

Caracteres anatómicos, morfofuncionales y químicos foliares de *Senecio subpanduratus* (Asteraceae)

Adriana Gratti*, Mabel S. Feijóo, Elizabeth A. Barrientos, Roxana B. Peneff, Evangelina Laztra

Facultad Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Km. 4. (9000) Comodoro Rivadavia. Chubut. Argentina.

* Autor a quien dirigir la correspondencia: agratti@unpata.edu.ar

Resumen

El género *Senecio* (Asteraceae) está representado en la Argentina por alrededor de 270 especies; la mayor parte se encuentra en la cordillera de los Andes y en la Patagonia. *Senecio subpanduratus* O. Hoffm. es una especie endémica, no palatable, que se encuentra en el estrato arbustivo-subarbustivo que bordea los mallines analizados en el departamento Escalante, al SE de la provincia de Chubut. Se realizaron estudios para la caracterización anatómica foliar, cuantificación de tamaño, contenido de materia seca, área foliar específica, dureza y *screening* fitoquímico. Las hojas de *S. subpanduratus*, glabras, presentaron una espesa cutícula, paredes tangenciales externas gruesas y estomas en ambas epidermis, levemente hundidos, con reborde cuticular. Los canales secretores esquizógenos se encontraron asociados al floema de los haces vasculares mayores. Los valores de dureza eran elevados y, en consecuencia, bajos de área foliar específica. El análisis fitoquímico cualitativo evidenció la presencia de polifenoles, taninos, flavonoides, cumarinas, antraquinonas, terpenoides y esteroides. La información obtenida respalda el carácter no palatable de la especie.

Anatomical, morphofunctional and chemical characters of leaves of *Senecio subpanduratus* (Asteraceae)

Summary

The genus *Senecio* (Asteraceae) is represented in Argentina by about 270 species, mostly in the Andes and Patagonia. *Senecio subpanduratus* O. Hoffm. is an endemic species, non-palatable, represented in the shrub-subshrub stratum bordering the marshlands analyzed in Escalante Department, Southeast of Chubut Province. Studies of foliar anatomical characterization, foliar size quantification, dry matter content, foliar specific area, hardness, and phytochemical screening, were performed. The glabrous leaves of *S. subpanduratus* showed thick cuticle and outer tangential walls, stomata on both epidermis, slightly sunken, with cuticular ledge. Schizogenous secretory channels were found to be associated with the phloem of the higher vascular bundles. Values of hardness were detected to be high and, thus, low of foliar specific area. Qualitative phytochemical analysis showed the presence of polyphenols, tannins, flavonoids, coumarins, anthraquinones, terpenoids, and steroids. The results obtained support the non-palatability of the species.

Palabras clave: *Senecio* - Patagonia - endemismo.

Key words: *Senecio* - Patagonia - endemism.

Introducción

El género *Senecio* (Asteraceae), uno de los más ricos de las plantas vasculares, registra en la Argentina alrededor de 270 especies, la mayor parte en la cordillera de los Andes y en la Patagonia (Cabrera, 1969). Se caracteriza por la presencia de brácteas involucrales libres, y presenta papus formado por pelos simples o plumosos.

Su uso medicinal es reconocido desde muy antiguo (Huacuja González, 1995; Martínez Crovetto, 1964; Verettoni, 1993; Barboza y col., 2006) así como su toxicidad (Ragonese, 1984; Gallo, 1979; Romero y col., 2003). En relación con la anatomía, las características generales fueron descritas por Metcalfe y Chalk (1979); mientras que Pyykkö (1966), Feijóo y col. (2005) y Arce y col. (2010) investigaron otras especies del género.

Senecio subpanduratus O. Hoffm. pertenece a la Sec.: Xerosenecio Cabr.: Ssec.: Microcephali Cabr. Es un arbusto bajo, ramoso, glabérrimo, de cerca de 0,5 m de altura. Las ramas son erectas, redondeadas, costadas, hojosas hasta la inflorescencia. Las hojas inferiores son densas obovado-espátuladas u oblanceolado-espátuladas, agudas, atenuadas en un corto pseudopecíolo en la parte inferior, irregularmente dentadas en el margen. Las hojas superiores son distantes, oblongas, agudas en el ápice y ensanchadas y semiabrazadoras en la base, enteras o dentadas. Los capítulos son numerosos, discoides, dispuestos en cimas corimbiformes laxas en los extremos de las ramas. El involucro es acampanado, calculado, con pocas bracteolas del cálculo lineales; brácteas involucrales 14-20, lineales, agudas. Las flores son numerosas, amarillas, isomorfas, todas hermafroditas, con corola tubulosa. Los aquenios son cilindroides, costados, cortamente papiloso-pubescentes. El papus es blanco.

