

PLANTAS AROMÁTICAS CON ÓRGANOS SUBTERRÁNEOS DE IMPORTANCIA CULTURAL EN LA PATAGONIA ARGENTINA: UNA APROXIMACIÓN A SUS USOS DESDE LA ETNOBOTÁNICA, LA PERCEPCIÓN SENSORIAL Y LA ANATOMÍA

Soledad Molares & Ana H. Ladio

Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente, CONICET-Universidad Nacional del Comahue, Quintral 1250, 8400 Bariloche, Río Negro, Argentina; smolares@gmail.com (autor corresponsal).

Abstract. Molares, S. & A. H. Ladio. 2012. Aromatic plants with underground organs of cultural significance in Argentine Patagonia: an approach to its uses from the ethnobotany, sensory perception and anatomy. *Darwiniana* 50(1): 7-24.

We have analyzed the ethnobotany and anatomy of five aromatic species with medicinal or edible use, highly valued in Argentine Patagonia: *Valeriana clarionifolia*, *V. carnos*a (Valerianaceae), *Azorella monantha*, *Osmorhiza chilensis* and *Eryngium paniculatum* (Apiaceae). We focused on the characterization of the secretory structures of the underground organs and their possible link to sensory perceptions and uses given by the people. Ethnobotanical work was conducted in two Mapuche indigenous communities of the province of Neuquén and in two communities of Chubut, with a total of 53 interviews. The anatomical work consisted of structural and ultrastructural observation of the secretory structures. Informants indicated that *E. paniculatum* is mainly used to treat digestive and liver disorders; *O. chilensis* for vision problems, and *A. monantha* as urinary and antitussive; also underground organs of these three species are eaten raw and/or cooked. *Valeriana* species are mainly used as analgesic, digestive, antitussive and in cultural syndromes. The taste and smell are the main sensory properties used to recognize and use the *Valeriana* and *O. chilensis* species. *Azorella monantha* and *E. paniculatum* are recognized by their morphological characteristics, but also are valued for its taste and smell. The microscopic observations revealed the presence of schizogenous secretory cavities in *O. chilensis*, *E. paniculatum* and *A. monantha*, and abundance of starch. In species of *Valeriana* periderm is observed with a high content of essential oils like drops. We conclude that these species have organoleptic attributes originated in specialized anatomical structures, which partly explain their food and/or medicinal uses.

Keywords. Aroma; Mapuche; organoleptic perceptions; secretory structures; taste.

Resumen. Molares, S. & A. H. Ladio. 2012. Plantas aromáticas con órganos subterráneos de importancia cultural en la Patagonia argentina: una aproximación a sus usos desde la etnobotánica, la percepción sensorial y la anatomía. *Darwiniana* 50(1): 7-24.

Se analiza la etnobotánica y anatomía de cinco especies aromáticas de uso medicinal y/o comestible altamente valoradas en la Patagonia argentina: *Valeriana clarionifolia*, *V. carnos*a (Valerianaceae), *Azorella monantha*, *Osmorhiza chilensis* y *Eryngium paniculatum* (Apiaceae). El principal énfasis ha sido la caracterización de las estructuras secretoras de sus órganos subterráneos y su posible vinculación con las percepciones sensoriales y usos dados por los pobladores. El trabajo etnobotánico se realizó en dos comunidades indígenas Mapuches de la Provincia de Neuquén y en otras dos de la Provincia de Chubut, con un total de 53 entrevistas. El trabajo anatómico consistió en la observación estructural y ultraestructural de las estructuras secretoras. Los informantes indicaron que *E. paniculatum* es principalmente usada para tratar trastornos digestivos y hepáticos, *O. chilensis* para problemas de la visión y *A. monantha* como urinaria y antitusiva; además los órganos subterráneos de estas tres especies se consumen crudos y/o cocidos. Las especies de *Valeriana* son usadas principalmente como analgésicas, digestivas, antitusivas y en síndromes culturales. El sabor y el aroma son las principales propiedades sensoriales usadas para reconocer y usar las especies de *Valeriana* y *O. chilensis*. *A. monan-*

tha y *E. paniculatum* son reconocidas por sus características morfológicas, aunque también se valoran por su sabor y aroma. Las observaciones microscópicas revelan la presencia de cavidades secretoras esquizógenas en *O. chilensis*, *E. paniculatum* y *A. monantha* y abundante presencia de almidón. En las especies de *Valeriana* se observa la peridermis con elevado contenido de aceites esenciales como gotas. Se concluye que estas cinco especies poseen atributos organolépticos originados en estructuras anatómicas especializadas, los que en parte explicarían sus empleos alimenticios y/o medicinales.

Palabras clave. Aroma; estructuras secretoras; Mapuche; percepciones organolépticas; sabor.

INTRODUCCIÓN

Las raíces y otros órganos subterráneos tales como bulbos, rizomas y tubérculos, reservan agua y sustancias de alto peso molecular, almidones y otros azúcares, que en muchos casos derivan en su gran valor alimenticio, económico y simbólico, constituyendo parte de ritos y leyendas de diversas sociedades del mundo (Simpson & Ogorzaly, 1986). También pueden contener compuestos químicamente activos originados por el metabolismo secundario vegetal, de reconocida importancia medicinal (Simpson & Ogorzaly, 1986). Los diversos órganos vegetales y sus compuestos químicos han sido percibidos como útiles y posteriormente seleccionados para ser aprovechados por los humanos desde tiempos prehistóricos. Para algunos autores, las plantas con órganos subterráneos útiles han tenido un rol destacado en la evolución homínida (Laden & Wrangham, 2005).

En las últimas décadas se ha sugerido que los humanos serían capaces de percibir a partir de sus órganos sensoriales y valorar mediante distintos parámetros culturales, determinados aromas y/o sabores de los vegetales de su entorno natural, como un mecanismo bio-cultural de reconocimiento, selección y uso de especies (por ejemplo, Johns, 1990; Brett, 1998; Ankli et al., 1999; Jernigan, 2008; Molares & Ladio, 2009a). Particularmente se ha estudiado el valor de estos mecanismos en la distinción entre especies medicinales y no medicinales y entre alimenticias y tóxicas (por ejemplo, Pieroni & Torry, 2007; Pieroni et al., 2007; Molares, 2010). Por ejemplo, se ha propuesto que la percepción de la astringencia, una característica notable entre las familias botánicas más primitivas, daría la señal de ausencia de componentes peligrosos, estimulando la ingestión de ciertas plantas (Gottlieb et al., 1996). Mientras que la sensación del sabor amargo de muchas especies provenientes de las familias más evolucionadas,

como Asteraceae y Lamiaceae, a menudo informaría sobre su posible virtud medicinal, limitando su consumo a bajas dosis para fines terapéuticos puntuales (Ankli et al., 1999; Pieroni et al., 2002; Molares & Ladio, 2009a). Asimismo, la detección y valoración del aroma y/o sabor brindarían información sobre la forma en que los vegetales actuarían internamente, el mejor modo de prepararlos y administrarlos (Schmeda-Hirschmann & Yesilada, 2005; Molares et al., 2009). De esta forma, la búsqueda de nutrientes esenciales (hidratos de carbono, proteínas, lípidos, vitaminas, etc.), como así también de metabolitos de eficiente acción medicinal, no sería una práctica al azar, sino más bien una compleja estrategia evolutiva que estaría influenciada por factores biofísicos y ecológicos, como también socioculturales (Leonti et al., 2003; Molares & Ladio, 2008; 2009b).

Desde la perspectiva fitoquímica, el aroma y el sabor de las plantas suele responder a la presencia de sustancias tales como terpenos y sus derivados (Arrieta et al., 2003; Schmeda-Hirschmann et al., 2005; Schmeda-Hirschmann & Yesilada, 2005; Pertino et al., 2007), aunque también a taninos, alcaloides u otros productos metabólicos de reconocido efecto medicinal (Heinrich et al., 1992). Desde el punto de vista botánico, vinculado a la síntesis, acumulación y liberación de estos productos aromáticos, se encuentran normalmente células u otras estructuras secretoras especializadas (Fahn, 1979; Duke, 1994). Entre las más frecuentes se mencionan idioblastos y estructuras de mayor complejidad, externas o internas, tales como tricomas glandulares, conductos y/o cavidades secretoras (Fahn, 1979). Pueden o no circunscribirse a un tipo de tejido u órgano y revisten en muchos casos valor taxonómico (Ascensao et al., 1998).

El conocimiento acerca de las especies aromáticas patagónicas, las características de sus estructuras de secreción y su relación con los usos etnobotánicos es aún incipiente en la región patagónica

(Molares et al., 2007, 2009; Molares & Ladio, 2008, 2009a). En cuanto a los órganos subterráneos en particular, distintos autores destacan la importancia que habrían tenido como recursos alimenticios y medicinales para los pueblos indígenas que habitaron en la Patagonia en el pasado (por ejemplo, Casamiquela, 1999; Ladio, 2006c; Ladio & Lozada, 2009; Ochoa & Ladio, 2011).

Sin embargo, la práctica de recolección y el uso de órganos subterráneos silvestres útiles estarían siendo lentamente abandonados (Ladio, 2006a), y/o reemplazados principalmente por la cosecha de hierbas silvestres de fácil adquisición (Ladio & Lozada, 2001). Adicionalmente, como en otros pueblos del mundo, las comunidades patagónicas rurales obtienen sus vegetales alimenticios en mayor medida de las prácticas hortícolas y/o de la compra de productos del mercado (por ejemplo, papas, cebollas, zanahorias, etc.), como parte del patrón global alimentario imperante (Eyssartier et al., 2011; Molares & Ladio, 2012a).

