytologist* 161: 173-191.
- Stace C. A. 2000. Cytology and cytogenetics as a fundamental taxonomic resource for the 20<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> centuries. *Taxon* 49: 452-477.
- Stearn W. T. 1995. *Botanical Latin*. David & Charles Book
- Stebbins G. L. 1971. *Chromosomal evolution in higher plants*. California: Addison-Wesley.
- \_\_\_\_\_. 1980. Unsolved problems and prospects. In: Lewis WH, ed. *Polyploidy*. New York, NY: Plenum Press, 17-42.
- Suda J., H. Weiss-Schneeweiss, A. Tribsch, G. M. Schneeweiss, P. Trávníček & P. Schönswetter. 2007. Complex distribution patterns of di-, tetra-, and hexaploid cytotypes in the European high mountain plant *Senecio carniolicus* (Asteraceae). *American Journal of Botany* 94(8): 1391-1401.
- Sybenga J. 1992. *Cytogenetics in Plant Breeding*. Berlin, Springer-Verlag.
- \_\_\_\_\_. 1999. What makes homologous chromosomes find each other in meiosis? A review and a hypothesis. *Chromosoma* 108, 209-219.
- Tate J. A., D. E. Soltis & P. S. Soltis. 2005. Chapter 7. Polyploidy in plants. En T. R. Gregory (ed.), *The Evolution of the Genome*, Elsevier Inc., 371-425.
- Teibler P., E. Ríos, O. Amarilla, E. Ciotti & O. Acosta de Pérez. 2001. Resistencia del ovino a la intoxicación con *Senecio grisebachii* (margarita del campo). *Revista de Investigaciones Agropecuarias (INTA)* 30(1): 91-100.
- Thompson J. D. & R. Lumaret. 1992. The evolutionary dynamics of polyploid plants: origins, establishment and persistence. *Trends in Ecology and Evolution* 7: 302-307.

- Tiébré M. -S., S. Vanderhoeven, L. Saad & G. Mahy. 2007. Hybridization and sexual reproduction in the invasive alien *Fallopia* (Polygonaceae) complex in Belgium. *Annals of Botany* 99: 193-203.
- Tombesi T. S. 2001. Novedades en *Senecio* (Senecioneae, Asteraceae). *Hickenia* 3(30): 111-114.
- Tortosa R. D. & A. Bartoli. 2005. Two new species of *Senecio* (Asteraceae, Senecioneae) from Argentina. *Novon* 15(4): 646-649.
- \_\_\_\_\_. & A. Bartoli. 2006. *Senecio rosmarinus* y *S. spegazzini*: sinónimos de *S. volckmanii* (Asteraceae, Senecioneae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 41(1-2): 123-125-
- Trivers R., A. Burt & B. G. Palestis. 2004. B chromosomes and genome size in flowering plants. *Genome* 47: 1-8.
- Tundis R., M. R. Loizzo, G. A. Statti, P. J. Houghton, A. Miljkovic-Brake & F. Menichini. 2007. In vitro hypoglycemic and antimicrobial activities of *Senecio leucanthemifolius* Poiret. *Natural Product Research* 21(5): 396-400.
- Turner B. L., J. Bacon, L. Urbatsch & B. Simpson. 1979. Chromosome numbers in South American Compositae. *American Journal of Botany* 66(2): 173-178.
- \_\_\_\_\_. & W. H. Lewis. 1965. Chromosome numbers in the Compositae. IX. African species. *Journal of South Africa Botany* 31: 207-217.
- Verona C. A., O. N. Fernández, L. Montes & S. I. Alonso. 1982. Problemática agroecológica y biología de *Senecio madagascariensis* Poiret (Compositae). I. Problemática agroecológica y biología de la maleza. *Ecología (Buenos Aires)* 7: 1-16.
- Vincent P. L. D. 1996. Progress on clarifying the generic concept of *Senecio* based on an extensive world-wide sample of taxa. *Proceedings International Compositae Conference*. Kew Systematics 1(39): 597-611.
- \_\_\_\_\_. & F. M. Getliffe. 1992. Elucidative studies on the generic concept of *Senecio* (Asteraceae). *The Linnean Society of London* 108 (1): 55-81.
- \_\_\_\_\_. & S. L. Wilson S. L. 1997. The systematic value of the surface micromorphology and anatomy of cypselae of some members of the Senecioneae, Liabeae and Vernonieae (Asteraceae). *South African Journal of Botany* 63(6): 382-399.

- Waisman C. E., E. Rozenblum & J. H. Hunziker. 1984. Estudios cariológicos en Compositae I. *Darwiniana* 25: 217-226.
- Wendel J. F. 2000. Genome evolution in pyploids. *Plant Molecular Biology* 42: 225-249.
- Wetter M. A. 1983. Micromorphological characters and generic delimitation of some new world Senecioneae (Asteraceae). *Brittonia* 35(1): 1-22.
- Wulff A. F. 1984. Estudios cromosómicos en compuestas de las floras patagónica y bonaerense. *Darwiniana* 25: 17-26.
- \_\_\_\_\_.1994. Estudios citogenéticos y evolutivos en Compuestas Sudamericanas. *Tesis de Doctorado de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales*. Universidad de Buenos Aires.
- \_\_\_\_\_. 1998. Estudios cariológicos en Asteraceae VIII. *Darwiniana*, 35 (1-4): 37-43.
- \_\_\_\_\_, J. H. Hunziker & A. Escobar. 1996 Estudios cariológicos en Compositae VII. *Darwiniana* 34: 213-231.
- Zeinsteger P., O. Acosta de Pérez, P. Teibler, E. Ríos & N. Jorge. 2001. Hepatotoxicidad de compuestos volátiles de *Senecio grisebachii* (primavera). *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Nacional del Nordeste* ([www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt/2001/4-Veterinarias/V-0.33pdf](http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt/2001/4-Veterinarias/V-0.33pdf))

Listado del material adicional estudiado, a menos que se indique los ejemplares fueron colectados en Argentina

**Senecio sect. Senecio serie Corymbosi**

*Senecio adrianicus* Cabrera

*Mendoza*. Depto. Luján, Pampa de La Polcura. Ruiz Leal 22029, 27/29-I-1962 (LP) (Holotipo); Cerro de La Polcura. Roig 4240, 28-I-1962 (SI).

*Senecio angustissimus* Phil.

*Chile*. Arauco, Nahuelbutá. Cl. Gay 941 (SGO) (Holotipo); *Chubut*. Lago La Plata. Soriano 3156, 19-I-1948 (LP); Depto. Futaleufú, Esquel, La Hoya. Cabrera *et al.* 25960, 26-II-1975 (SI); Cabrera *et al.* 25955, 26-II-1975 (LP, SI); Trelew, Tekachoique. Illin s.n., 12-1899 (LP); Carrenleofu. Illin s.n., 13-1900 (LP); Parque Nac. Lanín, Ruca Choroí, ca. 1650 msm. Esk & Klein 1372, 29-I-1968 (LP); Alrededores del Lago Blanco. Koslowsky s.n., verano 1903-1904 (BAB 12332); Lago Plata. Krapovickas 4248, 19-I-1948 (BAB); *Neuquén*. Depto. Lácar, San Martín de los Andes, Co. Chapelco. Cabrera *et al.* 25980, 26-II-1975 (SI)\*; Depto. Lácar, Co. Chapelco, arriba del refugio Graeff. Sanso & Rereyra 95, 1-II-2002 (SI)\*.

*Senecio anthemidiphyllus* J. Rémy

*Chile*. Provincia de Coquimbo "in Andis hurtado". Cl. Gay 658, 1839 (LP) (Isotipo); *San Juan*. Depto. Angaco, Sierra de Pie de Palo, 1800-2100 msm. Kiesling & Sáenz 4100, 13-XI-1982 (LP, SI); Depto. Angaco, Sierra de Pie de Palo, 2300-2500 msm. Kiesling 3143, 20-I-1981 (SI); *Mendoza*. Spegazzini s.n., II-1901 (LP 062778, 062779\*); Depto. Tunuyán, El Resguardo. Ruiz Leal 1884, 23-XII-1933 (LP); Depto. Luján, Potrerillos. Ruiz Leal 8693, 25-I-1944 (LP); Depto. Las Heras, Qda. del Toro. Ruiz Leal 21957, 22-XII-1961 (LP); Depto. Las Heras, Ciénagas de Yalguaráz. Ruiz Leal 11126, 27-XII-1947 (LP); Depto. Las Heras, San Ignacio. Ruiz Leal 9324, 7-V-1944 (LP); Depto. Luján, Potrerillos. Ruiz Leal 8210, 2-XII-1942 (LP); Depto. Las Heras, Mina Atala. Ruiz Leal 3363, 24-X-1937 (LP); Camino a Papagallos. Spegazzini s.n., 26-II-1901 (LP 062777); Depto. Las Heras, Pque. Gral. San Martín. Ruiz Leal 14834, 26-X-1952 (LP); Punta de Vacas. Ruiz Leal *et al.* s.n., 14-XII-1964 (LP).

*Senecio arechavaletae* Baker

*Uruguay*. Arechavaleta 4011, XI-1876, (LP) (Isotipo); Pdo. Tornquist, Sierra de la Ventana. Spegazzini s.n., XI-1895 (LP 10681\*, 10682); Proyecto Ventania 646, 30-XI-1978 (LP); Hicken s.n., 12-XI-1907 (LP 063161); Cabrera 5769, 17-I-1940 (LP); Cabrera 4719, 9-XI-1938 (LP).

---

\*Material analizado al MEB

\*Material analizado anatómicamente

*Senecio atacamensis* Phil.

Chile. Atacama. Philippi, 1885 (SGO) (Tipo); Toma de Socaire. Philippi, 1-II-1885 (SGO) (Tipo). Toma de Socaire (LP 62986, 62988) (Sintipos); *Catamarca*. Depto. Tinogasta, entre Ciénaga Grande y Lamberías. Hunziker & Caso 4093, 26-II-1950 (LP)\*.

*Senecio brasiliensis* Spreng. (Less.) var. *brasiliensis*

Uruguay. Montevideo. Sello 1456 (LP); *Brasil*. Río de Janeiro. Freire 178, 10-X-1924 (LP); *Corrientes*. La Cruz. Logarzo 354, 13-IX-2001 (Herbario Hurlingham); Depto. Ituzaingó. s/n 6431, 25-IX-1972 (CTES); Depto. Santo Tomé, Garruchos. Burkart 19678, 22-X-1954 (CTES); Depto. Santo Tomé, Gdor. Virasoro. Torri 92, 24-VIII-1995 (CTES); Depto. Santo Tomé, Colonia Garabí. Krapovickas *et al.* 25982, 25-IX-1974 (CTES); Depto. Ituzaingó, Arroyo Itaembé. Tressens *et al.* 435, 24-X-1974 (CTES); Depto. Paso de Los Libres, alrededores de la ciudad. Schinini 7647, 1-XI-1973 (CTES); Depto. San Martín, Co. Capará. Schinini *et al.* 18436, 15-IX-1979 (CTES); Depto. Santo Tomé, Estancia San Juan Bautista. Krapovickas *et al.* 26028, 22-IX-1974 (CTES); Depto. Alvear, próximo a la ciudad. Carnevali 2677, 7-X-1971 (CTES); *Misiones*. Casz & Fontana, 5622 (SI)\*; Depto. Gral San Martín, Alto Paraná. Keller 299, 23-IX-2000 (CTES); Depto. Guaraní, El Potrero. Tressens *et al.* 5932, 24-X-1997 (CTES). *Santa Fe*. Recreo La Capital. Martinez Achenbach 213, 10-XI-1957 (SI)\*.

