

Estudio morfoanatómico de dos especies comercializadas como “topasaire” o “tupisaire” en la provincia de Jujuy, República Argentina

Carina Yésica Sandoval^{1,2*}, Marcelo Luis Wagner³, Raquel Ángela Romeo²

1 Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA) CONICET-Universidad Nacional de Jujuy,

2 Centro de Investigaciones y Estudios en Diversidad Vegetal (Cie. Di. Ve.), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, Alberdi 47, (4600) San Salvador de Jujuy, República Argentina.

3 Cátedra y Museo de Farmacobotánica “Juan A. Dominguez”, Departamento de Farmacología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Junín 956 Piso 1º, C1113AAD Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.

* Autor a quien dirigir la correspondencia: carinasandoval@fca.unju.edu.ar

Resumen

Argyrosma nivea (Poir.) Windham (Pteridaceae) y *Gaillardia megapotamica* (Spreng.) Baker (Asteraceae) son especies empleadas en la medicina tradicional que se expenden en áreas urbanas como “topasaire” o “tupisaire”. El objetivo del trabajo es aportar caracteres de valor diagnóstico para diferenciar ambas especies cuando son expandidas de forma trozada. Se empleó el método micrográfico para el análisis de muestras comerciales secas. A nivel morfoanatómico, *A. nivea* var. *nivea* presenta frondes con láminas 2-3 imparipinnadas; pínulas orbiculares, ovadas o elípticas, cortamente pecioluladas; pelos glandulares productores de ceras blancas en cara abaxial; esporas triletes de color marrón claro a oscuro; células epidérmicas isodiamétricas a rectangulares lobuladas de paredes sinuosas; estomas de tipo actinocítico, anisocítico, polocítico y diacítico. *G. megapotamica* var. *radiata* presenta hojas alternas lanceoladas, pinatisectas; capítulos radiados con flores amarillas; células poliédricas y de paredes lisas; estomas tipo anomocítico y actinocítico, siendo los primeros más frecuentes; cristales de oxalato de calcio; granos de polen tricolporados, equinados; pelos glandulares pluricelulares con célula apical de extremo aguzado; tricoma glandular sésil con cabeza bicelular y pelos glandulares capitados biseriados. Se concluye que las características morfoanatómicas descritas aportan información de valor diagnóstico para el control de calidad farmacobotánico de estas muestras comerciales, especialmente cuando se encuentran trozadas.

Morphoanatomic study of two species commercialized as “topasaire” or “tupisaire” in Jujuy province, Argentina

Summary

Argyrosma nivea (Poir.) Windham (Pteridaceae) and *Gaillardia megapotamica* (Spreng.) Baker (Asteraceae), are species used in the folk medicine that are sold in urban areas as “topasaire” or “tupisaire”. The objective of this work is to provide characters of diagnostic value to differentiate both species when they are expended in pieces form. The micrographic method was used for the analysis of dry commercial samples. At the morphoanatomic level, *A. nivea* var. *nivea* has fronds with 2-3 imparipinnate blades; orbicular pinnules, ovate or elliptical, short petioled; glandular hairs producing white waxes on abaxial face; trilete spores light to dark brown; isodiametric to rectangular lobed epidermal cells with sinuous walls; actinocytic, anisocytic, paracytic and diacytic stomata. *G. megapotamica* var. *radiata* has alternate pinnatisect lanceolate leaves; radiate capitulum, with yellow flowers; smooth-walled and polyhedral cells; anomocytic and actinocytic stomata, the former being the most frequent; calcium oxalate crystals; tricolporate echinate pollen grains; multicellular glandular hairs with pointed end apical cell; sessile glandular trichome with bicellular head; glandular, capitate biseriate hairs. It is concluded that the described morphoanatomical characteristics provide information of diagnostic value for the pharmacobotanical quality control of the commercial samples, especially when they are chopped.