En la presente contribución se seleccionaron para su estudio cinco de las principales especies con raíces y rizomas de uso medicinal y medicinal-comestible de la Patagonia: *Valeriana clarionifolia*, *V. carnosa* (Valerianaceae), *Azorella monantha*, *Osmorhiza chilensis* y *Eryngium paniculatum* (Apiaceae). Estas especies presentan altos consensos de uso entre las especies aromáticas con órganos subterráneos útiles de la farmacopea del pueblo Mapuche (Molares & Ladio, 2009b), considerado como el grupo indígena actual más numeroso de la Patagonia argentino-chilena (ECPI, 2004-2005).

Los objetivos planteados fueron: 1- En cuatro comunidades Mapuches del NO de la Patagonia Argentina, indagar sobre los usos y las propiedades organolépticas atribuidas por los pobladores a *Valeriana clarionifolia*, *V. carnosa*, *Azorella monantha*, *Osmorhiza chilensis* y *Eryngium paniculatum*. 2- Describir la anatomía de las estructuras responsables de la secreción de productos aromáticos. 3- Investigar correspondencias entre las características anatómicas, las percepciones organolépticas y los usos que los pobladores patagónicos hacen de las especies.

El conocimiento sobre estos órganos no solo presenta notable interés cultural e histórico, sino también relevancia para la seguridad medicinal y alimentaria de los pueblos patagónicos (Casamiquela,

1999; Ochoa & Ladio, 2011). En relación con este último punto, se ha dicho que previamente a la inclusión de plantas alimenticias o medicinales a sistemas oficiales de salud o alimentación, es preciso un conocimiento acabado de sus características nutricionales, farmacológicas y morfológico-anatómicas (Gattuso et al., 2000; Molares & Ladio, 2010). Esto es particularmente necesario cuando las partes empleadas son las subterráneas, las cuales a menudo carecen de caracteres morfológicos claramente distintivos que las diferencien de otras especies (Ahmad et al., 2009). Asimismo, se ha recomendado que estas descripciones básicas se complementen con caracterizaciones sensoriales, y más específicamente de aroma y sabor, a fin de reducir los errores de identificación (Ahmad et al., 2009).

Revisión de las características botánicas y etnobotánicas de las especies estudiadas

Valeriana clarionifolia Phil. (Valerianaceae). Hierba perenne, rosulada hasta de 70 cm de altura, con rizoma hasta de 1,5 cm de diámetro y ramas numerosas cubiertas de restos foliares. Las hojas de 20 x 2-3 cm son pecioladas, profundamente lobuladas, coriáceas y glutinosas. Las inflorescencias son laxas con largos tallos floríferos. Las flores son perfectas, de 3-4 mm, con corola infundibuliforme. Los frutos son de 5 x 2-2,5 mm, lageniformes, glabros, con nervios marcados y base algo escotada (Borsini et al., 1999). Especie endémica que habita la Patagonia andina de la Argentina y Chile. En la Argentina se encuentra distribuida desde Mendoza hasta Santa Cruz (Zuloaga et al., 2008).

La raíz y el rizoma han sido citados como analgésicos, circulatorios, vulnerarios, hepáticos, digestivos, respiratorios, urinarios, antiinflamatorios, antidepresivos, y para el tratamiento de síndromes culturales (Conticello et al., 1997; Molares, 2010). Se la conoce como “ñamkulawen”, que en lengua Mapuche significa “remedio del aguilucho”.

Valeriana carnosa Sm. (Valerianaceae). Hierba perenne, rosulada hasta de 60 cm de altura, con raíces con ramificaciones engrosadas y tallos hasta de 2 cm de diámetro, rizomatosos y leñosos. Las hojas miden entre 6 y 21 cm de longitud y están groseramente dentadas. Las inflorescencias

están contraídas y en posición terminal o axilar, las flores son campanuladas y carnosas (Borsini et al., 1999). Es una especie endémica, común en toda la Patagonia argentina y chilena (Zuloaga et al., 2008).

La raíz ha sido citada como hepática, respiratoria, circulatoria, urinaria, digestiva, analgésica, antiinflamatoria, para síndromes culturales, antidepresiva y vulneraria (Martínez Crovetto, 1980; Estomba et al., 2006; Igon et al., 2007). Estas propiedades agrupadas bajo los preceptos particulares de la sociedad Mapuche, habrían determinado que la planta sea reconocida como “el remedio que cura las siete enfermedades”. Al igual que *V. clarionifolia* también es ampliamente conocida como “ñamkulawen”. Según Casamiquela (1999) sería la especie medicinal más popular de la Patagonia argentina.

Osmorhiza chilensis Hook. & Arn. (Apiaceae). Hierba perenne de 30-40 cm de alto, en general vellosa, con hojas de 5 a 15 cm de longitud, muy divididas y aserradas. Las flores son pentapétalas y se reúnen en umbelas de color blanco verdoso. Los frutos de 1-2 cm de largo, son lineal aguzados y densamente hispídos en la base (Constance, 1988). Habita en el oeste de Estados Unidos y en los sotobosques subantárticos de la Argentina y Chile, cubriendo buena parte del suelo de estos ambientes (Dimitri, 1977).

De acuerdo con diferentes registros etnobotánicos (Martínez Crovetto, 1980; Conticello, 1997; Rapoport et al., 2003), esta especie ha sido utilizada desde antaño por poblaciones rurales de la Patagonia andina y extra-andina como comestible, condimento y medicina. En relación con el uso medicinal, la raíz se emplea principalmente como analgésica, desinflamatoria y oftálmica (Molares, 2010); como comestible, se mastica cruda como chicle y como condimento, se pican sus hojas y se agregan a las comidas en reemplazo del anís (Rapoport et al., 2003). Popularmente se la conoce como Cacho de cabra, Amor seco, Kin-kin, Ñukin y Anís (Martínez Crovetto, 1980; Conticello, 1997; Rapoport et al., 2003).

Azorella monantha Clos (Apiaceae). Hierba o subarbusto perenne, que forma un cojín o placa de 3 a 10 cm de altura, de forma casi circular y hasta de 50 cm de diámetro. Las hojas son sumamente densas, de 3 a 10 mm de largo, lineales, dispuestas

en rosetas a lo largo de las ramas. Las flores amarillas se reúnen en umbelas. Los frutos son ovoides de 3 a 5 mm, dorsalmente comprimidos (Constance, 1988).

Planta endémica de los Andes que habita desde Mendoza hasta Tierra del Fuego y Malvinas, desde el nivel del mar hasta los 2000 m de altitud (Constance, 1988), también en Bolivia y Chile (Zuloaga et al., 2008).

Los exudados de las raíces tienen efecto respiratorio, analgésico, gastrointestinal y urinario (Ladio, 2006b; Molares, 2010). Las raíces son comestibles (Casamiquela, 1999; Rapoport et al., 2003). Se la conoce como Yareta, Leña de piedra, Kallfũko, Kuramamüll y Folilkura (Casamiquela, 1999; Rapoport et al., 2003; Molares, 2010).

Eryngium paniculatum Cav. & Dombey ex F. Delaroché (Apiaceae). Hierba perenne de 50 a 100 cm de altura, con gruesos rizomas y un tallo ramificado en el extremo superior. Las hojas basales son grandes, lineales, de bordes espinosos, de 1,5 x 20-80 cm, y forman una roseta en la parte inferior de la planta. Las hojas superiores son más pequeñas que las basales y se encuentran de forma alterna y envainando al tallo. Las flores son blancas y están reunidas en cabezuelas globosas en el extremo del tallo. El fruto es aplanado con numerosas escamas (Constance, 1988).

Es una planta nativa de Bolivia, Brasil, Uruguay, Chile y Argentina. En la Argentina habita desde el sur de Buenos Aires hasta Chubut, tanto en la región andina como en la extra-andina, desde los 100 m hasta los 1000 m de altitud (Constance, 1988; Zuloaga et al., 2008).

El rizoma y las raíces se emplean medicinalmente como hepáticos, gastrointestinales, urinarios, dermatológicos y en síndromes culturales (Martínez Crovetto, 1980; Houghton & Manby, 1985; Estomba et al., 2006). Como alimento, se comen los rizomas fermentados, crudos o cocidos al rescoldo (Rapoport et al., 2003). Popularmente se la conoce como Sutó (Molares, 2010), Cardoncillo, Chupalla y Añü-dũcho (Rapoport et al., 2003).

Revisión de las características fitoquímicas de las especies

El estudio fitoquímico de las especies que con-

forman la farmacopea mapuche, tanto de la Patagonia argentina como chilena es aún incipiente, careciendo de datos de la mayoría de las plantas (Molares & Ladio, 2009b).