*Senecio brasiliensis* Spreng. (Less.) var. *incanus* Baker

Uruguay. Montevideo, carrasco entre las peñas. Arechavaleta 4004a, XI-1876 (LP) (Isotipo); Maldonado, Co. de las Ánimas. Legraud 1278, 22-XII-1937 (LP); Co. de las Ánimas. Chebataroff 7115, XII-1937 (LP)\*; Costa de Pajas Blancas. Chebataroff 7704, XII-1938 (LP); Punta Ballena. Cabrera 10408, 10-XI-1947 (LP); *Chaco*. Schulz 119, X/XI-1930 (LP); Colonia Benitez, Schultz 229, IX-1932 (LP).

*Senecio brasiliensis* Spreng. (Less.) var. *tripartitus* (DC.) Baker

Buenos Aires. Partido de Avellaneda, Isla Maciel. A. T. Hunziker 3290, XI-1942 (CORD); *Entre Ríos*. Arroyo Martínez, delta del Paraná. Burkart 15141, 14-X-1944 (LP); Depto. Gualeguaychú, Arroyo Gualeguay. Burkart 26093, 4-XI-1965 (LP); Delta del Paraná. Brazo Largo Inferior. Isla La Chilena. Burkart 9203 (SI)\*; *Misiones*. Depto. Capital, Garupá. Rodríguez & Aranda 88, 26-IX-1987 (CORD); Depto. Iguazú, entre Río Uruguay y Esperanza. A. T. Hunziker *et al.* 15507, 31-X-1960 (CORD).

*Senecio bravensis* Cabrera

Buenos Aires. Sierra La Brava. Hicken 659, 4-XII-1930 (LP) (Holotipo), (SI) (Isotipo); Balcarce, Ferrocarril. Lowrteig 17, XI-1935 (LP) (Paratipo); Partido de Gral. Pueyrredón, Co. 25 de Mayo. Cabrera 9936, 2-XI-1944 (LP); Partido de Gral. Pueyrredón, camino a Balcarce. Cabrera, 9939, 2-XI-1944 (LP); Partido de Balcarce,



Sierra del Volcán. J. H. Hunziker 10126, 5-XII-1982 (SI)\*; Partido de Balcarce, Sierra de la Vigilancia. J. H. Hunziker 10139, 6-XII-1982 (SI); Sierra La Brava. Hicken 664, 4-XII-1930 (SI); Mar del Plata. Hicken s.n., 1932 (SI 9757).

*Senecio calingastensis* Tombesi

San Juan. Depto. Calingasta, del Observatorio El Leoncito al Portezuelo del Tontal, 2700 m.s.m. Kiesling 4657, 1-III-1984 (SI) (Holotipo)\*; Depto. Calingasta, Reserva Nac. El Leoncito. Apochian *et al.* 219 (SI)\*.

*Senecio canchahuinganquensis* Cabrera

Neuquén. Entre Canchahuinganco y Las Máquinas. Ragonese 340, I-1935 (LP) (Holotipo); Laguna Blanca. Ruiz Leal 24484, 9-I-1966 (LP)\*; Bajada del Marucho. Schajovskoy 51, 4-XII-1966 (LP); Depto. Chos Malal, camino a Andacollo 37° 23' S, 70° 17' W. Boelcke *et al.* 10676, 12-I-1964 (BAB).

*Senecio cisplatinus* Cabrera

Uruguay. Rivera, Tranqueras. Arechvaleta s.n., XI-1899 (LP) (Holotipo, Isotipo). *Entre Ríos*. Depto. Federación, Santa Ana. Burkart 22822 (A, B), 24-IX-1961 (SI); Depto. Concepción del Uruguay, Campichuelo. Burkart 24990, 14-XII-1963 (SI); Chajarí. Gugnard 2 (LP 895646); Depto. Federación, Santa Ana. Cabrera & Sagástegui 19352, 14-X-1968 (LP)\*; *Corrientes*. Depto. Paso de los Libres, cercanías del puente Internacional. Schinini *et al.* 7185, 20-IX-1973 (LP).

*Senecio clivicola* Wedd. var. *clivicola*

Jujuy. Depto. Humahuaca, Mina Aguilar, 4000 msm. Cabrera 9188, 12-I-1948 (LP)\*; Depto. Yavi, Yavi Chico, 3400 msm. Werner 875, 25-X-1967 (LP); Depto. Yavi, Yavi entre los cerros de los 7 Hermanos, 3550 msm. Werner 879, 24-X-1967 (LP); Depto. Tilcara, Sisilera. Kiesling *et al.* 408, 10-I-1974 (LP)\*; Cupsalá, 3200 msm. Burkart & Troncoso 11718, 1-III-1940 (LP); Depto. Humahuaca, Palca de Aparzo, 3700 msm. Kiesling *et al.* 649, 5-II-1974 (LP); Depto. Humahuaca, Azul Pampa 3650 msm. Ancibor & Hunziker s.n., 26-VIII-1971 (LP); Depto. Tilcara, Yala de Monte Carmelo, 2900 msm. Fabris *et al.* 6395, 12-I-1966 (LP); Cochino. Cabezas 72, III-1959 (LP); Depto. Humahuaca, Cuesta Azul Pampa. Cabrera & Kiesling 20227, 7-XII-1969 (LP); Esquinas Blancas, al N. de Humahuaca. Cordo & Ferrer 88B25, 7-V-1988 (Herbario Hurlingham); Salta. Depto. Santa Victoria, Santa Victoria Oeste, 2500 msm. Hurrell 520, 11-III-1987 (LP); Depto. Santa Victoria, alrededores de Santa Victoria. Cabrera & Kiesling 25153, 18-IV-1974 (LP); Depto. Santa Victoria, confluencia de los ríos Huerta y Santa Victoria, 2500 msm. Hurrell 1, 3-V-1986 (LP); Depto. Santa Victoria, camino a la Qda. de Puestos, 2600 msm, Hurrell 20, 3-V-1986 (LP);

*Senecio clivicola* Wedd. var. *pampae* (Lingelsh.) Cabrera

*Jujuy*. Depto. Humhuaca, 9 km. Norte de Iruya, 22° 56' 41" S, 65° 24' 50" W, 3509 msm. Bayer & Chandler 02025, 14-I-2002 (LP); Hulcalera, Qda. de Abra de La Cruz 3600 msm. Cabrera 12101, 1-III-1955 (LP); Beto. Tilcara, Cimarrones. Kiesling *et al.* 396, 16-I-1974 (LP); Capsalá, 3200 msm. Burkart & Troncoso 11696, 1-III-1940 (LP)\*; Depto. Tilcara, río Alonso 3470 msm. Fabris *et al.* 6505, 21-I-1966 (LP); Depto. Tilcara, Casa Colorada, 3000 msm. Cabrera & Fernández 13963, 2-III-1961 (LP); Depto. Tilcara, Abra de Yala, 3800 msm. Fabris *et al.* 6385, 21-I-1966 (LP); Depto. Humahuaca, de Pucará a Palca de Aparzo, 3500-4000 msm. Kiesling 3649 (SI); Depto. Humahuaca, camino a Palca de Aparzo, 3600 msm. J. H. Hunziker *et al.* 10412, 26-II-1983 (SI) *Salta*. Lecho de Valle, Guarco Ancho. Kendel s.n., 28-I-1832 (LP 05647); Guarco Ancho, 3250 msm. Kendel s.n. (LP 063238); Iruya. Cabrera G. 14379, 9-IV-2003 (Hurlingham); *Salta*. Depto. Santa Victoria, Nazareno 3000 msm. Adler s.n., 18-II-1997 (MCNS 1677); *Tucumán*. Cumbre de Malanala 3200 msm. Spegazzini 10043, 1-IV-1901 (LP).

*Senecio crepidifolius* DC.

*Perú*. Depto. Ancasch, Parque Nacional Huascarán, Llanganuco. Zardini 1528, 11-VII-1982 (LP)\*; *Salta*. Depto. Santa Victoria, camino del Abra de Lizoite a Rodeopampa, 3000 msm. Hurrell 80, 4-V-1986 (LP); Depto. Santa Victoria, cerca de Santa Victoria, 2500 msm. De La Sota 4123, 27-II-1966 (LP)\*; Depto. Santa Victoria, Santa Victoria. Kiesling *et al.* 246, 31-XII-1972 (LP); Depto. Santa Victoria, camino de Abra de Lizoite a Santa Victoria 3700 msm. Cabrera & Kiesling 25101, 17-IV-1974 (LP); Depto. Iruya, de Higuera a Oquesitas. Tolaba *et al.* 2189, 14-X-1999 (MCNS); Depto. Orán, Aguas Blancas. Palcá 699, 23-VII-1986 (MCNS).

*Senecio cuneatus* Hook. f.

*Chile*. Magallanes, Depto. Ultima Esperanza, seno Unión, 150 msm, 59° 9'S, 73° 21' W. Dollenz *et al.* s.n. TBPA 971, 12-I-1976 (BAB); Territorio Arisen, Región del Lago Buenos Aires, 550 msm. lise von Rentzell, 4-II-1939; *Santa Cruz*. Lago Argentino. Jorge Suárez 434, II-1982 (SI)\*; Lago Argentino. Peter James 2271, Verano 1958-59 (SI); Lago Argentino, 200 msm. Jorge Suárez 431, 22-II-1982 (SI)\*; Lago Argentino, Reharó. Hauman & Hicken 914, 27-II-1914 (SI).

*Senecio cilindrocephalus* Cabrera

*Tucumán*. Depto. Tafi, Alto del Río, Valle de Amaicha, 2900 msm. Castellón 9774, 30-I-1913 (LP) (Holotipo); Amaicha, Boca de la Quebrada, 2600 msm. Schreiter 5651, 13-III-1927 (LP); Abra del Infiernillo, 3042 msm. Fabris *et al.* 5527, 24-II-1964 (LP); Ruta 307, SE Amaicha del Valle. DeLoach 78 A, B; 1-III-1978 (Herbario Hurlingham); Depto Tafi, El Infiernillo, ca. 3000 msm. Pedersen 15349, 26-III-1989 (CTES)\*+; Depto Tafi,

entre Amaicha y El Infiernillo, 2800 msm. Cabrera *et al.* 30796, 29-III-1979 (CTES)\*; *Catamarca*. Campos de Pujará, Andalgalá. Jörgensen 1787, II-1916 (LP) (Paratipo); Depto. Andalgalá, Capillitas, 3000 msm, O'Donnell s.n., IV-1944 (LP 904985)\*; Andalgalá (LP 064720).

*Senecio desideratus* DC.

*Santa Cruz*. Depto. Deseado, Puerto Deseado, 47° S, 66° W. Ancibor & Vizinis 4427, 16-I-1965 (LP)\*; Depto. Deseado. Puerto Deseado. Correa & Nicora 3470, 18-XI-1965 (LP); Depto. Deseado, Isla Quiroga. Boelcke *et al.* 12173, 10-I-1967 (BAB), Depto. Deseado, Puerto Deseado; Depto. Deseado, Isla Quiroga. Correa *et al.* 2537, 17-XI-1963 (BAB); Depto. Deseado, Isla Quiroga. Boelcke *et al.* 12175, 10-I-1967 (BAB).

*Senecio dryophyllus* Meyen et Walp.

*Perú*. In planitie circa Tocoram, alt. 14-15000 ped. Meyen s.n., IV-1831 (Fototipo Missouri Botanical Garden 1040578); *Salta*. Depto. San Antonio de los Cobres, Qda. de Polvorilla, 4300 msm. Cabrera 8397, 2-II-1944 (LP); *Jujuy*. Depto. Rinconada, Mina Pirquitas, 4300 msm. Schwabe *et al.* 888, 1-III-1964 (LP); Depto Cochinoqa, ruta prov. 74. Entre Coranzuli y Qda de Rachaite, 4100 msm, 22° 57' 39" S, 66° 20' 55" W. Múlgura *et al.* 1307. 16-II-1994 (SI)\*.