Palabras clave: medicina tradicional – micrografía – farmacobotánica – topasaire-tupisaire

Key words: folk medicine – micrograph – pharmacobotany – topasaire-tupisaire

Introducción

Argyroschisma nivea (Poir.) Windham var. *nivea*, pertenece a la familia Pteridaceae; es un helecho terrestre que crece entre las piedras, en paisajes húmedos y montañosos de los Andes tropicales, desde los 200 a 4000 msnm (De La Sota, 1977). Presenta una amplia distribución en Sudamérica, se encuentra en Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina (Windham, 1987; De La Sota, 2012; ITIS, 2020). De rizoma corto, erecto a oblicuo con escamas de color castaño-rojizas, linear-subuladas, frecuentemente enroscadas, con los márgenes más o menos enteros. Frondes aglomeradas, de 10 a 40 cm de largo; pecíolo cilíndrico igual o más corto que la fronde, de color castaño oscuro lustroso y glabro, fronde coriácea de contorno triangular a ovado-lanceolado, bi-tripinnada; raquis similares al pecíolo; pinnulas ovado-trianguulares u ovado-oblongas de márgenes planos o levemente reflexos, las terminales son frecuentemente auriculadas o lobadas en la base, cara adaxial glabra y cara abaxial con presencia de cera blanca (IBODA, 2009). Esta especie es popularmente conocida como “cuti-cuti”, “doradilla”, “raqui-raqui”, “chujchu” “culantrillo” e “Inca saire” o “tupa saire” (Minchán-Herrera y col., 2020). En la provincia de Jujuy, se la conoce como “topasaire” (*ttopor* = “largo” o “prendedor” y *sairi* = “lluvia” (Braun Wilke, 2014) o “tupisaire” (Romeo, 2014; Tortoni, 2021). Se emplea para afecciones respiratorias, para aliviar la tos (Barboza y col., 2009; Romeo, 2014), como analgésico para el dolor de estómago y de cabeza (Paniagua Zambrana y col., 2020). Otros estudios reportan sus usos como antibacteriano, hipoglucemiante, para limpiezas espirituales (Castañeda y col., 2004; Bussmann y col., 2011; Cabrera, 2014), sudorífico, emenagogo “para la menstruación” (Jiménez Álvarez, 2011), emético y abortivo (Paniagua Zambrana y col., 2020). Se administra principalmente por vía oral mediante preparaciones acuosas de la planta (infusiones o decocciones) (Cioffi y col., 2011; Bussmann y col., 2011). Un estudio reciente reporta su uso junto a otras hierbas para afecciones osteomusculares (Tortoni, 2021).

Gaillardia megapotamica (Spreng.) Baker (Asteraceae) es una hierba o subarbusto de amplia distribución en los Dominios Fitogeográficos Chaqueño y Andino-Patagónico (Cabrera, 1976; Petenatti, 1995). Presenta tallos herbáceos a subleñosos, densamente hojosos en la parte basal, glanduloso-pubescentes. Hojas alternas, lanceoladas, atenuadas en la base en largo pecíolo, agudas en el ápice, enteras a pinnatisectas o 2-pinnatisectas. Capítulos discoides o radiados, solitarios en el ápice de largos pedúnculos rectos o flexuosos. Involucro con filarias linear lanceoladas a lanceoladas, agudas a largamente subuladas, pubescentes exteriormente, reflejos durante la fructificación. Hojas alternas, lanceoladas con largo pecíolo, pinnatisectas o bi-pinnatisectas. Receptáculo convexo, alveolado, con cerdas cónicas (unidas en la base, rodeando al punto de inserción de las flores). Flores isomorfas o dimorfas, las

del margen neutras, con corola ligulada, conspicuamente 3-nervada y pubescente externamente; las del centro perfectas, con corola tubulosa, amarilla, 5-lobada, pubescentes, especialmente hacia el ápice. Aquenios turbinados con pubescencia castaño-rojiza densa. Pappus con larga arista escabrósula. Se reconocen tres variedades para esta especie, *G. megapotamica* var. *radiata* (Griseb.) Baker caracterizada por hojas pinnatisectas, capítulos radiados y filarias agudas; *G. megapotamica* var. *scabiosoides* (Arn. ex DC.) Baker de hojas pinnatisectas, capítulos discoides y filarias largamente subuladas que se distingue de la variedad tipo *G. megapotamica* var. *megapotamica* por sus hojas enteras o sólo lobadas (Novara y col., 2000; IBODA, 2009). Dichas especies son conocidas vulgarmente por los nombres de “topasaire” (y sus variantes “topasaire”, “topa-sadre” y “topa-sangre”) y “botón de oro”. Estudios etnobotánicos reportan el empleo en medicina popular de los capítulos (y excepcionalmente las hojas), principalmente como antimigrañoso, anticefalálgico, antiseborreico y antialopéxico, febrífugo, antigripal y descongestivo (Freire y Urtubey, 2000; Roig, 2000). También se emplea en lavajes de cabeza contra la insolación (Rosso y Scarpa, 2019). Las formas de administración pueden ser por vía externa (lavados con decocciones) o por vía interna (infusiones).