En el género *Valeriana* algunas investigaciones señalan que los principales principios activos serían los valepotriatos, lignanos, flavonoides, taninos, ácidos fenólicos y aceites esenciales (Kutschker et al., 2010). En particular, han sido investigados los aceites esenciales, constituidos mayoritariamente por elemol, bornil-acetato, bornil-isovalerianato, isovalerianato, valerenona, entre otros (Baby et al., 2005). Entre todas las especies patagónicas que conforman este género, el extracto de la planta entera seca de *V. carnososa* ha sido el más extensamente estudiado (Barboza et al., 2009), encontrándose que su patrón de composición de valepotriatos, especialmente valtratos, se asemeja notoriamente a *V. officinalis* (Kutschker et al., 2010), especie euroasiática de importancia global, cuyos órganos subterráneos se hallan incluidos en diversas farmacopeas de todo el mundo (Kutschker et al., 2010). *Valeriana clarionifolia* en cambio, presenta bajos valores de valtratos, por lo que su empleo como recurso medicinal podría deberse más bien, a una confusión por parte de los consumidores con *V. carnososa* dadas sus características aromáticas semejantes (Kutschker et al., 2010).

En relación con *O. chilensis*, no se han hallado estudios fitoquímicos relacionados a su empleo medicinal hasta el momento. Para tener una idea global de la composición de los aceites esenciales en el género puede consultarse a Konoshima et al. (1967).

Tampoco se hallaron descripciones fitoquímicas específicas para *A. monantha*. En términos generales, este género ha sido destacado por la presencia de resinas y aceites esenciales ricos en compuestos diterpénicos denominados azorellanos, mulinanos y yaretanos con actividad antibacteriana, antiviral, antihiperglucémica, antiinflamatoria y analgésica (Loyola et al., 2001; Barbosa et al., 2009; Molina-Salinas et al., 2010).

Eryngium paniculatum por su parte, tiene un aceite esencial constituido por al menos veintitrés compuestos, siendo (E)-anetol (52.6%) y a-pineno (19.1%) los mayoritarios (Cobos et al., 2002; Palá Paúl, 2002). Estudios relacionados con otras especies del género han descrito diversos flavonoides,

cumarinas, saponinas y triterpenos asociados con la acción principalmente anti-inflamatoria (Küpeli et al., 2006).

Sitios de estudio

Los datos etnobotánicos y el material de herbario se obtuvieron de cuatro comunidades rurales del NO de la Patagonia argentina, dos situadas en el bosque subantártico: Lago Rosario (43°15' S y 71°21' O) y Cuyín Manzano (40°45' S y 71°10' O) y dos en la estepa patagónica: Nahuelpan (43° S y 71° O) y Cayulef (39° 70' S y 70° 60' O). Fig. 1.

El bosque subantártico es un bioma ubicado entre los 37° y 55° de latitud sur aproximadamente. Se distribuye sobre montañas y valles glaciares transversales. En las áreas de estudio el clima es templado y húmedo, con una temperatura media anual de 9.5° C y una precipitación media anual de 800-900 mm, concentrada mayormente en invierno (junio-septiembre). Las especies arbóreas que lo caracterizan son *Nothofagus antarctica* y la conífera *Austrocedrus chilensis* en las zonas bajas, y *N. pumilio* en el piso altitudinal superior. Otros árboles que también se encuentran son *Maytenus boaria*, *Schinus patagonicus* y *Lomatia hirsuta* (Roig, 1998).

La estepa patagónica se extiende desde alrededor de los 35° de latitud sur hasta el sur del país. Cubre mesetas y montañas bajas, bajo un clima seco y frío, con vientos intensos durante todo el año. Las precipitaciones oscilan entre 100 y 270 mm anuales y se concentran en invierno en forma de nieve. La vegetación dominante es la estepa arbustiva, con predominio de *Mulinum spinosum*, *Colliguaja integerrima*, *Trevoa patagonica* y especies de *Nassauvia*, *Senecio*, *Schinus*, o gramíto-arbustiva con especies de *Pappostipa*, *Bromus*, *Poa*, *Festuca*, entre otras, según las condiciones de humedad (Roig, 1998).

Las especies consideradas en este trabajo crecen en ambos ambientes fitogeográficos, a excepción de *O. chilensis* que prefiere el sotobosque subantártico.

Las poblaciones humanas visitadas se hallan conformadas principalmente por Mapuches y en menor medida criollos (descendientes de colonos europeos y Mapuches). La lengua nativa es el Mapuzungun ("lengua de la tierra"), aunque

América del Sur

Patagonia



Fig. 1. Zona de estudio donde se enclavan las comunidades Mapuches de Cuyín Manzano y Lago Rosario (bosque Sub-Antártico), Cayulef y Nahuelpan (Estepa Patagónica) en la Patagonia argentina.

actualmente solo los ancianos la practican activamente (Díaz Fernández, 2004). Su principal actividad económica es la ganadería, con la cría de ovinos para la producción de lana y carne. En segunda medida, los ingresos provienen de la venta de artesanías en madera, cuero y lana. La economía local es complementada con los trabajos temporarios que realizan los hombres en las campañas de esquila. Además, el estado provee de planes de

ayuda monetaria a las mujeres con hijos, a cambio de que ellas culminen sus estudios primarios, o bien, realicen distintas labores comunitarias (Molares & Ladio, 2008). Aún así, entre un tercio y un medio de la población rural adulta no posee estudios básicos completos y vive en situación de necesidades básicas insatisfechas (INDEC, 2001). Los principales productos del mercado incorporados a la dieta son las papas, cebollas, yerba mate,

azúcar, harina y vino. Ninguna de las comunidades cuenta con hospitales; sin embargo, la medicina oficial está marginalmente presente mediante algunos puestos sanitarios de muy pequeña escala. Consecuentemente, la mayoría de las familias recurre a sus propias prácticas y tratamientos médicos, los que se hallan insertos en el sistema médico mapuche y se valen en gran medida del empleo de especies vegetales silvestres (Ladio, 2006 a-b; Molares & Ladio, 2009 a).

MATERIALES Y MÉTODOS

Etnobotánica

El estudio etnobotánico consistió en el análisis integral de 81 registros procedentes de 53 entrevistas semiestructuradas y libres realizadas al azar en las comunidades Mapuches Cayulef (3), Cuyín Manzano (13), Lago Rosario (23) y Nahuelpan (14). La información analizada fue aquella referente a los nombres criollos e indígenas, usos medicinales y alimenticios, otros usos, formas de preparación y administración, lugares de recolección y percepciones organolépticas vinculadas al reconocimiento, selección y uso de las cinco especies consideradas.

Se calculó el valor de uso medicinal total de cada especie con la fórmula: $UV_{is} = \sum U_{is}/n_{is}$, donde U_{is} es el número de usos señalados por un informante i para la especie s , y n_{is} es el número de informantes que mencionan la especie s (Phillips, 1993).

Además se realizaron recorridos por la zona de estudio para la recolección de muestras para los estudios anatómicos y para su posterior depósito en el herbario BCRU de la Universidad Nacional del Comahue.

Anatomía

Se realizaron cortes transversales a mano alzada y con micrótopo de deslizamiento y rotativo tipo Minot de los órganos estudiados y coloraciones del material histológico con safranina-2 “fast green” (D’Ambrogio, 1986; Molares & Ladio, 2010). Para la detección de contenidos celulares y componentes de pared se utilizó: sudán IV para lípidos y aceites

esenciales, reactivo de Lugol para detectar almidón, prueba de floroglucina para detectar lignina, cloruro férrico al 10%/carbonato de sodio para identificar taninos, ácido sulfúrico concentrado para saponinas, acetato cúprico para oxalato de calcio y cloruro de cinc para celulosa (D’Ambrogio, 1986). El medio de montaje empleado fue, según los casos, agua-glicerina y gelatina-glicerina.

Las observaciones se realizaron mediante un microscopio Leitz Biomed, y se documentaron mediante la toma de fotomicrografías con una cámara digital JVC GC-Q. Adicionalmente se hicieron diagramas de las estructuras y tejidos secretores siguiendo la simbología convencional de Metcalfe & Chalk (1950).

Complementariamente, y a fin de visualizar con mayor claridad la presencia de cristales y células secretoras, se realizaron observaciones ultra-estructurales con microscopio electrónico de barrido ambiental (MEBA), para lo cual se dispusieron trozos del material sin previo tratamiento, directamente sobre la platina de un microscopio Philips XL30 adosado con sonda dispersiva de energía para análisis, aplicando una aceleración de voltaje de 20,0 kV (Molares et al., 2009c).

Material examinado

Osmorhiza chilensis Hook. & Arn.

ARGENTINA. **Chubut**. Depto. Futaleufú, Lago Rosario, 27/I/2007, *Molares 16* (BCRU).

Valeriana clarionifolia Phil.

ARGENTINA. **Chubut**. Depto. Futaleufú, Nahuelpan, 10/XI/2007, *Molares 169* (BCRU).

Valeriana carnososa Sm.

ARGENTINA. **Chubut**. Depto. Futaleufú, Lago Rosario, I/2007, *Molares 106* (BCRU).

Azorella monantha Clos

ARGENTINA. **Chubut**. Depto. Futaleufú, Lago Rosario, I/2007, *Molares 170* (BCRU).

Eryngium paniculatum Cav. & Dombey ex F. Delaroche

ARGENTINA. **Neuquén**. Depto. Catan-Lil, La Costa, 12/I/1999, *Ladio 73* (BCRU).