*Senecio eruciformis* J. Rémy var. *brachycephalus* (Phil.) Cabrera

*Mendoza*. Depto. Las Heras, Punta de Vacas. Spegazzini s.n., 2-III-1901 (LP 075651); Depto. Las Heras, Puente del Inca, 2800 msm. Melis & Paci 175, 3-I-1950 (LP); Depto. Las Heras, Estación La Polvareda, 1850 msm. Palacios & Barkley 20, 24-I-1950 (LP); Puente del Inca. Fabris 1230, III-1954 (LP)\*.

*Senecio. eruciformis* J. Rémy var. *eruciformis*

*Chile*. Gay s.n., 1837 (LP) (Isotipo); Santiago, Dehesa in subandinis. Gay 640, 1837 (LP) (Tipo); *Mendoza*. Depto. Las Heras, Puente del Inca. Fabris 1230, III-1954 (LP); Depto. Las Heras, Las Cuevas y alrededores. Spegazzini 23044, 2-X-1908 (LP).

*Senecio flagellifolius* Cabrera

*Tucumán*. Tafi, 2100 m.s.m. Lillo 8674, 1-XII-1908 (Fototipo Missouri Botanical Garden 984304); Tafi, El Lamedero, 2100 m.s.m. Lillo 8674, 1-XII-1908 (LP) (Isotipo); *Catamarca*. El Candado, 2700 msm. Jorgensen 1133, II-1915 (LP, BAB)\*; *Salta*. Depto. Santa Victoria, Los Toldos, 1700 msm. Meyer *et al.* 20636, 19-II-1960 (LP).

*Senecio friesii* Cabrera

*Jujuy*. Humahuaca. De Carles s.n., 1915 (LP) (Isotipo); Depto. Humahuaca, Casa Grande. Cabrera & Kiesling 20229, 7-XII-1969 (LP); Sur de Humahuaca, De Loach 78-

A-29, 5-V-1978 (Herbario Hurlingham, SI); Humahuaca, Peñas Blancas, 3000 msm. Burkart & Troncoso 11961, 29-II-1940 (SI)\*+; Depto. Tumbaya, entre El Colorado y Casa Colorada, 3700-3900 msm. Tolaba *et al.* 3519, 6-IV-2004 (SI); Depto. Humahuaca, Alrededores de Humahuaca. Meyer *et al.* 21092, 9-III-1960 (LP)\*; *Salta*. Depto. Cachi, Cachipampa, 3100 msm. Cabrera *et al.* 22035, 11-II-1972 (LP); Depto. Capital. Castañares. Novara 6881, 31-VIII-1887 (MCNS); Depto. Cachi, Recta de Tin Tin, 2700 msm. De Viana 168 (MCNS); *San Juan*. Depto. Angaco, Sierra de Pie de Palo, camino a Mogote Corralitos, 1800-2100 msm, Kiesling & Saez 4100, 13-XI-1982 (SI).

*Senecio ganganensis* Cabrera

*Chubut*. Entre Gan Gan y Talapaga. Ruiz Leal 25761 (LP) (Holotipo); *Mendoza*. Depto. Luján, Vallecitos, 2800 msm. Cocucci & Sérsic 616, 6-I-1996 (CORD).

*Senecio gilliesianus* Hieron.

*Catamarca*. Depto. Andalgalá, lecho del río Villamil. Cantino 334, 21-X-1976 (CORD); *Córdoba*. Depto. Ischilín, entre san Pedro de Toyos y San Bernardo. A.T. Hunziker 9219, 29-IV-1951 (CORD); Depto. Punlla, Sierra Chica. A.T. Hunziker 7881, 25-X-1949 (CORD); Depto. Pocho, Sierra de Pocho. A.T. Hunziker & Caro 13634, 26-III-1958 (CORD); *San Juan*. Depto. Zonda, Puesto Córdoba, 1400 msm. Kiesling *et al.* 4739, 21-XI-1984 (SI); Castaño Nuevo. Cabrera *et al.* 17922, 23-II-1967 (LP); *La Rioja*. Depto. Famatina, ruta 40, 2060 msm. Hunziker & Andrada 9543, 7-II-1973 (SI); Chilecito, Sierra de Famatina, 12 km W de Miranda, 1880 msm. JH Hunziker & Gamarro 11608, 23-III-1989 (SI); *Tucumán*. Los Cardones, Qda. de Amaicha, 2500-3000 msm. Schreiter 493, XII-1919 (LIL).

*Senecio glaber* Less. var. *glaber*

Chile. Bio-Bío, Laguna de la Laja, Los Barros. Cabrera 19685, 21-I-1969 (LP).

*Senecio glaber* Less. var. *pratensis* (Phil.) Cabrera

*Chubut*. Barrancas, Co. Cuche. Soriano 2498, 27-I-1947 (LP); Cordilleras del Chubut, Río Corcovado. Illín 96, II-1903 (SI); Río Frío. Soriano 2946, 11-I-1948 (SI); Entre Cholula y Colonia 16 de Octubre. Illín 147, 20-I-1901 (SI); Estancia Río Frío, Trevelín. Krapovickas 3997, 11-I-1948 (BAB); *Neuquén*. Cordón del Chapelco, camino a Villa Mahuida, 1100 msm. Gentili 877, 6-II-1981 (LP); San Martín de Los Andes, Co. Chapelco. Cabrera & Crisci 19201, 16-II-1968 (LP)\*; Depto. Huiliches, Parque Nacional Lanín, orillas del Lago Epulauquen. Xifreda 808, 14-II-1989 (SI)\*; Lago Quillén, cerca del puesto de Gendarmería. Valla *et al.* s.n., 1-II-1063 (BAA 3197); Alrededores del Lago Quillén. Hauson & Schwake 1868, 20-I-1948 (BAB); Depto. Huiliches, subida al Co. de Los Ángeles. Howson & Schwake 2583, 7-II-1948 (BAB);

Depto. Aluminé, Parque Nacional Lanín, frente al Lago Quillén. Crespo & Giangualiani 2032, 3-II-1977 (BAB); Depto. Huiliches, Lago Carilafquen. Hawson & Schwake 2687, 8-II-1948 (BAB); Depto. Huiliches, Lago Paimún. Hauson & Schwake 2532, 5-II-1948 (BAB); *Río Negro*. Nahuel Huapi. Rothkugel 9826 (SI); Parque Nacional Nahuel Huapi, La Veranada. Boelcke & Correa 6247, 2-II-1952 (SI).

*Senecio glandulosus* D. Don ex Hook et Arn.

*Mendoza*. Depto. San Carlos, Refugio Gral. Alvarado. Cuezco & Barkley 476, 27-I-1950 (LP)\*; Depto. San Rafael, Volcán Diamante, 2500 msm. Ruiz Leal 17027, 21-II-1955 (LP, MERL); Tunuyán, Puesto de Gendarmería Alférez Potinari. Boelcke *et al.* 10120, 20-I-1963 (LP); Depto. Las Heras, Los Hornillos, 2600 msm. Cáceres & Paci 251, 3-I-1950 (LP); Depto. Las Heras, 9 km arriba de Villavicencio, 2400 msm. Melis & Barkley 20, 3-I-1950 (LP); Depto. Las Heras, Los Hornillos, 2500 msm. Cuezco & Belgrano 1911, 25-I-1950 (LP); Puente del Inca. Spegazzini 22862, 10-II-1908 (LP); Depto. Las Heras, Los Hornillos. Covas 928, 18-I-1943 (LP); Cacheuta y alrededores. Spegazzini s.n., 26/27-II-1908 (LP 065020); Depto. Tupungato, La Carrera, 2300 msm. Covas 3191, 17-I-1945 (LP); Cueva del Toro. Bsdemberder s.n., I-1897 (LP 064452); Depto. Las Heras, entre Los Hornillos y Cruz del Paramillo, 2500 msm. Ruiz Leal & Roig 20154, 10-I-1959 (LP), Precordillera de Tupungato, 2000 msm. 6-I-1926 (LP 064449); Depto. Las Heras, Co. Alfalfa. Roig 7688, 16-II-1973 (MERL); Depto. San Carlos, Real de los Trece, 2250 msm. Ruiz Leal 7148, 17-I-1941 (MERL); Depto. San Carlos, Real de los Trece, 2250 msm. Ruiz Leal 7198, 18-I-1941 (MERL); Depto. Las Heras, Agua de La Pampa, 2550 msm. Ruiz Leal 21990, 28/29-I-1962 (MERL); Depto. Las Heras, Los Caracoles de Villavicencio, entre Los Surtidores y Los Hornillos, 1260 msm. Ambrosetti & Del Vito 32487 (MERL); Depto. Las Heras, Estancia San Ignacio, más arriba del Puesto La Horqueta, 2800 msm. Ambrosetti 28820, 26-II-1977 (MERL); Depto. Las Heras, Los Hornillos, 2800 msm. Ruiz Leal 6729 (MERL); Depto. Las Heras, Uspallata, Qda. del Chacay, 3300 msm. Ruiz Leal 10327, 25-V-1945 (MERL); Depto. San Rafael, Cuadro Benegas, Volcán Diamante, 2050 msm. Ambrosetti & Del Vito 34540, 3-XII-1982 (MERL); Depto. Las Heras, Alto de Los Manantiales, 3100 msm. Roig 5263, 21-II-1965 (MERL); Depto. Las Heras, Qda. Cajón de Minas, 200 msm. Ruiz Leal 5166, 24-IV-1938 (MERL); Depto. Las Heras, Río Casa de Piedra. Roig 5262, 21-II-1965 (MERL); Depto. Tupungato, Arroyo Negro. Roig 9638, 9-IV-1965 (MERL); Depto. Tunuyán, Campo de Los Andes, Qda. de La Ramonta. Ruiz Leal 22703, 14-V-1963 (MERL).

*Senecio goldsackii* Phil.

*Mendoza*. Goldsack s.n., I/II-1885 (SGO) (Tipo); *Chubut*. Puerto Madryn. Soriano 2727, 21-X-1947 (LP); *Neuquén*. Los Arroyitos. Zardini & Kiesling 44, 1-XI-1982 (LP)\*.

*Senecio grisebachii* Baker var. *anomalus* Cabrera

Buenos Aires. Baradero, barrancas. Burkart 8475, 19-XI-1937 (LP) (Holotipo); Corrientes. Depto. Mburucuyá, Estancia Santa Teresa. Pedersen 6610, 18-X-1962 (LP).

*Senecio grisebachii* Baker var. *balansae* (Baker) Cabrera

Paraguay. Trinidad, Asunción. Rojas 12324, 24-IX-1944 (LP); Villarrica. Rojas 9258, XI-1941 (LP); Chaco. Puntá Porá. Rojas 8891, X-1940 (LP); Colonia Benitez. Schultz 231, IX-1932 (LP); Corzuela. Ringuelet 103, 19-XI-1934 (LP)\*; Napalti. Donek 92, X-1935 (LP); Misiones. Posadas. II-1922 (LP 084559).

*Senecio grisebachii* Baker var. *grisebachii*

Corrientes. Depto. Lavalle, Río Paraná. Ahumada *et al.* 3756, 6-XI-1980 (SI); Entre Ríos. Concepción del Uruguay. Lorentz 1702, X-1878 (LP); Paraná, Paracao. Burkart *et al.* 23858, 31-X-1962 (SI)\*+;

*Senecio grisebachii* Baker var. *leptotus* Cabrera

Buenos Aires. Delta del Paraná, Río Carabelas. Cabrera 2632, 2-XII-1932 (LP) (Holotipo); Flora del Delta. Jozomi 266, XII-1944 (SI)\*; Chaco. Colonia Benitez. Schultz 230, VIII-1932 (LP).

*Senecio grisebachii* Baker var. *schizotus* Cabrera

Buenos Aires. La Plata. Cabrera 6589, 4-XI-1940 (LP) (Holotipo, Isotipo); Corrientes. Depto. Mburucuyá, Estancia Santa Teresa. Cabrera 11608, 7-X-1954 (LP); Burkart 22317\*; Depto. Monte Caseros, Mocoretá. Schinini 3905, 10-X-1980 (SI).