Esta especie endémica, no palatable, vegeta en la Patagonia austral y en Tierra del Fuego (Cabrera, 1969). Integra el estrato arbustivo-subarbustivo y bordea los mallines en el departamento Escalante, al SE de la provincia de Chubut; ha sido considerada en estudios integrales de la biodiversidad vegetal de ambientes productivos de la región patagónica (Gratti y col., 2010; 2012). No se registran antece-

denes de estudios morfoanatómicos, y en cuanto a los fitoquímicos, Naspi (2009) informa sobre la presencia de terpenoides.

El objetivo de este trabajo fue determinar la anatomía foliar de *Senecio subpanduratus*, describir las características morfofuncionales e identificar los principales componentes químicos.

Materiales

El material fue colectado en primavera, en el establecimiento La Makina, departamento Escalante, Provincia de Chubut, en época de floración. El ejemplar de referencia 28-12-09, HRP 7259 se encuentra depositado en el Herbario Regional Patagónico de la Facultad de Ciencias Naturales, de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

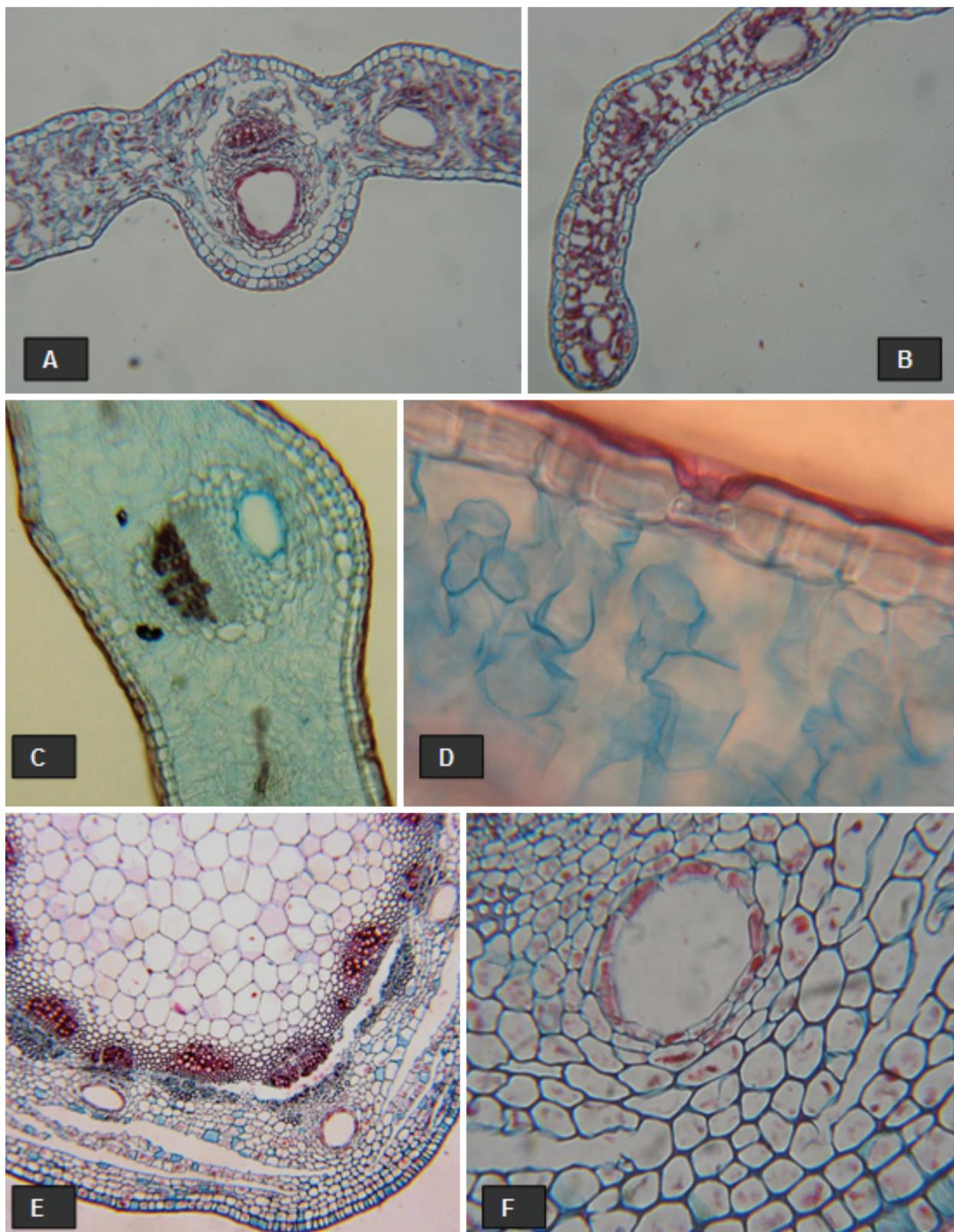
Métodos

Se recolectó material de cinco individuos, seleccionados al azar entre los de tamaño medio. Se realizaron estudios anatómicos sobre material fresco y conservado en FAA (formol-alcohol etílico-agua-ácido acético: 10-50-35-5) utilizando técnicas tradicionales (D'Ambrogio, 1986; Gattuso y Gattuso, 1999), registro de imágenes con microscopio óptico (MO) y mediciones con software específico. La identificación de los caracteres morfofuncionales se realizó mediante la caracterización de los parámetros foliares: tamaño, contenido de materia seca (CMSF) y área foliar específica (AFE), (Cornelissen y col., 2003). El *screening* fitoquímico se realizó sobre las partes aéreas desecadas al aire y pulverizadas, aplicando técnicas convencionales (de Abreu Matos, 2009). Los datos se analizaron con las funciones media y desvío estándar en una planilla de cálculo Excel.

Resultados