RESULTADOS

Etnobotánica y percepciones organolépticas

Según las entrevistas en las cuatro localidades, las cinco especies de órganos subterráneos se emplean medicinalmente, cubriendo una amplia gama de dolencias propias de los habitantes de la región patagónica como las digestivas, hepáticas, analgésicas, urinarias y respiratorias. En general se las prepara en decocción (Tabla 1). Tres de estas especies (*O. chilensis*, *E. paniculatum* y *A. monantha*) también se mencionan como recursos alimenticios, que según lo señalado por los entrevistados tuvieron gran importancia en la dieta de sus ancestros, empleándose crudas y/o cocidas en la elaboración de ensaladas, jugos y estofados, especialmente en época de escasez de otras plantas y animales de caza. En la actualidad el uso alimenticio se reduce a su empleo ocasional, como “snack” o “tentempié” durante las jornadas de trabajo o caminatas en el campo (Tabla 1).

Las cinco especies se distinguen por poseer olores y/o sabores detectables por todos los informantes. Estos pudieron caracterizarse tanto con expresiones en español como en su idioma nativo el mapuzungun, demostrándose con ello un amplio y acabado conocimiento de estas cualidades organolépticas, particularmente en aquellos informantes de mayor edad (Tabla 1).

Consecuentemente, se encontró que las especies de uso exclusivamente medicinal (*Valeriana* spp.) son fuertemente amargas, y tienen valores de UV_{is} mayores que el resto de las especies (Tabla 1). Según los informantes, la percepción del sabor amargo es un indicador de gran efectividad terapéutica, pero también de potencial peligrosidad, por ello suelen usarlas solo los adultos y las dosis empleadas son sumamente controladas y esporádicas. Adicionalmente, se detectó que la especie de *Valeriana* con mayor UV_{is} (*V. carnosa*) es también la que cuenta con más ajustadas descripciones organolépticas. Por el contrario, las especies que son medicinales y también comestibles, tienen valores de UV_{is} bajos y sabores y olores suaves y agradables (Tabla 1). Generalmente estas especies pueden emplearse con fines medicinales en mayores cantidades y su uso se extiende a los niños.

La recolección por parte de los pobladores se caracteriza por la búsqueda de dichas plantas en sitios pedregosos y de alta exposición lumínica con la ayuda de herramientas sencillas como cuchillos o palas. En general, a las raíces de las dos especies de *Valeriana* se las prefiere recolectar a elevadas alturas en los cerros circundantes a las comunidades, luego en el hogar se secan al aire libre y bajo techo, para luego conservarse en bolsas de tejido abierto o de papel. Esta práctica asegura la disponibilidad de estas valiosas especies en estado seco durante todo el año, particularmente en el invierno, estación en la que la búsqueda de recursos naturales en los cerros puede dificultarse por la acumulación de nieve. *Osmorhiza chilensis*, *E. paniculatum* y *A. monantha* en cambio, se emplean mayormente en estado fresco. Estas especies se encuentran frecuentemente en las zonas de valles y mesetas bajas, por lo que su recolección en invierno no presenta dificultades (salvo *O. chilensis* que pierde su parte aérea), además ninguna de estas plantas se considera como recurso imprescindible por los informantes.

Anatomía

La información microscópica obtenida para las cinco especies se resume en la tabla 2 y en las figuras 2 a 6.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este trabajo muestra que las cinco especies estudiadas son recursos de importancia cultural tanto como medicina y/o alimento en las poblaciones consideradas. La información obtenida sobre los usos medicinales demuestra un acabado conocimiento de los órganos subterráneos, constatándose una elevada riqueza de diferentes aplicaciones de las especies que se asemejan a las ya citadas para otras poblaciones patagónicas argentino-chilenas (Ladio et al., 2007; Ochoa et al., 2009, Molares & Ladio, 2009 a). Por otra parte, su uso como alimento, tanto crudo como cocido, aunque esporádico en el presente, indica que las especies son ricas en carbohidratos de fácil digestión y constituyen un recurso de emergencia que diversificaría la oferta alimenticia.

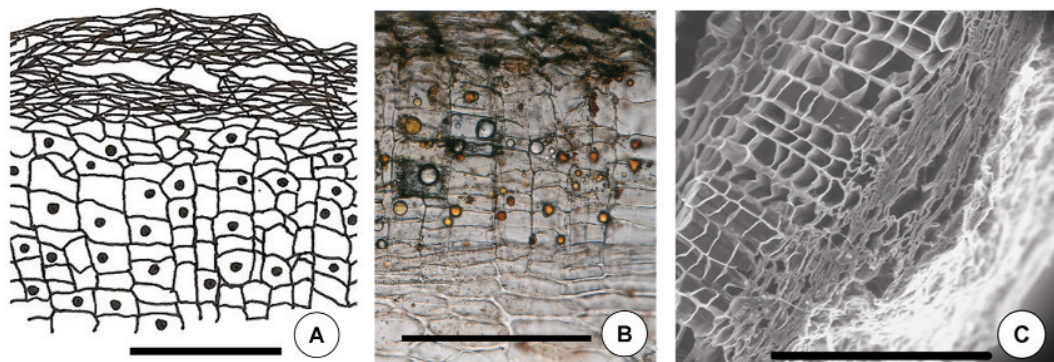


Fig. 2. *Valeriana clarionifolia*. **A**, diagrama de un sector de peridermis exhibiendo células con aceites esenciales. **B**, gotas de aceite esencial mostrando reacción positiva con sudán IV. **C**, peridermis observada en MEBA. Todos los cortes son transversales. Reglillas en A: 125 μ m, en B y C: 250 μ m.

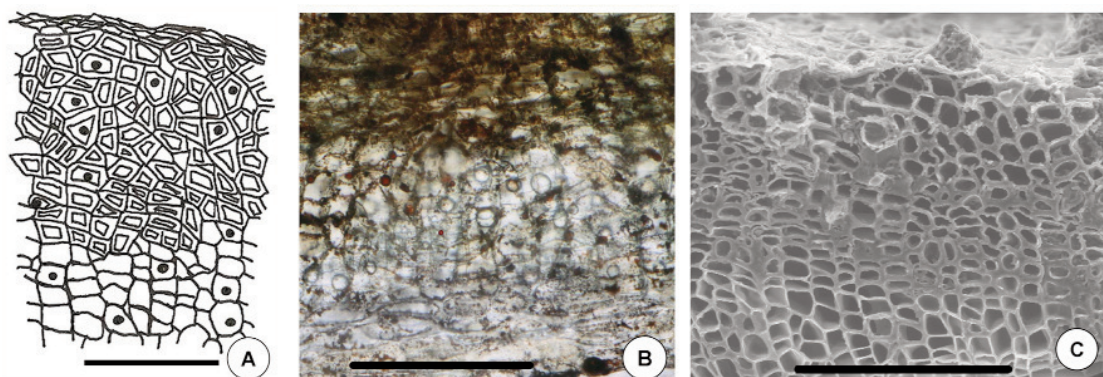


Fig. 3. *Valeriana carnosa*. **A**, diagrama de un sector de peridermis y parénquima floemático exhibiendo células con aceites esenciales. **B**, gotas de aceite esencial exhibiendo reacción positiva con sudán IV. **C**, floema inactivo y peridermis en MEBA. Todos los cortes son transversales. Reglilla en A: 100 μ m, en B y C: 200 μ m.

Es decir que una exploración pormenorizada de estos órganos de almacenamiento ha derivado en conocimientos específicos que han sido transmitidos socialmente a lo largo del tiempo. También se reconocen diferentes sitios de recolección, los cuales parecen diferir no solo debido a cuestiones de proximidad geográfica, sino posiblemente también a concepciones mágico-religiosas. *Valeriana carnosa* es recolectada en sitios altos, y esto, para algunos autores (Molares & Ladio, 2012 b), estaría vinculado a la importancia mítica y ceremonial que dan los pueblos andinos como el pueblo Mapuche a estos sectores del paisaje, asociándolos en consecuencia con recursos con mayores virtudes curativas y simbólicas. Esto indica no solo la importancia cultural de estas especies a nivel regional y, por ende, su valor etnofarmacológico, sino que también mostraría la intrincada intercon-

xión entre los saberes, los recursos vegetales, los paisajes y la cosmovisión.

Particularmente, se revela como de gran valor cultural y etnofarmacológico la existencia de distintos niveles de diferenciación organoléptica de las especies entre los pobladores. Por ejemplo, se distinguen organolépticamente especies de *Valeriana*, que si bien los pobladores reconocen como emparentadas (lo cual se deduce porque ambas reciben el mismo nombre vulgar), se asocian con usos y valoraciones distintas. De forma curiosamente similar, a través de estudios de laboratorio realizados con narices electrónicas, se han encontrado diferencias en los perfiles aromáticos de *V. carnosa* y *V. clarionifolia*, lo cual estaría determinado por las diferencias químicas existentes entre especies (Baby et al., 2005).