*Senecio grisebachii* Baker var. *subincanus* Cabrera

Buenos Aires. Partido de Tandil, Sierra de Las Ánimas. Cabrera 8707, 21-XI-1940 (LP) (Holotipo, Isotipo); Sierra de las Ánimas. Cabrera 6819, 21-XI-1940 (LP); Co. La Movediza. Job s.n., 9-XI-1952 (LP 906483); Sierras de Tandil. Cabrera & Fabris 20845, 25-X-1970 (LP); Cantera Los Leones. Hawson 3028, 21-I-1950 (LP); Co. Los Leones. Job s.n., 12-XI-1952 (LP 906540); Sierras de Tandil. Cabrera & Fabris 14950, 20-XI-1962 (LP)\*; Sierra de Las Ánimas. Cabrera 6860, 21-XI-1940 (LP); Balcarce, Sierra Bachicha. Buffa 321, 12-X-1934 (LP); Sierra de Los Leones. Pastore 1211, 22-XI-1937 (LP); Corrientes. Depto. Mburucuyá, Mburucuyá. A.T. Hunziker 5619, 23-IX-1944 (CORD); Depto. Capital, Quinta Carbó. A.T. Hunziker 5384, 28-V-1944 (CORD).

*Senecio heterotrichus* DC.

Buenos Aires. Alrededores de La Plata, Las Talas. Cabrera 2490, 5-XI-1932 (LP); Isla Martín García. Hurrell *et al.* 1891, 29-VII-1994 (BAB)\*; Isla Martín García, camino al

bosque xeromórfico. Hurrell *et al.* 1893, 29-VII-1994 (BAB); Hurrell *et al.* 2733, 15-I-1996 (BAB); Hurrell *et al.* 1892, 29-VII-1994 (BAB); *Entre Ríos*. Diamante. Qda. del Cementerio. Burkart & Troncoso 28080, 3-XI-1970 (SI)\*; *Misiones*. Caniguás. Montos 807, 5-VII-1049 (BAB).

*Senecio hieracium* J. Rémy

*Chile*. Bio-Bio, La Laja, 1350-1500 msm. Boelcke *et al.* 90389, 22-I-1964 (BAB); *Neuquén*. Termas de Copahue, 2000 msm. Cabrera 6173, 17-II-1940 (LP); Cordon del Chapelco, Portezuelo Traunco, 1700 msm. Gentili 691, 13-II-1978 (SI); Río Negro. Co. López, 2000 msm. Reutzell 14686, 21-III-1943 (SI).

*Senecio hieronymi* Griseb.

*Salta*. Orán. Lorentz & Hieronymus 14-X-1873 (CORD) (Isotipo); Depto. Orán, Cedral 450 msm. Rodriguez 1040, 21-X-1913 (LP); Bella Vista. Cabrera 10601, 22-X-1948 (LP); Camino de cornisa a Jujuy. Zardini 1423, 3-X-1981 (LP); Camino a Los Yacones. Zardini 1414, 5-X-1981 (LP); Coronel Moldes, La Hayada. Burkart 13281, 14-XI-1942 (LP); Coronel Moldes. Lahithe 49610, IV-1934 (LP); Coronel Moles, La Hayada, 2200 msm. Burkart 13286, 14-XI-1942 (LP); Orán, Qda. del Río Casapri. Cabrera 4220, 15-VII-1937 (LP); Quijano, Rosario de Lerma. Job 1533, I-1937 (LP); Rosario de La Frontera. Spegazzini 2389, XI-1900 (LP); Capital. Cabrera 2951, 30-V-1933 (LP); Chicoana, Las Moras. Ruiz Leal 12631, 5-X-1949 (LP); Depto. Capital, 1187 msm. Gerónimo 34, 14-X-2003 (MCNS); Depto. Chicoana, Valle Encantado, 3000 msm. Suarez 1182, 3-V-1980 (MCNS); Depto. Iruya, San Isidro, 3000-3100 msm. Mendiola 1428, 14-XII-1994 (MCNS); Depto. Capital, La Lagunilla, 1200 msm. Toledo 2111, 29-V-1989 (MCNS); Depto. Capital, La Lagunilla, 1000 msm. Novara 8153, 23-X-1988 (MCNS); Depto. La Caldera, Vaqueros. Darwich s.n., 12-X-1987 (MCNS 48); Depto. La Cladera, Alto La Sierva. Nuñez & Marmol 330, 5-XI-1987 (MCNS); Rosario de Lerma, Corralito, Río El Manzano, 1600-1700 msm. Novara 7393, 29-XII-1987 (MCNS); *Jujuy*. Depto. Tumbaya, Qda. de Coiruro. Novara & Bruno 9257, 29-XII-1989 (MCNS); La Capital, Tilquiza. Fabris 8110, 18-I-1971 (LP); Huacalera, Qda. de La Huerta. Cabrera 12040, 25-II-1955 (LP); Depto. Tumbaya, 4 km de Volcán camino a San salvador de Jujuy. Morrone *et al.* 3156, 10-XII-1998 (LP); Depto. Tumbaya, Purmamarca. Breglia 158, 5-XI-1977 (MCNS); *San Juan*. Jachal, Qda. de Huaschi, 1500 msm. Rodrigo 2977; 2989, XI-1941 (LP); San Agustín de Valle Fértil. Cabrera *et al.* 29610, 13-X-1978 (LP); Río de Los Piojos. Ruiz Leal & Rodriguez 18866, 9-XII-1957 (LP); *Mendoza*. Tunuyán, Qda. de La Horqueta, 1750 msm. Roig 4639, 19-XII-1963 (LP).

*Senecio hjertingii* Cabrera

*Mendoza*. Refugio Militar General Alvarado, entre ruta 40 y Launa Diamante, 2300 m.s.m. Böcher *et al.* 2055, 3-I-1956 (LP) (Holotipo); Valle del Atuel cerca de El

Sosneado. Bücher *et al.* 1264, 28-XI-1955 (LP); Depto. San Rafael, Cuesta de Los Terneros, 25 km W de San Rafael (LP).

*Senecio huitrinicus* Cabrera

*Neuquén.* Camino a Balsa Huitrín, 800 msm. Ruiz Leal 26730, 19-XI-1969 (LP) (Holotipo); entre Chorriaca y Balsa Huitrín. Roig 6253, 19-XI-1969 (SI)\*.

*Senecio linariifolius* Poepp. ex DC. var. *heliophytoides* (Phil.) Reiche

*Chile.* Lacum Lacar. Otto Philippi, II-1887 (SGO) (LP) (Tipo); *Chubut.* Río Aysen. Burnmeister s.n., XII-1900 (LP); Río Fariás, Putrachoige. Illín s.n., I-1988 (LP); *Neuquén.* Co. Chapelco, 22 km SE de San Martín de Los Andes. Stuessy *et al.* 10070, 29-I-1987 (LP); Lago Tromen. Cabrera 5129, 23-III-1939 (LP)\*; Co. Belvedere, Correntoso. Burkart 6400, 5-II-1934 (LP); Villa Puerto Manzano, 800-1200 msm. J. Diem 3074, 27-I-1963 (LP); Próximo al Paso Pino Hachado, 1800 msm. Gentili 715, 28-I-1978 (LP).

*Senecio linariifolius* Poepp. ex DC. var. *linariifolius*

*Neuquén.* Copahue, 1750-2050 msm. Stuessy *et al.* 10219, 3-II-1987 (LP); Chenque Pehue, 25 km W de Copahue, 1800 msm. Gentili 205, 15-II-1974 (LP); Faldeos próximos a Paso Pino Hachado, 1700 msm. Gentili 150, 1974 (LP); Chapelco, Refugio Graeff, 1750 msm. Gentili 260, 9-III-1975 (LP)\*; Paso Pino Hachado. Maldonado 677, 25-II-1941 (LP); Depto. Minas, extremo N de Laguna Varvarco. Boelcke *et al.* 14520, 31-I-1970 (LP, BAB); San Martín de Los Andes. Fabris 1088, 18-III-1955; Termas de Copahue. Cabrera 6138, 17-II-1940 (LP); Las Lajas. Hischhorn s.n., 2-II-1930 (LP 064302); Pino Hachado. Parodi 2103, 5-II-1920 (LP); Copahue, 2200 msm. J. Diem 3569, 18-III-1972 (LP); Parque Nacional Lanín, Cordón del Rucachoroi. Reynoso s.n., 3-II-1959 (LP); Depto. Ñorquin, Caviahue. Cabrera *et al.* 22969, 14-I-1973 (LP); Copahue. Hischhorn s.n., 1-II-1930 (LP 064308); Lago Traful. Cabrera 5095, 21-III-1939 (LP); *Río Negro.* General Roca. Scolnik s.n., 11-III-1946 (LP 302310).

*Senecio linariifolius* Poepp. ex DC. var. *subtomentosus* Cabrera

*Río Negro.* Bariloche. Cabrera & Job 34, 5-I-1935 (LP) (Holotipo, Isotipo); Lago Mascardi. Cabrera 5010; 5014, 19-III-1939 (LP); Lago Nahuel Huapi, Co. Otto, 1400 msm. Cabrera 5865, 2-II-1940 (LP); Depto. Bariloche, Mallín Grande. Rechencq 335, 16-I-1975 (SI); Parque Nacional Nahuel Huapi, Pto. Manzano. Boelcke & Correa 7046, 22-II-1953 (BAB)\*.

*Senecio maeviae* Cabrera

*Neuquén.* Río Barrancas. Cabrera 18731, 20-XI-1967 (LP) (Holotipo, Isotipo), (SI) (Isotipo); Barranca de Los Loros, 1050 msm. Ruiz Leal 24386, 6-I-1966 (LP); Depto.



Pehuenches, NO Barrancas. Ancibor *et al.* 90133, 14-XI-1969 (LP); Puente Río Barrancas. Burkart *et al.* s.n., 15-II-1942 (LP 63180); Inmediaciones del Río Barrancas. Ruiz Leal & Roig 16046 (LP); Ruta 40 ca. 68 km S de Barrancas. King & Heinz s.n., 13-I-1983 (SI 9410)\*; *Mendoza*. Depto. Malargüe, entre Río Barranca y Ranquil Norte. Ruiz Leal & Roig 16059, 9-III-1954 (LP, MERL); Depto. San Rafael, Río Barrancas. Covas 440, 15-II-1942; Depto. San Rafael, Río Barrancas. Covas 10932, 15-II-1943 (LP, MERL); Depto. Malargüe, Laguna Coipso Lauquén. Martínez Carretero 1404, 30-XII-1998 (MERL); Depto. Malargüe, El Portón. Dalmaso 2007, 20-XII-2000 (MERL); Depto. Malargüe, El Portón. Dalmaso 2015, 12-XII-2001 (MERL).

*Senecio manguensis* Cabrera et Zardini

*Mendoza*. Arroyo Las Mangas, 1900 msm. Carette s.n., I-1921 (SI) (Holotipo)\*; 9882, 9883 (Isotipos SI, LP)\*; *San Juan*. Depto. Calingasta, antena de la Sierra del Tontal, 3780 msm. Fortunato *et al.* 5651, 30-I-1997 (SI); Depto. Calingasta, El Tontal, 3550-3750 msm. Kiesling *et al.* 7361, 5-II-1990 (SI); Depto. Calingasta, Sierra del Tontal, 3000 msm. Kiesling & Meglioli 6519, 22-I-1987 (SI)

*Senecio melanopotamicus* Cabrera

Buenos Aires. Partido de Patagones, Barrancas. Cabrera 4791, 5-XII-1938 (SI) (Holotipo); (LP) (Isotipo); Alrededores de Carmen de Patagones. Spegazzini 11009; 10725, II-1898 (LP); Patagones. Cabrera *et al.* 19582, 18-XI-1968 (LP)\*; *Mendoza*. Depto. Tunuyán, Puerto Argentino, 2265 msm. Bayer & Tchandlet 634748, 20-I-2002 (LP); Depto. San Rafael, Cuadro Benegas, 1600 msm. Ambrosetti & Del Vitto 34575, 3-XII-1982 (MERL); *Río Negro*. Paso Córdoba, Bardas. Zardini & Kiesling 81, 7-XI-1972 (LP); Valcheta. Viraben 3005, II-1941 (LP 39966); Sierra Grande. Gandolfo 34, 24-XI-1993 (Herbario Hurlingham).