Los caracteres cuantitativos en transección foliar de las plantas estudiadas se presentan en la tabla 1 y la figura 1.

Figura 1.- Anatomía foliar y caulinar de *Senecio subpanduratus*



A: detalle de haz vascular central (10x); **B:** margen foliar en hoja joven (10x); **C:** detalle de haz vascular en hoja adulta (40x); **D:** detalle de estoma (40x); **E:** anatomía caulinar (10x); **F:** detalle de canal esquizógeno (40x).

La hoja en sección transversal presenta mesófilo homogéneo, haces vasculares en número de 21 a 26 (30), con el haz vascular central bien desarrollado y numerosos haces muy pequeños. Por debajo de los haces vasculares de mayor tamaño se ubican los canales secretores esquizógenos. El tejido de sostén está ausente, a excepción del colénquima presente en la zona de la nervadura media, hacia la cara abaxial. Las hojas son anfiestomáticas, con estomas levemente hundidos y con reborde cuticular.

El espesor promedio de la hoja es de $374,30 \pm 27,70 \mu\text{m}$. Las células de la epidermis registran paredes externas gruesas, con un espesor de $8,64 \pm 1,70 \mu\text{m}$ en sección transversal y la cutícula presenta un espesor de $4,80 \mu\text{m}$ alrededor de toda la sección. Los caracteres morfofuncionales determinados se registran en la tabla 2.

Los compuestos identificados en la caracterización fitoquímica cualitativa se presentan en la tabla 3.

Se comprobó la presencia de flavonoides de tipo flavona, flavonol, flavanona, flavanonol, leucoantocianidinas y catequinas. Asimismo, se verificó la presencia de cumarinas y de esteroides y triterpenos.

Discusión y conclusiones

La hoja de *Senecio subpanduratus* es glabra, presenta en ambas epidermis una cutícula espesa, las paredes tangenciales externas son gruesas y los estomas, hundidos con reborde cuticular. La presencia de tejido de sostén es escasa o nula. Coincide con la descripción realizada por Pyykkö (1966), Feijóo y col. (2005) y Arce y col. (2010) para otras especies de *Senecio*, con estomas presentes en ambas epidermis y haces vasculares acompañados por canales secretores.