Las especies con mayor valor de uso medicinal

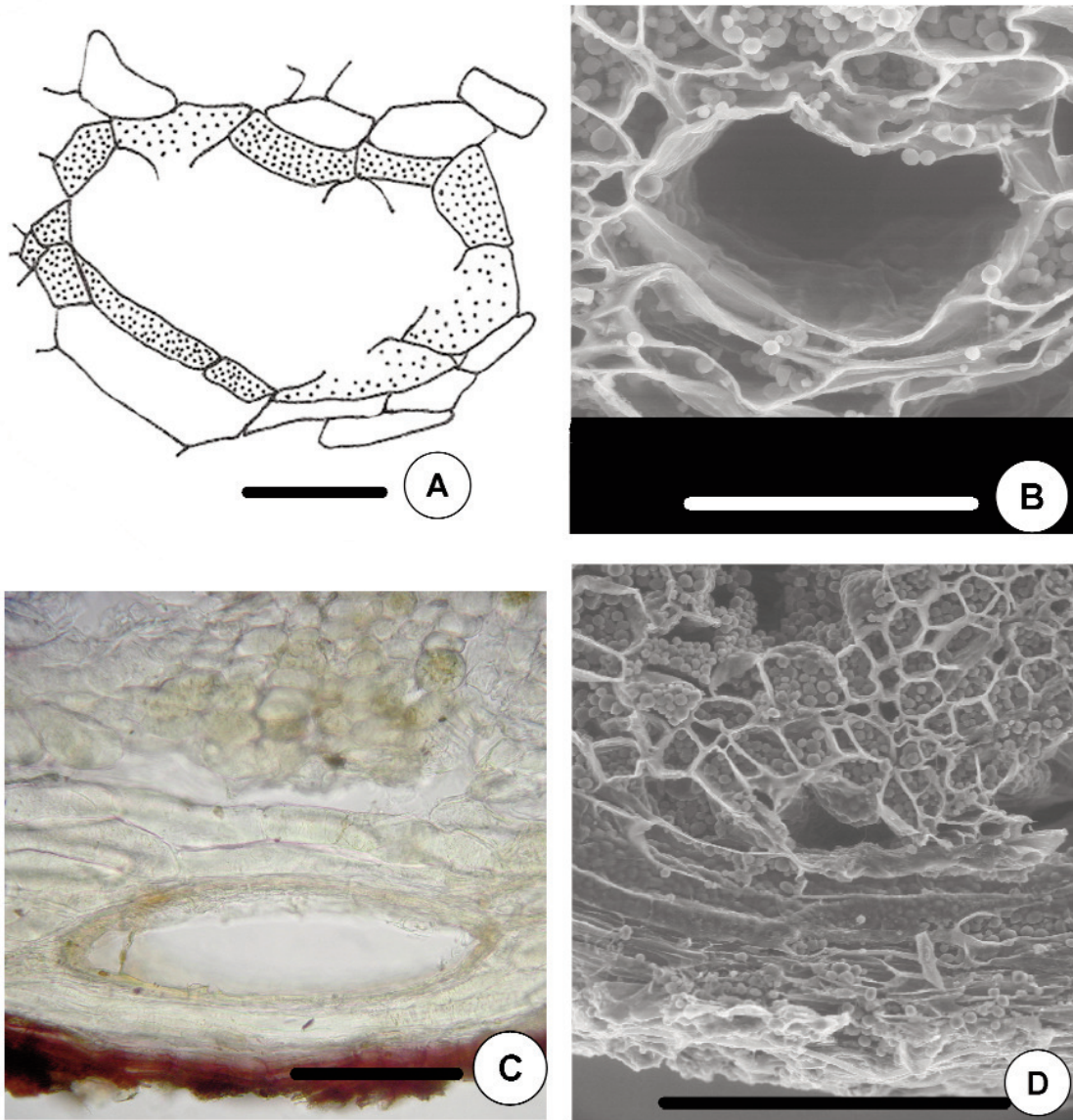


Fig. 4. *Osmorhiza chilensis*. **A**, diagrama de una cavidad esquizo-lisígena. **B**, cavidad secretora en MEBA. **C**, cavidad secretora exhibiendo reacción positiva suave con sudán IV. **D**, floema inactivo, peridermis, espacios de aire en MEBA. Obsérvese en B y D la abundante cantidad de gránulos de almidón. Reglillas en A, B y C= 100 μ m, en D= 250 μ m.

total entre los entrevistados presentaron mayor cantidad de apreciaciones de sabor y aroma. Según Shepard (2004), esto tiene gran relevancia en la conservación del conocimiento herbolario local, ya que las plantas consideradas más eficientes y que son más fáciles de recordar por algún atributo organoléptico tendrían mayores posibilidades de ser usadas y retenidas en la tradición oral. Esto, además, resaltaría la cualidad nemotécnica del

aroma y el sabor como uno de los ejes fundamentales en la transmisión del conocimiento botánico tradicional (Shepard, 2004).

Sin embargo, la disponibilidad y uso efectivo de estas plantas con órganos subterráneos útiles no dejan de ser vulnerables a perderse. Este fenómeno de cambio de uso ha sido relevado en otras comunidades patagónicas y ha sido asociado a factores socioculturales y ecológico-ambientales

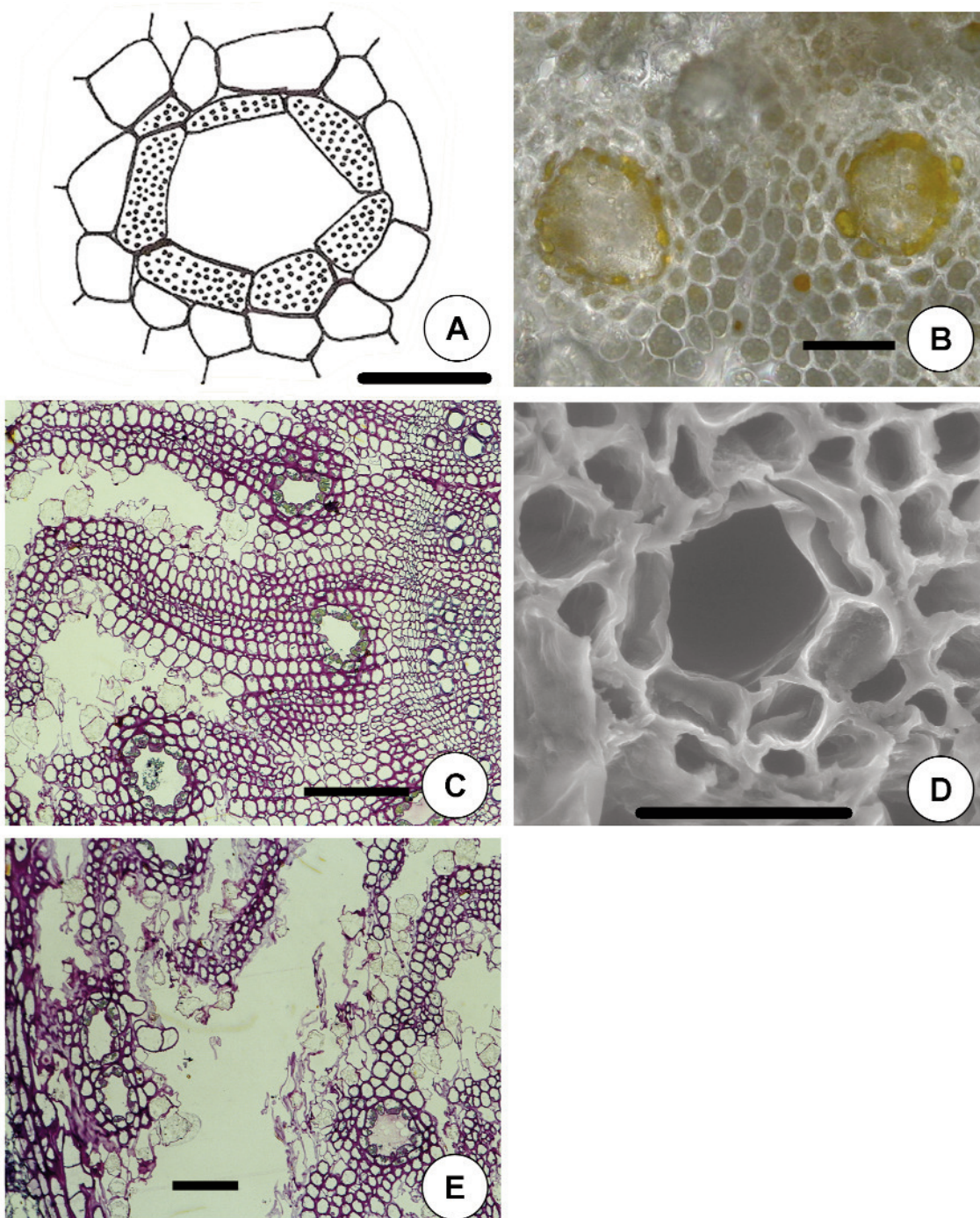


Fig. 5. *Azorella monantha*. **A**, diagrama de una cavidad secretora. **B**, cavidades secretoras exhibiendo reacción positiva con sudán IV. **C**, xilema, floema activo e inactivo, cavidades secretoras, espacios de aire, drusas. **D**, cavidad secretora observada en MEBA. Todos los cortes son transversales. **E**, floema inactivo, sector interno de peridermis, cavidades secretoras, espacios de aire, drusas. Reglilla en A: 25 μm , en B, C, D y E: 50 μm .