*Senecio microphyllus* Phil.

*Chile*. Cordillera de Santiago. Philippi s.n. (SGO) (Tipo); Cordillera de Santiago. Philippi s.n., VI-1857 (SGO) (Tipo); *Mendoza*. Depto. Las Heras, Punta de Vacas. Spegazzini 12722, 28-II-1901 (LP); Depto. Las Heras, Las Cuevas y alrededores. Spegazzini 23070, II-1908 (LP); Depto. Las Heras, entre Puente del Inca y Punta de Vacas. Spegazzini 12725, 4-III-1901 (LP); Depto. Las Heras, Puente del Inca. Spegazzini s.n., III-1908 (LP 65135); Depto. Las Heras, yacimientos uraníferos Soberanía. Ruiz Leal 18772, 18-II-1953 (LP); Depto. Las Heras, Punta de Vacas. Spegazzini s.n., II-1902 (LP 65133)\*; Depto. Las Heras, Puente del Inca. Perez Moreau, 16-II-1934 (LP 65132); Depto. Las Heras, Punta de Vacas. Spegazzini 12719 (LP); Depto. Las Heras, Punta de Vacas. Spegazzini 12724, III-1901 (LP); Depto. Las Heras, Punta de Vacas. Spegazzini 12720, II-1901 (LP); Depto. Las Heras, Punta de Vacas. Spegazzini 12723, 27-II-1901 (LP); Escuela de Vitivinicultura. Soos 15207, IV-1906 (LP); Depto. Las Heras, Puente

del Inca. Yepes s.n., III-1926 (LP 65006); Depto. Las Heras, alrededores de Puente del Inca. King s.n., 29-XII-1930 (LP 676106); Depto. Las Heras, Punta de Vacas. Spegazzini s.n., 2-III-1901 (LP 65150); Depto. Las Heras, Punta de Vacas. Spegazzini 12721 (LP); Depto. Luján, Potrerillos. Ruiz Leal 10513, 7-XII-1945 (LP); Depto. Las Heras, Uspallata. Ruiz Leal 10074, 11-III-1945 (LP); *San Juan*. Depto. Calingasta, Valle Los Patos. Perez Moerau *et al.* 55194, 16-II-1950 (LP); Depto. Calingasta, entre Qda. de Las Leñas y Estancia Los Hornillos. Perez Moreau & Pavone 55210 (LP).

*Senecio molinae* Phil.

*Chile*. "En la Araucanía, cerca de Cupulhue". Jerman Volkman s.n., sin fecha (SGO) (Tipo); *Chubut*. Plaza Blanca a Intendencia. Soriano 4301, 26-II-1950 (BAB); Depto. Cuschamen, Cholila. Martínez Crovetto 3036, II-1945 (BAB); *Neuquén*. Lago Tromen. Cabrera 5119, 23-III-1939 (LP); Lago Tromen. Cabrera 5124, 23-III-1939 (LP)\*.

*Senecio nemiae* A. Bartoli, Tortosa & S. E. Freire

*Río Negro*. Depto. San Antonio, Sierra Grande. Correa *et al.* 7090, 20-X-1979 (BAB) (Holotipo).

*Senecio octolepis* Griseb. var. *octolepis*

*Jujuy*. El Volcán. Lorentz & Hieronymus 734 12/13-V-1873 (CORD) (Isocotipo); Depto. Capital. Termas de Reyes, 1700 msm. Legname *et al.* 7096, 12-XI-1979 (LIL); Volcán, Sierra de La Laguna, 2200 msm. Schreiter 8137, II-1924 (LIL); Estación Volcán, 2000 msm. Castellón 6929, II-1920 (LIL); Depto. Tumbaya, Volcán, 2000 msm. Meyer *et al.* 21789, 8-II-1960; Depto. Tilcara, Garganta del Diablo. Fabris *et al.* 6008, 28-II-1965 (LIL); Sierras de Tilcara, 3000 msm. Cristóbal & Timpe 52, 10-III-1957 (LIL); Depto. Humahuaca, Iturbe. Meyer *et al.* 21338, 8-III-1960 (LIL); Depto. Tumbaya, orillas del Río Grande. Slanis & Bulacio 722, 25-IV-2001 (LIL); Depto. Tumbaya, Qda. de Coiruro, 2100-2200 msm. Kiesling *et al.* 5088, 12-II-1985 (SI); Depto. Tilcara, camino al Alfarzillo, 2750 msm. Múlgura *et al.* 1233, 14-III-1994 (SI); Depto. Tubaya, Qda. Grande de Tubaya. Kiesling *et al.* 3437, 10-III-1982 (SI)\*; Depto. Tumbaya, Purmamarca, Puerta de Lipán, 2800 msm. Cabrera *et al.* 30515, 24-III-1979 (SI)\*; Depto. Tilcara, Cuesta de la Garganta del Diablo, 2650 msm. Sleumer 3094, 25-XII-1952 (SI); Capsalá, 3200 msm. Burkart & Troncoso 11952 (SI); Depto. Tumbaya, 15 km W Purmamarca, 2500 msm. Krapovickas & Schinini 30736, 30-III-1977 (SI); Depto. Tilcara, Maimara. Fabris & Crisci 7454, 29-IV-1968 (SI)\*; Depto. Tilcara, Co. Peña Alta, 2600 msm. Venturi 4911, 9-II-1927; El Volcán, 2200 msm. Schreiter 2679, 16-II-1924 (SI); Volcán, 2000 msm. Cabrera 12203, 6-III-1955 (LP); Depto. Tumbaya, Volcán, Chicayo. Cabrera *et al.* 16913, 4/6-III-1965 (LP); *Salta*. Depto. Iruya, 3180 msm. Deginani *et al.* 470, 7-II-1995 (SI); Depto. Cachi, Las Pailas. Novara 6177, 24-II-

1987 (MCNS); Depto. Rosario de Lerma, Qda. de Tastil, 2800 msm. Novara 4969 19-II-1986 (MCNS).

*Senecio octolepis* Griseb. var. *saltensis* (Hicken) Cabrera et Zardini

*Salta*. Quebradas del Río Toro y del Río Blanco. Vattuone 181, I-1923 (SI) (Holotipo); Cachipampa. Spegazzini 1007, I-1897 (LP); Depto. Rosario de Lerma, Campo Quijano, 1200 msm. Ventura 8047, 15-I-1929 (SI); El Abisal, Co. del Cajón, 2800 msm. Rodríguez 1428, 6-IV-1914 (SI)\*.

*Senecio oreinus* Cabrera

*Mendoza*. Depto. Las Heras, Uspallata, Portezuelo de Bonilla, 3000 msm. Roig 4900, 12-II-1964 (LP, MERL)\*.

*Senecio oreophyton* J. Rémy

*La Rioja*. Depto. General Sarmiento, Río del Oro, cordillera, 3600 msm. J.H. Hunziker 2205, 7-II-1947 (LP, SI)\*; Depto. Sarmiento, Río Blanco, Sepultura, 3450 msm. Krapovickas & J.H. Hunziker 5657, 27-I-1949 (LP); *Mendoza*. Depto. Las Heras, cerca de Portezuelo de Bonilla, 2950 msm. Roig 26104, 10-IX-1968 (MERL)\*; *San Juan*. Iglesias, Los Lavaderos. Ruiz Leal 22147, 3150 msm, 4-III-1962 (LP); Camino a Portezuelo de Agua Negra, 3100 msm. Fabris & Zuloaga 8385, I-1972 (LP); Iglesias, Los Lavaderos, 3140 msm. Rovira 22188, 27-I-1962 (LP).

*Senecio ostenii* Matff.

*Uruguay*. Depto. Maldonado, Sierra Ánimas. Osten 22336, 5-XI-1931 (LP) (Tipo); Pan de Azúcar. Felipponei 4952 (SI); *Buenos Aires*. Sierras de Balcarce. Ruiz Leal 22306, 13-X-1962 (BA, LP).

*Senecio oxyphyllus* DC.

*Brasil*. São Gabriel. Hagelund 12576, 9-X-1978 (CTES)\*; *Corrientes*. De La Cruz a Alvear. Fabris & J.H. Hunziker 7311, 17-IX-1961 (LP); Depto. Capital, orillas del Río Paraná. Schinini 7526, 25-X-1973 (LP).

*Senecio pampeanus* Cabrera

*Buenos Aires*. Partido de Pellegrini, médanos fijos. Cabrera 6960, 29-XI-1940 (LP) (Holotipo); (SI) (Isotipo); Partido de Bahía Blanca, salitral al NW. Cabrera 6787, 9-XI-1940 (LP) (Paratipo); Partido de Bahía Blanca, Punta Alta. Cabrera 6630, 5-XI-1940 (LP) (Paratipo); Partido de Bahía Blanca, Punta Alta. Cabrera 6592, 5-XI-1940 (LP) (Paratipo); Pdo. Villarino. Balneario Chapalcó. Villamil & Nicora 2178, 20-XI-1981 (SI)\*; *Córdoba*. Falda de la Sierra de Achala. A.T. Hunziker 6439, 14-XII-1945 (LIL); Depto. Punilla, Thea. Villafañe s.n., 28-I-1947 (LIL 196028); Depto. San Javier, Villa

Dolores. Varela 427, 4-XI-1944 (LIL); Depto. Punilla, La Cumbre. De La Sota 473, 25-I-1948 (LIL); *La Pampa*. Hucal. Cabrera 6728, 7-XI-1949 (LP).

*Senecio philippii* Sch. Bip. ex Wedd.

*Chile*. Weddell s.n. (Fototipo Field Museum 37956, LP); Magallanes, Seno Última Esperanza. Moore & Pisano TBPA 2017, 26-I-1977 (BAB); Magallanes, Seno Última Esperanza. Moore & Pisano TBPA 1589, 10-I-1977 (BAB)\*; Prov. Magallanes, Depto. Última Esperanza, puerto Bella Vista. Roig *et al.* 443, 15-XII-1979 (BAB); *Neuquén*. Nahuel Huapi, camino de Rincón a Paso Puyebue. Diem 3117, 13-III-1963 (LP); *Río Negro*. Región del Lago Nahuel Huapi, Paso de Las Nubes, Valle del Alerce. Cabrera 6116, 6-II-1940 (LP); Parque Nacional Nahuel Huapi, Valle del Río Frías, 800 msm. Boelcke 2075, 5-II-1946 (LP); Lago Nahuel Huapi, camino al Tronador. Castagnet 80, II-1940 (LP); Parque Nacional Nahuel Huapi, Ventisquero Frías. Bolecke & Correa 5517, 13-I-1952 (BAB); *Santa Cruz*. Lago Argentino, 49° 80' S, 72° 30' W, 3000 ft. James 2271, 14-II-1959 (LP).