Los atributos determinados exteriorizan respuestas al ambiente, lo que concuerda con lo informado por Díaz y Cabido (2001) y Lavorel y col. (2007).

Los resultados del análisis fitoquímico preliminar coinciden con lo informado por Naspi (2009) sobre terpenoides. La presencia de fenoles es comparable a los datos obtenidos por Cavagnaro y col. (2003) para *Senecio filaginoides*. Con respecto a la ocurrencia de flavonoides, Emerenciano y col. (2001) en su estudio sobre el significado quimiotaxonómico de flavonoides en Asteraceae, cita diferencias entre las distintas tribus, e informa a la tribu Senecioneae, que

Tabla 1.- Caracteres cuantitativos en transección foliar de *Senecio subpanduratus*

Transección	Epidermis (espesor)			Clorénquima
	Cél. epidérmica	Pared externa	Cutícula	
$374,30 \pm 27,70$	$31,92 \pm 5,90$	$8,64 \pm 1,70$	$4,80 \pm 0,01$	$301,15 \pm 32,30$

Todos los valores están expresados en μm y corresponden a media \pm 1 DS.

Tabla 2.- Atributos morfofuncionales foliares de *Senecio subpanduratus*

Tamaño foliar mm^2	AFE mm^2/mg	CMSF mg/g	Dureza (peso específico) mg/mm^2
$12,51 \pm 3,19$	$0,73 \pm 0,43$	$162,73 \pm 36,46$	$1,74 \pm 0,72$

Todos los valores están expresados en μm y corresponden a media \pm 1 DS.

Tabla 3.- Análisis cualitativo de metabolitos secundarios en *Senecio subpanduratus*

Metabolito	Ensayo	Respuesta
Polifenoles	Folin-Ciocalteu	+
	Gelatina	-
Taninos	FeCl ₃	+
	Ferrocianuro de K	-
Flavonoides	Shinoda	+
	H ₂ SO ₄ (c)	+
	Álcalis	+
	Rosenheim	+
	Catequinas	+
Cumarinas	Reacción con hidróxido de amonio	++
	Dragendorff	-
Alcaloides	Mayer	-
	Wagner	-
Saponinas	Extracto etanólico	-
	Norma Iram 37501	-
Antraquinonas	Borntraeger	++
Glicósidos cianogénicos	Reacción de Guignard	-
Glicósidos cardiotónicos	Reactivo de Baljet	-
Terpenos / Esteroides	Lieberman-Burchard	+
	Salkowski	+

incluye a *Senecio subpanduratus*, con un registro menor de estos compuestos.

Se generó información original sobre la anatomía foliar de la especie *S. subpanduratus*; se determinó en los análisis valores elevados de dureza y en consecuencia, bajos de AFE. Los grupos de metabolitos secundarios detectados no se encuentran registrados en la literatura consultada y fundamenta la continuidad de su evaluación con el fin de identificar los compuestos presentes.

La información producida resulta un aporte al conocimiento de la biodiversidad regional y tiene especial relevancia debido al estatus de especie endémica.

Referencias bibliográficas

- Arce, M.; Yepes, M.; Feijóo, M. (2010). Anatomía foliar de *Senecio coluhuapiensis* Speg., endémica del Bosque Petrificado de Sarmiento (Chubut-Argentina). *VII Simposio Internacional sobre la Flora Silvestre en Zonas Áridas*. Hermosillo, Sonora, México. Resumen EMC-3: 94.
- Barboza, G.E.; Cantero, J.J.; Núñez, C.O.; Ariza Espinar, L. (2006). *Flora medicinal de la provincia de Córdoba (Argentina). Pteridófitas y Antófitas silvestres o naturalizadas*. Museo Botánico. Córdoba. Argentina.
- Cabrera, A. (1969). Compositae. En: Correa, M. *Flora Patagónica*. Col. Ci. INTA. VIII (VII). Buenos Aires: 1-5-10-34-36-176-177- 246-316.
- Cavagnaro, F.P.; Golluscio, R.A.; Wassner, D.F.; Ravetta, D.A. (2003). Caracterización química de arbustos patagónicos con diferente preferencia por parte de los herbívoros. *Ecología Austral* 13: 215-222.
- Cornelissen, J.H.C.; Lavorel, S.; Garnier, E.; Díaz, S.; Buchman, N.; Gurvich, D.E.; Reich, P.B.; ter Steege, H.; Morgan, H.D.; van der Heiden, M.G.; Pausas, J.G.; Poorter, H. (2003). "A handbook of protocols for standardized and easy measurements of plant functional traits worldwide". *Australian Journal of Botany* 51: 335-380.
- D'Ambrogio, A. (1986). *Manual de Técnicas en Histología Vegetal*. Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires.
- De Abreu Matos, F.J. (2009). *Introdução à fitoquímica experimental*. Editora da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. Ceará.