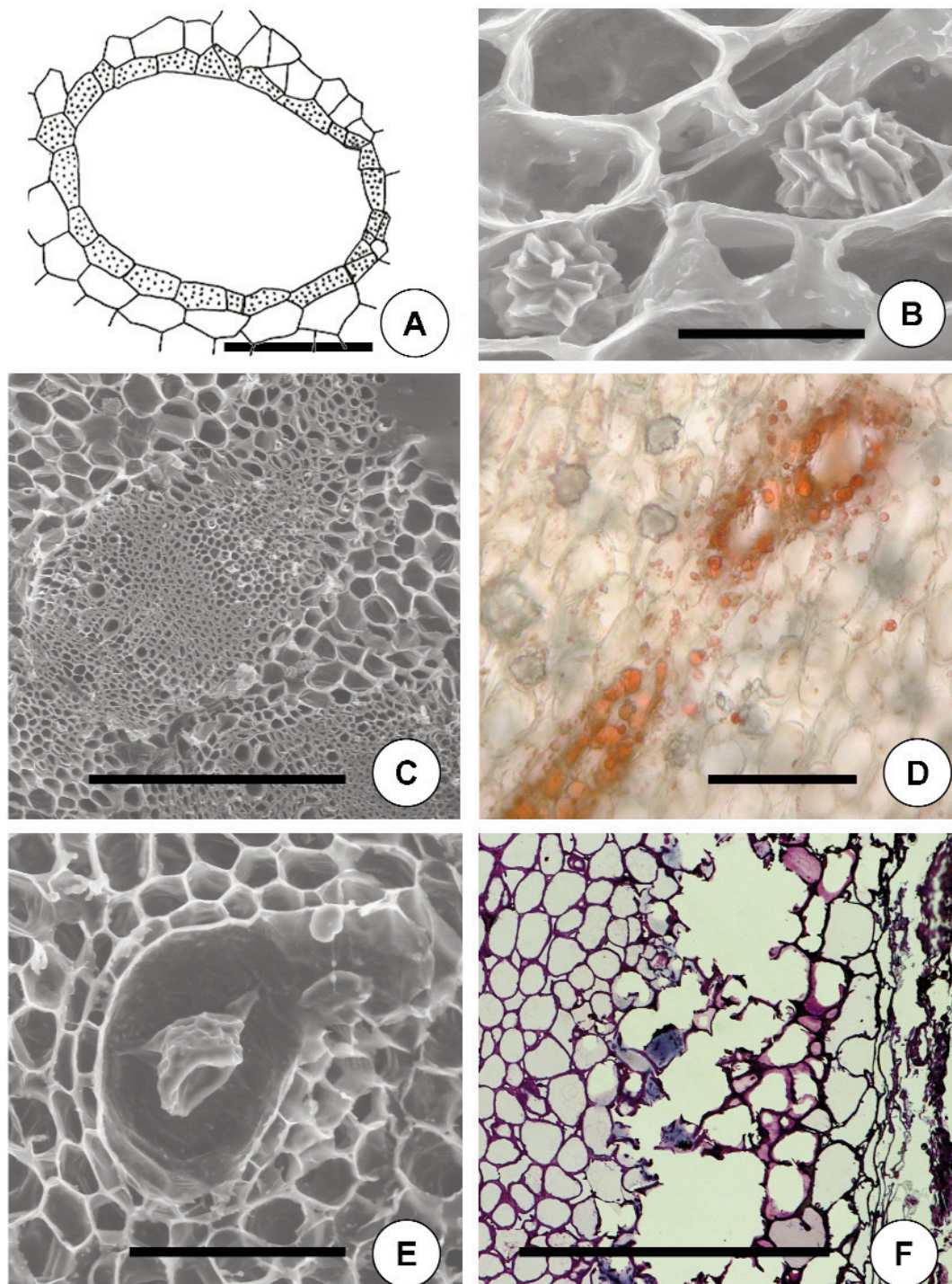


Fig. 6. *Eryngium paniculatum*. **A**, diagrama de una cavidad secretora. **B**, drusas en parénquima medular observadas con MEBA. **C**, haces vasculares en MEBA, obsérvese en ángulo superior derecho gota de aceite esencial. **D**, conductos secretores exhibiendo reacción positiva con sudán IV. **E**, conducto secretor con gota de aceite esencial en MEBA. **F**, peridermis, corteza, espacios de aire. Todos los cortes son transversales. Reglilla en A: 75 μ m, B: 50 μ m, C y F: 450 μ m, D: 100 μ m y E: 150 μ m.

Tabla 1. Nombres vernáculos, usos medicinales, preparación y administración, valor de uso medicinal total (UV_{is}), usos comestibles, otros usos y percepciones organolépticas de *V. clarionifolia*, *V. carnosa*, *O. chilensis*, *E. paniculatum* y *A. monantha*, señalados por pobladores de Lago Rosario, Nahuelpan, Cayulef y Cuyín Manzano.

Especie	Nombre vernáculo	Usos medicinales	Preparación y administración	UV _{is}	Uso comestible	Otros usos	Percepciones organolépticas
<i>Valeriana carnosa</i>	Ñamkulawen	Analgesica, digestiva, antitusiva, urinaria, cicatrizante, cardiovascular, síndromes culturales	Decocción de un trozo de raíz de aprox. 3 cm de long. por litro de agua. Se bebe una taza por día hasta terminar el litro preparado	3,5	No	-	Sabor: "füre, "trapi" (en mapuzungun: fuerte, picante) y seco (:astringente). Aroma: amargo y desagradable, "como el olor a pata (pie sucio)"
<i>Valeriana clarionifolia</i>	Ñamkulawen	Analgesica, antitusiva, urinaria, cicatrizante, síndromes culturales	Idem <i>V. carnosa</i>	2,6	No	-	Aroma: amargo y desagradable, "como el olor a pata (pie sucio)"
<i>Eryngium paniculatum</i>	Cuparra, Cardoncillo	Digestiva, hepática	Decocción de un trozo pequeño. Una taza luego de la comida	1,2	Sí: cruda o al rescoldo	-	Aromática
<i>Osmorhiza chilensis</i>	Anís campo, cacho cabra, ñukin	Oftálmica	Decocción y lavado de los ojos. Extracción del jugo por prensión y lavado	1,2	Sí: cruda como snack	Forraje	Aroma/sabor: "kochü" (en mapuzungun: agradable/suave), "como anís" (<i>Pimpinella anisum</i>)
<i>Azorella monantha</i>	Leña piedra, kallfüko, kuramamüll	Urinaria, antitusiva	Idem <i>Valeriana</i> spp.	1,1	Sí: cruda	Leña	Sabor: en crudo dulce, en decocción amargo

(Ochoa & Ladio, 2011). En relación con esto, para *V. carnosa* y *A. monantha* existen evidencias de una menor abundancia en los ambientes naturales y una mayor dificultad para su búsqueda en la actualidad debido a la perturbación de los ambientes (Ladio, 2006b y c). Para *V. carnosa*, su comercialización desregulada en la zona como recurso herbolario (Cuassolo, 2009), y para todas las espe-

cies, del marcado desinterés entre los más jóvenes por aprender sobre los usos de las plantas (Lozada et al., 2006). Todo esto indicaría la necesidad de propiciar acciones tendientes a una mayor concientización del valor biocultural de estos recursos tanto en poblaciones urbanas como rurales de la región.

En cuanto a la anatomía, en todos los casos las

Tabla 2. Caracteres anatómicos generales en corte transversal de órganos subterráneos y detalles de las estructuras secretoras de *V. clarionifolia*, *V. carnosa*, *O. chilensis*, *E. paniculatum* y *A. monantha*.

Especie	<i>V. clarionifolia</i> (raíz)	<i>V. carnosa</i> (raíz)	<i>O. chilensis</i> (raíz)	<i>A. monantha</i> (raíz)	<i>E. paniculatum</i> (rizoma)
Diámetro de la muestra	Aprox. 15mm	Aprox. 15mm	Aprox. 4mm	Aprox. 15mm	Aprox. 30mm
Peridermis	Bien desarrollada. Células tabulares. (Fig. 2A-C)	Bien desarrollada, células con paredes engrosadas y birrefringentes, irregulares a poligonales (Fig. 3A-C)	Delgada, células alargadas en sentido periclinal. (Fig. 4C y D)	Delgada, paredes celulares engrosadas. (Fig. 5E)	Delgada, compacta. (Fig. 6F)
Células o estructuras de secreción	Células de la peridermis con aceites esenciales en forma de gotas (sudán+). (Fig. 2A y B)	Células de la peridermis y parénquima floemático con aceites esenciales en forma de gotas (sudán +). (Fig. 3Ay B)	Cavidades esquizolisígenas distribuidas regularmente entre el parénquima floemático y la peridermis (sudán +). Solitarias o encadenadas. Epitelio secretor formado por 1 capa. N° de estructuras en CT= 9 ± 0.7. (Fig. 4A-C)	Cavidades en floema, parénquima floemático, radios xilemáticos y peridermis. Epitelio secretor formado por 1, raramente 2 capas (sudán +). Densidad de estructuras en CT= 11 ± 2 / 100mm ² . (Fig. 5A-E)	Cavidades y conductos largos y sinuosos, en médula, radios xilemáticos, tejido floemático y parénquima cortical. Epitelio secretor con 1, raramente 2 capas, rodeado de vaina parenquimática (sudán +). Densidad de conductos en CT= 2.6 ± 1.3/ 100mm ² . (Fig.6A, D y E)
Corteza	Amplios espacios de aire. Células oblongas con contenido color marrón (Fig. 2B)	Amplios espacios de aire. Células ovadas con contenido marrón (Fig. 3B)	Amplios espacios de aire hacia afuera. Células ovadas a poliédricas (Fig. 4C y D)	Con amplios espacios de aire. Células ovadas. (Fig. 5C y E)	Con amplios espacios de aire, distribuidos regularme. (Fig. 6F)
Granos de almidón	No se observan	No se observan	+Abundantes (Fig. 4B y D)	+ (Fig. 5B)	+
Cristales	No se observan	No se observan	+	Drusas (Fig. 5C y E)	Drusas (Fig. 6B)

cavidades, conductos secretores e idioblastos con glóbulos lipídicos encontrados, cuya reacción con sudán IV fue positiva, son coherentes con la presencia de productos vinculados a aromas y sabores reconocibles por los seres humanos (Fahn, 1979; Duke, 1994). Los sabores amargos se encontraron más asociados a las plantas medicinales y los suaves y agradables a las comestibles, como también ha sido señalado por Pieroni et al. (2002) y Pieroni et al. (2007). La abundante presencia de almidón en las especies comestibles también justificaría su uso en este sentido. Dado que el almidón es la fuente de calorías por hidratos de carbono por excelencia en la dieta humana y que las tres especies son perennes y se encuentran en mayor o menor medida disponibles durante todo el año en la zona de estudio, las mismas podrían considerarse como promisorias para la seguridad alimentaria, en especial de las poblaciones pobres de la Patagonia.