*Senecio pinnatus* Poir. var. *pinnatus*

*Buenos Aires*. Carhué. Burkart 4819, 12-XI-1932 (LP); Pdo de Magdalena. Las Tahonas. León 1538, 26-I-1968 (SI)\*; *Córdoba*. Churqui, cañada. Maldonado 127, 15-IX-1939 (LP); Depto. San Justo, San Francisco. Balegno 952, 7-XII-1946 (LIL); Depto. Unión, Alto Alegre. Ousset 17, I-1941 (LIL); *Jujuy*. 14-I-1906 (LIL 65978); *Salta*. Depto. Cafayate, San Isidro, 1850 msm. Darvich, 8-I-1988 (MCNS); *Tucumán*. Depto. Leales, Agua Dulce. Monetti 1187, 28-IX-1931 (LIL); Depto. Cruz Alta, Las Cajas. Ventura 2585, 21-X-1923 (LIL); Depto. Tafí, Rincón. Castillón 8221, 22-I-1908 (LIL); Depto. Tafí, La Banda, 2000 msm. Lillo 8683, 3-XII.1908 (LIL); Depto. Leales, Chañar Rojo. Ventura 497, X-1919 (LIL).

*Senecio pinnatus* Poir. var. *simplicifolius* Cabrera

*Buenos Aires*. Entre Tolosa y Ensenada, cerca de la Plata. Cabrera 1536, 28-XI-1930 (LP) (Holotipo); Villa Elisa, campos bajos. Cabrera 6322, 9-III-1940 (LP); Pipinas. Hauman s.n., III-1923 (LP 062711); La Plata, El Dige 1. Spegazzini s.n., 1891 (LP 062713)\*; Arroyo Juan Blanco. Crisci 540, 6-XII-1973 (LP); Pipinas. Clos 1857 (LP); Adolfo Alsina, Laguna Epugen. Cabrera 8057, 12-XI-1943 (LP); Quilmes. Rodríguez 125, 17-XII-1912 (LP); Carhué FCS. 12-XI-1932 (LP 062738); Carmen de Patagones. 22-X-1937 (LP 062747); Entre Colorado y Bahía Blanca. I-1898 (LP); *Corrientes*. Depto. San Roque, 3 km SE Santa Lucía. Schinini & Quarín 7441, 7-X-1973 (LP); *San Luis*. Depto. Gdor. Vicente Dupuy, La Moroma, Canalejas. Ancibor *et al.* 90087, 12-XI-1969 (BAB); *Santa Fe*. Vera. Burkart 7515, 12-XI-1933 (LP, SI)\*; Cayastacito. Ragonese 36, 7-XI-1935 (LP)\*.

*Senecio prenanthifolius* Phil.

*Chile.* Cordillera de Ranco. (SGO 062487) (Tipo); Tronador, 1000 msm. Hicken 136, II-1927 (SI)\*; *Neuquén.* Depto. Huiliches, ladera S. Volcán Lanín. Correa *et al.* 5732, 17-II-1974 (LP, BAB); Camino A Paso Puyehue, 1250 msm. Gentili 294, 17-I-1975 (LP, BAB); Depto. Huiliches, Parque Nacional Lanín, E. Lago Epulafquen. Correa *et al.* 5791, 21-II-1974 (LP, BAB); San Martín de Los Andes, Co. Chapelco, 1400 msm. Cabrera & Crisci 19198, 16-II-1968 (LP); Co. Belvedere, 1200 msm. Cabrera & Job 196, 10-I-1935 (LP); Parque Nacional Nahuel Huapi, Picada Los Cántaros. Boelcke & Correa 5297, 6-I-1952 (BAB); Tortorelli 62112, 17-V-1941 (BAB)\*; Parque Nacional Nahuel Huapi, Los Cántaros a Lago Basualdo. Boelcke & Correa 5329, 7-I-1952 (BAB); *Río Negro.* Lago Nahuel Huapi, Co. Belvedere. Spegazzini s.n., 21-III-1934 (BAB 55961); Lago Nahuel Huapi, Laguna Frías, 1500 msm. Cabrera 6056, 10-II-1940 (LP); Región del Lago Nahuel Huapi, Paso de Las Nubes. Cabrera 5900, 5-II-1940 (LP); Co. López, 1500 msm, 3-III-1940 (LP); Parque Nacional Nahuel Huapi, Lago Frías a Los Calvos. Boelcke & Correa 5403, 10-I-1952 (BAB); Parque Nacional Nahuel Huapi, Paso de Las Nubes. Boelcke & Correa 5595, 14-I-1952 (BAB).

*Senecio ragonesei* Cabrera

*Mendoza.* Camino a Potrerillos, Minas de Cacheuta. Ragonese 106, 20-XI-1933 (LP) (Holotipo; Isotipo); *San Juan.* Depto. Sarmiento, Qda. de La Flecha. Kiesling & Saenz 4040, 14-XI-1982 (SI); Depto. Angaco, Sierra de Pie de Palos, camino a Mogote Corralitos, 2300 msm. Kiesling *et al.* 4803, 23-XI-1984 (SI); Depto Angaco. Ea. Don Carmelo. Sierra de Pie de Palo, 2950 msm. Tombesi *et al.* 7, 7-II-2000 (SI)\*\*.

*Senecio riojanus* Cabrera var. *riojanus*

*La Rioja.* Las Cortaderas, entre El Peñón y el Jagüel, Cordillera de La Rioja. Hieronymus & Nierderlein 252, 23-II-1879 (CORD) (Isotipo); Cortaderas, precordillera. J.H. Hunziker 2109, 1-II-1947 (LP); Depto. Independencia, entre Talampaya e Ischigualasto. Delucchi 2527, 23-V-2001 (LP); Cortaderas, precordillera, 3000 msm. J.H. Hunziker 2109; 1-II-1947 (LP); Las Cortaderas, entre El Peñón y El Jagüel. Hieronymus & Nierderlein 198, 22-II-1879 (LP); *San Juan.* Depto. Iglesias, Llano de los Ucúcaros, 3480 msm. Ruiz Leal 22161, 4-III-1962 (LP)\*.

*Senecio riojanus* Cabrera var. *radiatus* Cabrera

*Neuquén.* Depto. Zapala, Co. Lotena, 900 msm. Cabrera 11023, 3-XII-1952 (LP) (Holotipo); (LP) (Isotipo); Barda del sauce, cerca de Picín Leujú. Zardini & Kiesling 126, 8-XI-1972 (LP); Arroyo Viril, 1050 msm. Ruiz Leal 24393, 6-I-1966 (LP); *Mendoza.* Malalhue, entre Ramblón de la Bandera y Portezuelo del Milico. Ruiz Leal 21509, 17-XII-1960 (LP); Malalhue, Ranquil Norte, Río Barrancas. 22-XI-1961 (LP); Malalhue, Ranquil del Lirkai, 1100 msm. Ruiz Leal 21451, 14-XII-1960 (LP); *Río Negro.* Entre

Triacó y Gral. Roca. Cabrera 18659, 13-XI-1967 (LP); Chichinales. Krapovicks *et al.* 22531, 6-XII-1972 (LP); Paso Córdoba, Barda. Zardini & Kiesling 96, 7-XI-1972 (LP).

*Senecio rudbeckiifolius* Meyen et Walp.

*Catamarca.* Depto. Belén, Lagunas Blancas. Cabrera *et al.* 32477, 24-II-1981 (LP); Depto. Belén, Nacimiento de San Antonio. Cabrera *et al.* 24673, 28-I-1974 (LP); Andalgala, Río Campo. Job 1324, I-1937 (LP); Belén. Cabrera 1149, 24-III-1949 (LP); *Jujuy.* Depto. Valle Grande, camino a Altos de Calilegua, 2400 msm. Cabrera *et al.* 25654, 31-X-1974 (LP); Depto. Capital camino de Lozano a Tiraxi. Schinini *et al.* 10125, 3-XI-1974 (LP); Depto. Ledesma, La Cantelana, El Trementinal. Marín 15, 11-VII-1974 (LP); Depto. Tilcara. Tilcara. Schinini *et al.* 10180, 7-XI-1974 (LP); Cerca de Purmamarca. Cabrera 16335, 27-X-1964 (LP); *La Rioja.* Plaza Vieja. Cabrera *et al.* 25449, 26-X-1974 (LP); Depto. Chilecito, Sierra de Famatina, 2200 msm. Okada 2754, 12-II-1967 (LP); Gral. Sarmiento, Qda. Río Bonete, Cienagueta, 2300 msm. J.H. Hunziker 2240, 10-II-1947 (LP); Co. Velasco. Morellu 5326, XI-1945 (LP); Sierra de Famatina, La Bates. 30-III-1949 (LP 077061); *Salta.* Manuel Solá. Cabrera 8614, 10-II-1945 (LP); Los Yacones. Zardini 1198, 22-XI-1980 (LP); Qda. de Escoipe, Los Laureles. Zardini 1399, 4-X-1981 (LP); Depto. Santa Victoria, camino de Santa Victoria a San Felipe, 2500 msm. Hurrell 122, 5-V-1986 (LP); Punta Ciénaga, parte superior de Qda. del Toro, 3350 msm. Keidel s.n., 6-II-1932 (LP 062705); Depto. Orán, San Andrés, Co. El Ocioso. Carmelich *et al.* s.n., XI-1937 (LP 062701); *San Juan.* Qda. Los Puentes. Perez Moreau 271, 18-I-1930 (LP); Depto. Jachal, Qda. de Huaschi, 1500 msm. Rodrigo 2989, XI-1941 (LP); Depto. Iglesias, Barrialito del Salado. 4-III-1937 (LP 062694); *San Luis.* Suburbios. 5-XI-1940 (LP 44267); *Tucumán.* Depto. Trancas, Gualichay. Schreiter s.n., XII-1917 (LP 062693); Depto. Trancas. Venturi 1351 (LP); Depto. Trancas, Abra del Infiernillo, 3042 msm. Fabris *et al.* 5528, 24-II-1964 (LP); La Hoyada, Playa Los Arroyos, 1500 msm. Cabrera 1144, 14-XII-1900 (LP)\*.

*Senecio saltensis* Hook. et Arn.

*Córdoba.* Depto. Río Primero, Cañada Honda. Sayago 2130, 28.X.1955 (CORD); Depto. San Justo, orillas de Laguna Mar Chiquita. A.T. Hunziker 13319, 22-I-1957 (CORD); *Entre Ríos.* Gualeguaychú, alrededores. Cabrera 3960, XII-1936 (LP); *Salta.* Depto. Anta, Fca. Ibón. Toledo 1081, 12-IX-1984 (MCNS); *Senta Fe.* Depto. Gral. Obligado, Gral. Malabrigo. J.H. Hunziker *et al.* 10705; 10702, 24-IX-1983 (SI); *Santiago del Estero.* Depto. Guasayán, Campo Verde. Bartett 20419, 9-VI-1943 (SI)\*,+; Depto. Guasayán. Tajana. Pierotti (h) s.n., 3-IV-1944 (SI)\*; Depto. Banda, Castañeda Vega. III-1914 (SI); Depto. Robles, Espada. Argañaraz 452, 19-XII-1942 (LIL); Depto. Capo, Obraje Las Tigras. Meyer & Vaca 23362, 19-IX-1971 (LIL).

*Senecio sanagastae* Cabrera

*La Rioja*. Depto. Sanagasta, Quebrada de Los Sauces. Rodrigo 3151, 13-VIII-1942 (LP) (Holotipo); (LP) (Isotipo)\*; *Catamarca*. Depto. Tinogasta, Las Angosturas, 2550 msm. Vervoort 3158, 19-III-1951 (LP); Ruta Internacional de San Francisco km 172. Ruiz Leal 15427, 19-IV-1953 (LP); Huaico Hondo. Castellanos 30711, 7-II-1930 (LP).

*Senecio. sandwithi* Cabrera

*Neuquén*. Chos Malal. Comber 203, 22-XI-1925 (Fototipo Kew 4353/69).

*Senecio saucensis* Cabrera

*La Rioja*. Dique Los Sauces, 1100 m.s.m. Parodi 14836, 16-II-1944 (LP) (Holotipo); Depto. Capital, Dique Los Sauces, 700 msm. Alvarez 76, 15-IV-1942 (LP); Dique. Burkart 12627, 2-III-1941 (LP)\*; Qda. del Dique. Clos 5480, 8-IV-1934 (LP); Los Berros, Sierra Famatina. Hieronymus & Niederlein 571, II-1879 (LP); Embalse Los Sauces. Cabrera 18547, VIII-1967 (LP); *Catamarca*, ruta internacional de San Francisco Km 172. Roig 15427, 19-IV-1953 (SI)\*; *San Juan*. Depto. Sarmiento, Sierra de Ansilita, Qda. Santa Clara. Biurrun *et al.* 5795, 21-III-1999 (LP).