- Díaz, S.; Cabido, M. (2001). Vive la difference: plant functional diversity matters to ecosystem processes. *Trends in Ecology and Evolution* 16: 646-655.
- Emerenciano, V.P.; Militao, J.S.L.; Camposa, C.C.; Romoff, P.; Kapland, M.A.C.; Zambond, M.; Branta, A.J.C. (2001). Flavonoids as chemotaxonomic markers for Asteraceae. *Biochemical Systematics and Ecology* 29: 947-957.
- Feijóo, M.S.; Arce, M.E.; D'Ambrogio, A. (2005). Variación morfoanatómica en una población de *Senecio filaginoides* (Asteraceae). *Polibotánica* 19: 1-17.
- Gallo, G. (1979). *Plantas tóxicas para el ganado en el Cono Sur de América*. Eudeba. Buenos Aires.
- Gattuso, M.; Gattuso, S. (1999). *Manual de Procedimientos para el Análisis de Drogas en Polvo*. Universidad Nacional de Rosario.
- Gratti, A.; Barrientos, E.; Feijóo, M.S. (2010). Estudios de vegetación en mallines patagónicos del SE de Chubut, Argentina. *I Congreso Latinoamericano y IV Argentino de Conservación de la Biodiversidad*. Tucumán. Argentina. B7P-0067.
- Gratti, A.C.; Barrientos, E.; Laztra, E.; Fernández, S.; Feijóo, M.S. (2012). Biodiversidad en ambientes productivos patagónicos: el papel de los caracteres morfofuncionales. *I Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental y I Congreso Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencia y Tecnología Ambiental*. En línea: Código R285. www.aa2012.com.ar/resumen.pdf Password: CAA2012.
- Huacuja González, M.V.Z. (1995). Contribución al estudio fitoquímico y determinación de la acción antimicrobiana de *Senecio candidissimus*. Nueva León. *Tesis doctoral*.
- Lavorel, S.; Díaz, S.; Cornelissen, J.H.C.; Garnier, E.; Harrison, S.P. (2007). "Plant functional types: are we getting any closer to the Holy Grail?": 171-186 in: Canadell, J.; Pitelka, L.F.; Pataki, D.(ed.). *Terrestrial Ecosystems in a Changing World*. Springer-Verlag.
- Martínez Crovetto, R. (1964). "Estudios Etnobotánicos I. Nombres de plantas y su utilidad, según los indios tobas del este del Chaco". *Bonplandia* 1: 279-333.
- Metcalfe, C.R.; Chalk, L. (1979). *Anatomy of the Dicotyledons*, Vol I. Clarendon Press. Oxford.
- Naspi, C.V.; Arancibia, L.A.; Marchiaro, A.B.; Arce, M.E. (2009). Composición química del aceite esencial de *Senecio coluhuapiensis* y su relación con otras especies del mismo género. *XVII SINAQO*, Mendoza.
- Pyykkö, M. (1966). *The leaf anatomy of East Patagonian xeromorphic plants*. Department of Botany. University of Helsinki. 620 pp.
- Romero, A.; Zeinsteger, P.; Teibler, P.; Montenegro, M.; Ruiz, R.; Ríos, E. ; Acosta de Pérez, O. (2003). Toxicidad hepática de componentes volátiles de *Senecio grisebachii* (margarita del campo o primavera) en ratones. Universidad Nacional del Nordeste. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*. V-017.
- Ragonese, A. (1984). *Vegetales y sustancias tóxicas de la Flora Argentina*. Acme. S.A.C.I. Buenos Aires.
- Verettoni, H.N. (1993). *Contribución al conocimiento de las Plantas Medicinales de la Región de Bahía Blanca y Norte de la Patagonia*. Harris y Cía. Bahía Blanca. 374 pp.