En este sentido, este trabajo puede ser de utilidad en futuras tareas de validación y control de calidad de los órganos vegetales estudiados, por la información brindada referente a algunos elementos diagnóstico (elementos de peridermis, estructuras secretoras, cristales, almidones, entre otros) (Gattuso et al., 2000). Sin embargo, será indispensable realizar estudios farmacológicos y médicos que corroboren la eficacia y dosis de toxicidad del extracto acuoso de las plantas medicinales, entre otras investigaciones pertinentes, que permitan en el futuro una promoción oficial de sus virtudes terapéuticas y alimenticias.

Finalmente, se destaca cómo los datos anatómicos esclarecen y correlacionan con aspectos etnobotánicos relevantes. De esta forma, este trabajo puede ser un aporte al desarrollo de enfoques integradores de la anatomía y la etnobotánica, que contribuyan a la comprensión más acabada de los factores biológicos y culturales que intervienen en los procesos de selección y uso de las especies medicinales y comestibles utilizadas por los pueblos aborígenes (Rodríguez, 2000; Molares et al., 2007; 2009; Molares & Ladio, 2010).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los habitantes de las comunidades de Lago Rosario, Cayulef, Nahuelpan y Cuyín Manzano

por su amistosa disposición y generosa colaboración. Esta investigación fue financiada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET, PIP 0337), por la Universidad Nacional del Comahue y el Fondo Nacional de Ciencia y Técnica (FONCYT) de Argentina (PICT 07-02289).

BIBLIOGRAFÍA

- Ahmad, M.; M. A. Khan, U. Rashid, M. Zafar, M. Arshad & S. Sultana. 2009. Quality assurance of herbal drug valerian by chemotaxonomic markers. *African Journal of Biotechnology* 8(6): 1148-1154.
- Ankli, A.; O. Sticher & M. Heinrich. 1999. Yucatec maya medicinal plants versus nonmedicinal plants: Indigenous characterization and selection. *Human Ecology* 27 (4): 557-579.
- Arrieta, J.; J. Benitez, E. Flores, C. Castillo & A. Navarrete. 2003. Purification of gastroprotective triterpenoids from the stem bark of *Amphipterygium adstringens*; role of prostaglandins, sulphidryls, nitric oxide and capsaic insensitive neurons. *Planta Medica* 69: 905-909.
- Ascensao, L.; A. C. Figueredo, J. G. Barroso, L. G. Pedro, J. Schripsema, S. G. Deans & J. J. C. Scheffer. 1998. *Plectranthus madagascariensis*: morphology of the glandular trichomes, essential oil composition, and its biological activity. *International Journal of Plant Sciences* 159: 31-38.
- Baby, R.E.; M. Cabezas, A. Kutschker, V. Messina & N. E. Walsøe de Reca. 2005. Discrimination of different valerian types with an electronic nose. *The Journal of the Argentine Chemical Society* 93 (1-3): 43-50.
- Barboza, G. E.; J. J. Cantero, C. Núñez, A. Pacciaroni & L. Ariza Espinar. 2009. Medicinal plants: A general review and a phytochemical and ethnopharmacological screening of the native Argentine Flora. *Kurtziaina* 34 (1-2): 7-365.
- Borsini, O.; R. A. Rossow & M. N. Correa. 1999. Valerianaceae, en M. N. Correa (ed.), Flora Patagónica. *Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria* 6: 448- 468.
- Brett, J. A. 1998. Medicinal plant selection criteria: The cultural interpretation of chemical senses. *Angewandte Botanik* 72: 70-74.
- Casamiquela, R. M. 1999. Proyecto etnobotánico de la Patagonia: Primer Informe, en E. Suárez, R. H. Fortunato, M. Elechosa, R. Casamiquela, E. Saavedra & B. N. Timmermann (eds.), *Aspectos Técnicos, Culturales, Políticos y Legales de la bioprospección en Argentina*, pp. 91-134. Buenos Aires: ICBG. INTA. CENPAT. UNP & UA.
- Cobos, M. I.; J. L. Rodríguez, A. Petre, E. Spahn, J. Casermeiro, A. G. López & J. A. Zygadlo. 2002.

- Composition of the essential oil of *Eryngium paniculatum* Cav. *Journal of Essential Oil Research* 14: 82-83.
- Corticello, L.; R. Gandullo, A. Bustamante & C. Tartaglia. 1997. El uso de plantas medicinales por la comunidad Mapuche de San Martín de los Andes, Provincia de Neuquén. *Parodiána* 10 (1-2): 165-180.
- Constance, L. 1988. *Umbellifereae*, en M. N. Correa (ed.), *Flora Patagónica. Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria* 5: 310-379.
- Cuassolo, F. 2009. *Estudio etnobotánico de las plantas medicinales nativas y exóticas comercializadas en la ciudad de Bariloche, Patagonia, Argentina*. Tesis de Licenciatura Universidad Nacional del Comahue.
- D'Ambrogio, A. 1986. *Manual de técnicas en histología vegetal*. Buenos Aires: Ed. Hemisferio Sur.
- Díaz Fernández, A. 2004. *Descripción del mapuzungun hablado en las comunidades del departamento Futaleufú: Lago Rosario-Sierra Colorada y Nahuelpán*. Tesis doctoral. Universidad Nacional del Sur.
- Dimitri, M. J. 1977. *Pequeña flora ilustrada de los Parques Nacionales Andino-Patagónicos, publicación técnica N° 46, 2ª edición*. Buenos Aires: Servicio Nacional de Parques Nacionales.
- Duke, S. O. 1994. Glandular trichomes. A focal point of chemical and structural interactions. *International Journal of Plant Science* 155(6): 617-620.
- ECPI (Encuesta Complementaria de Pueblos Indígenas). 2004-2005. <<http://www.indec.gov.ar>>. [Consulta: noviembre 2009].
- Estomba, D.; A. Ladio & M. Lozada. 2006. Medicinal wild plant knowledge and gathering patterns in a Mapuche community from North-western Patagonia. *Journal of Ethnopharmacology* 103: 109-119.
- Eyssartier, C.; A. H. Ladio & M. Lozada. 2011. Traditional horticultural knowledge change in a rural population of the Patagonian steppe. *Journal of Arid Environments* 75: 78-86.
- Fahn, A. 1979. *Secretory tissues in plants*. London, New York, San Francisco: Academic Press.
- Gattuso, S.; L. Del Vitto & G. E. Barboza. 2000. Datos preliminares sobre el desarrollo del conocimiento de la morfoanatomía de las plantas medicinales en Argentina, en A. G. Amat (ed.), *Farmacobotánica y farmacognosia en Argentina 1980-1998*, pp. 185-203. La Plata: Ed. Científicas Americanas.
- Gottlieb, O.; M. R. Borin & B. M. Bosisio. 1996. Trends of plants use by humans and non humans primates in Amazonia. *American Journal of Primatology* 40: 189-195.
- Heinrich, M.; H. Rimpler & A. N. Barrera. 1992. Indigenous phytotherapy of gastrointestinal disorders in a lowland Mixe community (Oaxaca, Mexico): Ethnopharmacologic evaluation. *Journal of Ethnopharmacology* 36: 63-80.
- Houghton, P. & J. Manby. 1985. Medicinal plants of the Mapuche. *Journal of Ethnopharmacology* 13: 89-103.
- Igon, P.; A. Ladio & M. Lozada. 2007. *Plantas medicinales utilizadas en las comunidades de Villa Traful y Cuyín Manzano*. UNCo. Bariloche: Ed. Imaginaria.
- INDEC (Instituto Nacional De Estadística y Censos). 2001. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Argentina. <<http://www.indec.gov.ar/webcenso/index.asp>>. [Consulta: noviembre 2008].
- Jernigan, K. A. 2008. The importance of chemosensory clues in Aguaruna tree classification and identification. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 4: 12.
- Johns, T. 1990. *With bitter herbs they shall eat it: Chemical ecology and the origins of human diet and medicine*. Tucson: University of Arizona Press.
- Konoshima, M.; K. Hata & Y. Ikeshiro. 1967. Pharmacognosy studies on "Japanese gaoben". II. Chemical investigation on essential oils of the rhizome of *Osmorhiza aristata* Makino et Yabe. *Yakugaku Zasshi* 87 (9): 1138-1141.
- Kutschker, A.; C. Ezcurra & V. Balzaretto. 2010. *Valeriana* (Valerianaceae) de los Andes australes: biodiversidad y compuestos químicos, en M. L. Pochettino, A. H. Ladio & P. M. Arenas (eds.), *Tradiciones y Transformaciones en Etnobotánica*, pp. 219-224. La Plata: CYTED.
- Küpeli, E.; M. Kartal, S. Aslan, E. Yesilada. 2006. Comparative evaluation of the anti-inflammatory and antinociceptive activity of Turkish *Eryngium* species. *Journal of Ethnopharmacology* 107:32-37.
- Laden, G. & R. Wrangham. 2005. The rise of the hominids as an adaptive shift in fallback foods: Plant underground storage organs (USOs) and australopithecine origins. *Journal of Human Evolution* 49(4): 482-498.
- Ladio, A. 2006a. Etnobotánica en la Patagonia: Conocimiento local e importancia actual de los recursos vegetales en las comunidades rurales. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas* 18: 13-29.
- Ladio, A. 2006b. Gathering of wild plant foods with medicinal use in a Mapuche community of northwest Patagonia, en A. Pieroni & L. L. Price (eds.), *Eating and healing: Explorations of traditional food as medicines*, pp. 297-321. USA: Haworth Press.
- Ladio, A. 2006c. Uso y conservación de plantas silvestres con órganos subterráneos comestibles en comunidades Mapuche de la estepa patagónica argentina, en U. P. Albuquerque, J. F. A. Maris & C. F. C. R. Almeida (eds.), *Tópicos em conservacao e etnobotânica de plantas comestíveis*, pp. 53-72. Brasil: NUPEEA.
- Ladio, A. H. & M. Lozada. 2009. Human ecology, ethnobotany and traditional practices in a rural population of the Monte region, Argentina: Resilience and ecological knowledge. *Journal of Arid Environments* 73 (2): 222-227.
- Ladio, A. H. & M. Lozada. 2001. Non-timber forest product use in two human populations from NW Patagonia: A quantitative approach. *Human Ecology* 29 (4): 367-380.
- Ladio, A. H.; M. Lozada & M. Weigandt. 2007. Comparison of traditional wild plants use between two Mapuche communities inhabiting arid and forest environments in Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments* 69: 695-715.