*Senecio sectilis* Griseb.

*Catamarca*. Andalgalá, Cuesta de Mina Capillitas, 2800 msm. Cabrera *et al.* 14136, 11-III-1961 (LP); Depto. Gral. Lamdrid, Los Molles, 2700 msm. Krapovickas & J.H. Hunziker 5532, 24-I-1949 (LP); Depto. Andalgalá, Cuesta de Mina Capillitas, 3000 msm. Cabrera *et al.* 24734, 30-I-1974 (SI); *Córdoba*. Depto. Punilla, Sierra Grande. A.T. Hunziker 9432, 25-XI-1951 (CORD); Depto. Ayacucho, entre San Francisco y Quines. A.T. Hunziker & Maldonado 16292, 1-II-1963 (CORD); *La Rioja* Chilecito, Santa Florentina, Agua Clara. Reutzell 19225, 20-XII-1951 (SI); Cuevas de Medina, Sierra de Famatina, 3300 msm. J.H. Hunziker 1902, 14-I-1947 (SI)\*; *San Juan*. Depto. Angaco, Sierra de Pie de Palos, Mogote Corralitos, 3160 msm. Kiesling & Meglioli 6694, 3-II-1987 (SI)\*; *Tucumán*. Cuesta del Infiernillo, 2850 msm. Cabrera & Kiesling 25260, 18-IV-1974 (SI); Depto. Tafí, entre Amaicha y El Infiernillo. Cabrera *et al.* 30800, 29-III-1979 (SI); Depto. Tafí, Sierra del Cajón, 2200 msm. Venturi 4495, 30-VI-1926 (LIL); Chicligasta, Santa Rosa, Puesto La Cueva, 3800 msm. Venturi 3210, 16-III-1924 (LIL).

*Senecio selloi* (Spreng.) DC.

*Buenos Aires*. Partido Gral. Madariaga, Cariló. Katinas 210, 12-XI-2003 (LP); Balneario de Punta Lara. Cabrera 6796, 15-XI-1940 (SI); Balcarce, Co. Bachicha. Villamil 3576, 27-XI-1985 (SI); Magdalena, camino a La Plata. Cabrera 24272, X-1973 (SI); Partido de Gral Pueyrredón, Estancia la Brava, Sierra Valdéz. Rùgolo *et al.* 818, 18-XI-1977 (SI)\*; Partido Gral. Lavalle, El Centinela. Cabrera 8528, 1-XII-1944 (SI); Partido de

Gral. Pueyrredón, ojo de Agua. Cabrera 10332, 3-XII-1946 (SI)\*; Sierra La Brava. Hicken 663, 4-XII-1930 (SI); Mar del Plata. Hicken s.n., 1932 (SI 9756); *Entre Ríos*. Ibicuy. Hauman s.n., XI-1918 (LP 902459); Depto. Gualeguaychú, Paranacito. Ragonese & Crovetto 5, XI-1948 (SI); Depto. Gualeguaychú, camino al balneario Ñandubaisal. Cabrera 28075, 27-XI-1985 (SI).

*Senecio socompa* Cabrera

*Jujuy*. Depto. La Poma, Salinas Grandes. Novara 785, 16-IV-1978 (MCNS); *Salta*. Depto. Los Andes, Huaytiquina. Cabrera *et al.* 22557, 27-II-1972 (LP); Depto. Los Andes, Huaytiquina. Cabrera *et al.* 225574, 27-II-1972 (LP); Depto. Los Andes. Cerro Mancón 15 km NW de Los Andes, 4800 msm. Avila & Dakak 146, 2-IV-1988 (SI)\*; Depto. Los Andes, San Antonio de Los Cobres. Novara 4251, 25-V-1984 (MCNS); Depto. Rosario de Lerma, Santa Rosa de Tastil. Varela & Del Castillo 1354, 17-II-1986 (MCNS).

*S. subulatus* D. Don. ex Hook. et Arn. var. *erectus* Hook. et Arn.

*Buenos Aires*. Partido de Bahía Blanca, Puerto Belgrano, Las Baterías. Job 1575, II-1941 (LP); Coronel Borrego, Monte Hermoso. Ringuélet 545, 23-I-1942 (LP); Partido de Bahía Blanca, Las Bateras. Job 1591, II-1941 (LP); *Catamarca*. Río La Carpintería, campo de Belén. Sayazo s.n., 24-IX-1953 (LP 894363); Belén de Arenales. Devolo & Alberti 1688, XII-1938 (LP); *Córdoba*. Huinca Reniaco. Clos 6392, 19-II-1938 (LP); Sierra de Achiras. King 575, 14-I-1930 (LP); *La Pampa*. Cerca de Victoria. Cabrera 4363, 16-III-1938 (LP); Santa Isabel. Cabrera 4397, 18-III-1938 (LP); *La Rioja*. Gobernador Sarmiento, Vinchina, 1500 msm. Jagüel s.n. (LP 071937); Vinchina. Burkart 12595, 20-II-1941 (SI)\*; *Mendoza*. Depto. Luján, Cacheuta, 1250 msm. Rodrigo 3123, III-1942 (LP); Depto. Las Heras, Ramplón, 1000 msm. 17-X-1949 (LP); Depto. Rivadavia, Co. Zonda, 750 msm. 14-III-1937 (LP 062819); Villavicencio. Ragonese 255, II-1934 (LP); Depto. Santa Rosa, alrededores de la estarua. Ruiz Leal 1536 (LP); Tupungato. Ruiz Leal 1695 (LP); Depto. San Rafael, Río Diamante. Lagegliva 998, 29-I-1933 (LP); *Neuquén*. Laguna Blanca. Ruiz Leal 23871, 1-XII-1965 (LP); Zapal, Laguna Blanca. Novas 25, 20-XII-1963; Bajada del Agrio. Cabrera *et al.* 19464, 11-XII-1968 (LP); Sierra Auca Mahuida. Fabris 885, XI-1953 (LP); *Río Negro*. Valcheta. Devoto 607, 11-III-1940 (LP); Río Colorado. Clos 3417, 30-III-1928 (LP); Comillo. Cabrera 4867, 8-XII-1938 (LP); Aguada de Guerra. Cabrera & Job 17. 3-I-1935 (LP); *Salta*. Depto. Trancas, Cuesta del Arca. XII-1896 (LP 029633); Cafayate. Segazzini s.n., XII-1896 (LP 062834); *San Juan*. Calingasta, Lamberías, 1620 msm. Rodrigo 3027, XI-1941 (LP); Jachal. Spegazzini 23, 28-II-1937 (LP); Depto. Calingasta, Barreal. Ariza Espinar 2389, 1-XI-1969 (CORD); *San Luis*. Alto Penoso. Brunch & Carette, II-1914 (LP); Tilisarco. A.T. Hunziker 9285, 17-X-1951 (LP); Depto. Capital, alrededores



de la ciudad. Sayazo 1189, IX-1952 (LP); *Tucumán*. Tafi, Colalao del Valle. Venturi s.n., 7-V-1926 (LP 005533).

*Senecio subulatus* D. Don. ex Hook. et Arn. var. *salsus* (Griseb.) Cabrera

*Catamarca*. Laguna Blanca Lorentz 425, I-1872 (CORD) (Isocotipo); Campo de Arenal. Lorentz 413, 1-I-1872 (CORD) (Isocotipo); Andalgalá. Jorgensen 1547, 1915 (SI)\*; *Jujuy*. Yavi. Cabrera 9512, 29-I-1948 (LP); *Salta*. Depto. Cafayate, Jasimá, 2600 msm. 4-IX-1986 (MCNS 25); Depto. Rosario de Lerma, El Altarcito. Novara 10256, 19-IV-1991 (MCNS).

*Senecio subulatus* D. Don. ex Hook. et Arn. var. *subulatus*

Neuquén. Depto. Zapala, de Zapala a Primeros Pinos. Cabrera *et al.* 32852, 7-XII-1981 (SI); *Mendoza*. Entre Malargüe y Fortín Malargüe. Burkart *et al.* s.n., 12-II-1942 (SI 14343)\*.

*Senecio tandilensis* Cabrera

*Buenos Aires*. Tandil, Cerro de Las Ánimas. Cabrera 6824, 21-XI-1940 (LP) (Holotipo); (SI) (Isotipo); Baker, Sierra de La Tinta, Co. El Sombrecito. Spegazzini 97, XII-1941 (LP); Baker, Sierra La Tinta, 450 msm. Spegazzini 63294, 19/22-XII-1941 (BAA)\*\*.

*Senecio tilcarensis* Cabrera

*Jujuy*. Depto. Tilcara, Casa Colorada, La Aguadita, 3100 m.s.m. Cabrera & Hernández 13958, 2-III-1961 (LP) (Holotipo), (SI) (Isotipo); Depto. Tilcara, Río Estancia Vieja, cerca de Abra Mayo. Pederse & Hjisting 53, 21-II-1952 (LIL); Depto. Tilcara, Tilcara, Río Huasamayo. Melchorre s.n., 27.X-1982 (LIL 579109).

*Senecio trichocaulon* Baker

*Brasil*. Santa Catarina, Roçao, São José. Bresolin 933, 18-X-1973 (LP); Cambajura, 1000 msm. Reiz 3399, 23/29-I-1950 (SI)\*; *Misiones*. Loreto. Spegazzini 1001, I-1907 (LP).

*Senecio trichocodon* Baker

*Brasil*. Sodol-Girvá. Hagelund 942, 1-IX-1963 (SI); *Corrientes*. Depto. Ituzaingó, Ituzaingó. Zardini *et al.* 654, 10-X-1975 (SI); *Misiones*. Santa. Spegazzini 104, II-1907 (LP); Bonpland. Jorgensen 187, 4-X-1909 (LP); Loreto. Grüner 1169, 5-IX-1932 (LP).

*Senecio tweediei* Hook. et Arn.

*Uruguay*. Bañados de La Bana. Arechavaleta 4015, XII-1876 (LP); *Buenos Aires*. Partido de Magdalena, Punta del Indio. Cabrea 24273, X-1973 (LP); Partido de Gral. Madariaga, Pinamar. Cabrera 10720\*, 13-XII-1950 (LP); Isla Martín García. Hurrell *et*

*al.* 2451, 15-III-1995 (LP); Laguna La Salada, entre Gral. Madariaga y Mar de Ajó. Fabris 6623, 30-X-1966 (LP); Chascomús, Laguna. Fabris 378, 20-X-1949 (LP); Partido Gral. Lavalle, Laguna Salada Grande. Olivier 4, 1-XII-1950 (LP); *Entre Ríos*. Camino a Gualeguaychú, entre Arroyo Dulce y Arroyo Flencke. Burkart & Troncoso 28113, 30-X-1950 (LP, SI)\*; Camino a Gualeguaychú, entre Arroyo Dulce y Arroyo Flencke. Burkart 28117, 30-X-1950 (LP).

*Senecio uspallatensis* Hook. et Arn.

Mendoza. Qda. del Toro, 2000 msm. Ragonés 236, 8-II-1948 (LP); Depto. Las Heras, Los Hornillos camino a Cruz del Paramillo, 2700 msm. J.H. Hunziker *et al.* 11132, 15-I-1985 (SI). *San Juan*. Depto Ullín, entre Sierra Invernada y Sierra del Tigre, 3146 msm. Tombesi *et al.* 10, 9-II-2000 (SI)\*; Depto. Iglesias, Qda. de Arrequeintín, 3180 msm. Tombesi *et al.* 24, 11-II-2000 (SI)\*.

*Senecio vaginatus* Hook. et Arn.

*Islas Malvinas*. Skottberg s.n., 22-II-1907 (LP 063994); Malvina Este, Mt. Usbourne, hacia Monte Cerritos, 1000 ft. Moore 565, 27-I-1964 (LP); Seal Rockery. Dimitri *et al.* 158, 17-II-1979 (SI); Isla Soledad, Seal Rockery. Ulibarri *et al.* 1224, 17-II-1979 (SI); Seal Rockery. Ulibarri *et al.* 158, 17-II-1979 (BAB); Dimitri 158, 17-II-1979 (SI)\*.

*Senecio ventanensis* Cabrera

*Buenos Aires*. Pigüé, Co. Curumalán. Burkart 4817, 10-XI-1932 (LP) (Isotipo)\*; Partido de Tornquist, Co. de La Ventana, 700 msm. Proyecto Ventana 450, 30-XI-1978 (LP); Sierra de La Ventana. Cabrera 4677, 7-XI-1938 (LP); Partido de Tornquist, Sierra de La Ventana. Fabris & Moreau 6675, 1-XII-1966 (LP); Tornquist, Estancia Funke, 450 msm. Proyecto Ventana 234, 26-XI-1978 (LP); Partido de Tornquist, Sierra de La Ventana, La Blanqueada, 825 msm. Proyecto Ventana 943, 30-XI-1979 (LP); Coronel Suárez, Estancia El León. Pertusi 215, 18-II-1980 (LP); Partido de Bahía Blanca, Graubein. Cabrera 6597, 5-XI-1940 (LP); Sierra Bravard, Pigüé. Scala s.n., 8-XI-1928; Partido de Saavedra, Sierra de Curamalal, Co. de La Emita. Cabrera 5480, 4-XI-1939 (LP); Partido de Pringles, Sierra de Pillhuincó, 250-300 msm. Dawson & Nuñez 41, 2-XI-1941 (LP); Sierra Cura Malal, La Gruta. Scala s.n., 9-XI-1928 (LP 5604). Sierra de La Ventana. Burkart 25647, 6-XII-1964 (SI)\*.

*Senecio vervoorstii* Cabrera

*Catamarca*. Depto. Tinogasta, entre Lorohuasi y El Algarrobal, 2250 m.s.m. Vervoorst 3126, 19-III-1951 (LP) (Isotipo); *Salta*. Depto. Rosario de Lerma, carretera a San Antonio de Los Cobres, 3200 msm. Chanpin & Novara 20817, 4-XII-1886 (SI).

*Senecio viridis* Phil. var. *radiatus* R. E. Fr.

*Jujuy*. Moreno, 3500 msm. Fries 808, 21-XI-1901 (S) (Holotipo); (LP) (Isotipo). *San Juan*. Depto Angaco, Ea. Don Carmelo, Sierra de Pie de Palo, 2950 msm. Tombesi *et al.* 3, 7-II-2000 (SI)\*,+; Depto Angaco, Mogote Corralitos, Sierra de Pie de Palo, 3040 msm. Tombesi *et al.* 1; 7-II-2000 (SI)\*.

*Senecio viridis* Phil. var. *viridis*

*Chile*. Antofagasta. Philippi s.n., I-1885 (SGO) (Tipo); *Jujuy*. Depto. Rinconada, Pirquitas, 4400 msm. Cabrera 9378, 21-I-1948 (LP); Depto. Chicoana, Laguna Guayatayre. Hreck 359, 23-X-1949 (LIL); Depto. Tumbaya, El Moreno, 3500 msm. Sleumer 3295, 5-I-1953 (LIL); *Salta*. San Antonio de Los Cobres. Cabrera 8225, 28-I-1944 (LP)\*; Depto. Los Andes, Salar de Pocitos. Tolaba 3076, 14-V-1902 (MCNS); Depto. Los Andes, Termas de Pompeya. Novara 4954, 19-II-1986 (MCNS).

*Senecio yalae* Cabrera

*Jujuy*. Capital, Lagunas de Yala, 2000 m.s.m. Cabrera 14368, 10-V-1962 (LP) (Holotipo, Isotipo)\*; Qda. de Yala, Laguna. Cabrera & Fabris 19963, 17-IV-1969; Lagunas de Yala, 2130 msm. Esk 1326-21, 8-VII-1967; *Salta*. Depto. Santa Victoria, Los Toldos, 1500 msm. Fabris & Crisci 7358, 22-IV-1968 (LP).

### **Senecio sect. Senecio serie Hualtatini**

*Senecio bonariensis* Hook. et Arn.

*Buenos Aires*. Punta Lara. Perez Moreau 42968, 29-X.1967 (BA); Delta del Río Paraná, San Antonio. Weber & Bachmann 62025, 15-V-1950 (BA); Campana. Castro 42, XI-1936 (BAB); La Plara, Isla Santiago. Cabrera 3372, 27-X-1935 (SI); Delta del Paraná. Martínez Crovetto 1350, X-1962 (SI); Partido de Patagones, Patagones. Cabrera 4786, 5-XII-1938 (SI); *Chaco*. Resistencia. Krapovickas 41898, 9-VIII-1987 (BAB); Depto. Primero de Mayo, Colonia Benítez. Schulz 15750, 13-IX-1966 (BAB); *Córdoba*. Depto. Capital, UNC. Bernardello 423, 15-XI-1983 (CORD); Depto. Cruz del Eje, Sierra Grande. A.T. Hunziker 8809, 2-II-1951 (CORD); Depto. Gral. San Martín, salida de Villa María. A.T. Hunziker 11164, 1-XI-1955 (CORD); *Corrientes*. Depto. Esquina, Río Corriente. Ahumada *et al.* 3778, 7-XI-1980 (BA); Depto. Mercedes, Estancia Iberá. Schnini *et al.* 35057, 17-IX-1999 (CTES); *Santa Fe*. Depto. San Jerónimo, Isla Campo Rico. Franceschi 52, 22-X.1977 (CTES); Depto. Gral. Obligado, Cañadita. Blanchoud 2356, 19-X-1987 (CTES).

*Senecio cremeiflorus* Matff.

*Catamarca.* Depto. Ambato, La Rinconada, 1100 msm. Toledo 13648, 2-XI-1996 (CTES); *Jujuy.* Spegazzini 15890, 15-I-1906 (BAB); Depto. Humahuaca, Humahuaca. Krapovickas & Cristóbal 17665, 13-I-1971 (CTES); Depto. Tilcara, Qda. del Guacamayo. Xifreda & Sanso 890, 10-III-1990 (SI); *Salta.* Depto. Chicoana, Los Laureles. Cabrera 32785, 4-XI-1981 (SI); Novara & Bruno, 12210 (SI)\*; Depto. Santa Victoria, Los Toldos. Novara *et al.* 9104, 2-XI-1989 (MCNS); Depto. La Caldera, Vaqueros. Novara 11124, 22-XI-1998 (MCNS); *Tucumán.* Depto. Capital, Reyes. Schinini & Vanni 22439, 15-III-1982 (CTES); Tañi Viejo, Siambón. Renvoize 3378, 7-XI-1978 (SI); Baer 9930, X-1902 (BAB); Depto. Leales, Chañar Pozo. Venturi 593, X-1919 (BA).

*Senecio fistulosus* Poepp. ex Less. var. *fistulosus*

*Chubut.* Depto. Cushamen, Leleque. Soriano 2299, 13-I-1947 (BAB); Hogberg s.n., 8-I-1902 (SI 10110); *Mendoza.* Depto. San Carlos, Refugio Gral. Alvarado, 2400 msm. Cuezco & Barkley 487, 27-I-1950 (BAA); Depto. Malargüe, camino a Paso Pehuenches. Cabrera *et al.* 22828, 10-I-1973 (CTES); Depto. Malargüe, camino a Valle Hermoso, Cabrera *et al.* 33409, 18-I-1982 (SI); *Neuquén.* Depto. Minas, Laguna Epulauquén. Boelcke *et al.* 10909, 16-I-1964 (BAB); Depto. Huiliches, Volcán Lanín. Correa *et al.* 5734, 17-II-1974 (BAB).

*Senecio fistulosus* Poepp. ex Less. var. *ochroleucus* (Hook. et Arn) Cabrera

*Chubut.* Soriano 3474, 10-II-1949 (BAA); *Neuquén.* Parque Nacional Lanín, Lago Curruhué. Galiano & Curato 2932, 20-II-1983 (BAA); Parque Nacional Lanín. Eskuche & Klein 1443, 11-II-1968 (CTES); Prox. a Paso Pino Hachado. Gentili 710, 28-I-1978 (SI); Depto. Aluminé, cerca de Rahue. Cabrera *et al.* 32970, 23-I-1943 (SI); Depto. Minas Pichí, Puesto de Gendarmería. Boelcke *et al.* 13621, 22-I-1970 (BAB); *Mendoza.* Depto. Malargüe, El Sonseado. Prina *et al.* 2451, 29-I-2004 (CTES).

*Senecio icoglossus* DC: var. *splendens* Cabrera

*Corrientes.* Depto. Santo Tomé, Arroyo Chimiray. Cristóbal & Krapovickas 1760, 10-IX-1978 (LP, CTES)\*; Depto. Santo Tomé, Gdor. Virasoro. Schinini 20867, 9-X-19880 (CTES); *Entre Ríos.* Depto. Concordia. Troncoso 2010, 19-IX-1977 (CTES); Depto. Concordia, camino a Los Charrúas. Cristóbal 1839, 7-X-1981 (CTES); *Misiones.* Depto. Apóstoles, Escuela Aerotécnica. Cabrera *et al.* 28732, X-1977 (SI).

*Senecio paraguariensis* Matff.

*Corrientes.* Depto. Santo Tomé, camino a Santo Tomé. Schinini & Norrmann 22631, 12-VIII-1982 (CTES); Depto. Ituzaingó, Colonia Liebig. Schinini 20871, 10-X-1980 (CTES); *Misiones.* Loreto. Grüner 537, 19-X-1930 (LP).

*Senecio pulcher* Hook. et Arn.

*Buenos Aires.* Spegazzini 10666, I-1901 (LP)\*; Partido Gral Pueyrredón, Ojo de Agua. Cabrera 10339, 3-XII-1946 (SI); Partido de Tandil, Estancia Co. El Gaucho. J.H. Hunziker & Wulff 12066, 4-III-1984 (SI); Sierra de La Ventana. Cabrera & Fabris 49, 24-III-1948 (SI); Sierras de Tandil. Clos 16, III-1921 (BAB); Sierra del Volcán. Martínez Crovetto 1583, I-1945 (BAB):

*Senecio smithii* DC.

*Chubut.* Depto. Tehuelches, Lago Los Niños. Réchenq 171, 16-I-1975 (SI); Lago Futalaufquen. Grondona 3517, II-1949 (BAB); *Río Negro.* Parque Nacional Nahuel Huapi, Valle del Río Alerce. Boelcke 2053, 4-II-1946 (BAA)\*; *Santa Cruz.* Depto. Lago Argentino. Burmeister s.n., 1903 (BAB 11849); Depto. UER Aike. Estancia Stag River. Boelcke *et al.* 3191, 14-III-1978 (SI); *Tierra del Fuego.* Alrededores de Ushuaia. Grondona 4190, 11-I-1955 (BAB)

*Senecio toroanus* Cabrera

*Mendoza.* Depto. Las Heras, Quebrada del Toro, El Centinela, 2000 m.s.m. Cuezco & Belgrano 2001, 21-I-1950 (LP) (Isotipo); Depto. Las Heras. Qda. del Toro. Covas 18570, 6-IV-1954 (SI)\*; Depto. Las Heras, Villavicencio. Covas 15026, 16-III-1946 (SI); Depto. Las Heras, Uspallata, Qda. Santa Elena. Roig 2928, 12-III-1959 (SI).