- Leonti, M.; F. Ramirez, O. Sticher & M. Heinrich. 2003. Medicinal flora of the Popoluca, México: A botanical systematical perspective. *Economic Botany* 57(2): 218-230.
- Loyola, L. A.; J. Bórquez, G. Morales, J. Araya, J. González, J. Neira, H. Sagua & A. San Martín. 2001. Diterpenoids from *Azorella yareta* and their trichomonoidal activities. *Phytochemistry* 56(2): 177-180.
- Lozada, M., A.; H. Ladio & M. Weigandt. 2006. Cultural transmission of ethnobotanical knowledge in a rural community of NW Patagonia. *Economic Botany* 60 (4): 374-386.
- Martínez Crovetto, R. 1980. Apuntes sobre la vegetación de los alrededores del Lago Cholila. *Publicación Técnica de la Facultad de Ciencias Agrarias* 1: 1-22.
- Metcalf, C. & L. Chalk. 1950. *Anatomy of Dicotyledons*, vol. 1. Oxford: Clarendon Press.
- Molares, S. 2010. *Flora medicinal aromática de la Patagonia: características anatómicas y propiedades organolépticas utilizadas en el reconocimiento por parte de la terapéutica popular*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Comahue.
- Molares, S. & A. Ladio. 2009a. Chemosensory perception and medicinal plants for digestive ailments in a Mapuche community in NW Patagonia, Argentina. *Journal of Ethnopharmacology* 123: 397-406.
- Molares, S. & A. Ladio. 2009b. Ethnobotanical review of the Mapuche medicinal flora: Use patterns on a regional scale. *Journal of Ethnopharmacology* 122 (2): 251-260.
- Molares, S. & A. Ladio. 2008. Plantas medicinales en una comunidad Mapuche del NO de la Patagonia Argentina: clasificación y percepciones organolépticas relacionadas con su valoración. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 7(3): 149-155.
- Molares, S.; A. H. Ladio & G. Vobis. 2007. Etnobotánica y anatomía foliar de las especies de *Chiliotrichum* Cass. (Asteraceae: Astereae): *Ch. rosmarinifolium* Less. y *Ch. diffusum* (Forst.) O. Kuntze. *Kurtziana* 33(2): 5-16.
- Molares, S.; S. González, A. Ladio & M. A. Castro. 2009. Etnobotánica, anatomía y caracterización físico-química del aceite esencial de *Baccharis obovata* Hook. et Arn. (Asteraceae: Astereae). *Acta Botánica Brasílica* 23 (2): 578-589.
- Molares, S & A. H. Ladio. 2010. Métodos micrográficos aplicados a pesquisa etnobotánica, en U. P. Albuquerque, R. F. P. Lucena & L. V. F. C. Cunha (eds.), *Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica*, pp. 381-399. Brasil: Nuppea.
- Molares, S. & Ladio, A. H. 2012 a. The usefulness of edible and medicinal Fabaceae in Argentine and Chilean Patagonia: environmental availability and other sources of supply. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2012: 12 pages, id 901918, doi:10.1155/2012/901918.
- Molares, S. & Ladio, A. H. 2012 b. Mapuche perceptions and conservation of Andean Nothofagus forests and their medicinal plants: A case study from a rural community in Patagonia, Argentina. *Biodiversity and Conservation* 21 (4): 1079-1093.
- Molina-Salinas, G. M.; J. Bórquez, A. Ardiles, S. Said-Fernández, L. A. Loyola, A. San-Martín, I. González-Collado & L. M. Peña-Rodríguez. 2010. Antituberculosis activity of natural and semisynthetic azorellane and mulinane diterpenoids. *Fitoterapia* 81: 50-54.
- Ochoa, J. & A. Ladio. 2011. Pasado y presente del uso de plantas con órganos subterráneos de almacenamiento comestible en Patagonia. *Biodiversity* 20 (2): 159-178.
- Ochoa, J.; Ladio, A. H. & M. Lozada. 2010. Uso de recursos herbolarios entre mapuches y criollos de la comunidad campesina de Arroyo Las Minas (Río Negro, Patagonia Argentina). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 9 (4): 269-276.
- Palá Paúl, J. 2002. *Contribución al conocimiento de los aceites esenciales del género Eryngium L., en la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Pertino, M.; G. Schmeda-Hirschmann, J. A. Rodríguez & C. Theoduloz. 2007. Gastroprotective effect and cytotoxicity of terpenes from the paraguayan crude drug "yagua rova" (*Jatropha isabelli*). *Journal of Ethnopharmacology* 111(3): 553-559.
- Phillips, O. 1993. The potential for harvesting fruits in tropical rainforests: New data from Amazonian Peru. *Biodiversity and Conservation* 2: 18-38.
- Pieroni, A. & B. Torry. 2007. Does the taste matter? Taste and medicinal perceptions associated with five selected herbal drugs among three ethnic groups in West Yorkshire, Northern England. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 3:21.
- Pieroni, A.; L. Houlihan, N. Ansari, B. Hussain & S. Islam. 2007. Medicinal perceptions of vegetables traditionally consumed by South-Asian migrants living in Bradford, Northern England. *Journal of Ethnopharmacology* 113: 100-110.
- Pieroni, A.; S. Nebel, C. Quave, H. Münz & M. Heinrich. 2002. Ethnopharmacology of liakra: traditional weedy vegetables of the Arbëreshë of the Vulture area in southern Italy. *Journal of Ethnopharmacology* 81: 165-185.
- Rapoport, E. H.; A. H. Ladio & E. Sanz. 2003. *Plantas nativas comestibles de la Patagonia Andina argentina - chilena. Parte II*. Centro Regional Universitario Bariloche. Programa de Extensión Universitaria, Universidad Nacional del Comahue.

- Rodríguez, M. F. 2000. Woody plant species used during the archaic period in the Southern Argentine Puna. Archaeobotany of Quebrada Seca 3. *Journal of Archaeological Science* 27: 341-361.
- Roig, F. A. 1998. *La vegetación de la Patagonia*, en M. N. Correa (ed.), *Flora Patagónica. Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria* 1: 48-166.
- Schmeda-Hirschmann, G. & E. Yesilada. 2005. Traditional medicine and gastroprotective crude drugs. *Journal of Ethnopharmacology* 100: 61-66.
- Schmeda-Hirschmann, G.; L. Astudillo, J. A. Rodríguez, C. Theoduloz & T. Yáñez. 2005. Gastroprotective effect of the Mapuche crude drug *Araucaria araucana* resin and its main constituents. *Journal of Ethnopharmacology* 101: 271-276.
- Shepard, G. H. 2004. A Sensory ecology of medicinal plant therapy in two amazonian societies. *American Anthropologist* 106 (2): 252-266.
- Simpson, B. B. & M. C. Ogorzaly. 1986. *Economic botany: Plants in our world*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Zuloaga, F. O.; O. Morrone & M. J. Belgrano. 2008. *Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur*. <www.darwinion.gov.ar>. [Consulta: mayo 2010].