Debido a que, en los mercados de la ciudad de San Salvador de Jujuy, *A. nivea* var. *nivea* y *G. megapotamica* var. *radiata* se expenden como droga cruda triturada bajo el mismo nombre vernáculo de “topasaire/tupisaire”, el objetivo del presente trabajo fue aportar caracteres morfo-anatómicos de valor diagnóstico que permitan el reconocimiento de estos taxones para, posteriormente, establecer la calidad farmacobotánica de las drogas que se comercializan bajo el nombre “topasaire”.

Materiales

Los materiales estudiados comprenden ejemplares herborizados (colección personal-CYS) y material de herbario de referencia de acuerdo con el detalle que se presenta a continuación:

- *Argyroschisma nivea* (Poir.) Windham var. *nivea*, Argentina, Jujuy: Dpto. Cochinoca, Abra Laite 23°8'53.797" S 65°45'30.211" O, Sandoval, C. y P. Benicio 04, 03/III/2021 (CYS). Jujuy, Dpto. Humahuca, Tres Cruces, Torino, G. y A. Garzón 09, 10/V/1980 (JUA).
- *Gaillardia megapotamica* (Spreng.) Baker var. *radiata* (Griseb.) Baker, Argentina, La Pampa: Dpto. Lihuel Calel, Ruta Nacional 152, Sierra de Lihuel Cale, Zuloaga, F. O., Salariato, D. L., Salomón, L. y A. A. Suarez 13786, 15/XI/2012 (SI).
- *Gaillardia megapotamica* (Spreng.) Baker var. *megapotamica*, Argentina, Santiago del Estero: Dpto. Silípica, Localidad Árraga, Estación Experimental Agropecuaria, E. Carrizo

S/N, 19/X/1982 (JUA).

- *Gaillardia megapotamica* (Spreng.) Baker var. *scabiosoides* (Arn. ex DC.) Baker, Argentina, La Pampa: Dpto. Curacó, Ruta Prov. 152, km 194, Zuloaga, F. O., Deginani, N. B., López, A. y D. Salariano 14954, 28/XI/2013 (SI).

Se emplearon, además, cinco muestras comerciales conocidas con el nombre vernáculo de "topasaire" o "tupisaire", obtenidas de farmacias, herboristerías y puestos ambulantes de la ciudad de San Salvador de Jujuy, República Argentina. Las muestras fueron depositadas en el muestrario del Centro de Investigaciones y Estudios de Diversidad Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNJu, cuya sigla es SM-Cie.Di.Ve. y se identificaron como: SM03, SM05, SM06, SM08 y SM09.

Métodos

Cada una de las muestras comerciales se homogeneizó y se tomó una parte representativa de la droga vegetal. Se realizó un análisis macroscópico mediante el uso de una lupa binocular Nikon. Para la determinación de las especies se tuvieron en cuenta los caracteres exomorfológicos de los ejemplares coleccionados y la consulta de la bibliografía botánica específica y, para la actualización de los nombres científicos y la distribución de las especies se consultó Flora del Cono Sur (IBODA, 2009).

Para la observación de los caracteres anatómicos se empleó la técnica de disociación leve de las muestras de herbario y comerciales, con solución acuosa de hidróxido de sodio al 5 %, a ebullición durante 5-10 minutos y posterior observación con microscopio óptico (D'Ambrogio de Argüeso, 1986; IRAM, 1993). Se empleó un Microscopio Trinocular Carl Zeiss, modelo Axiostar Plus con cámara compacta digital Cannon modelo Powershot A640.

Resultados

De las muestras comerciales analizadas que responden al nombre de "topasaire/tupisaire", SM03, SM05 y SM06 correspondieron a la especie *G. megapotamica* var. *radiata*, mientras que SM08 y SM09 estuvieron representadas por la especie *A. nivea* var. *nivea*.

Análisis de las características macro y microscópicas

Argyrochosma nivea (Poir.) Windham var. *nivea*

Observación macroscópica

Las muestras se presentaron trozadas en diferentes tamaños. Se identificaron frondes de consistencia coriácea cubiertas con cera blanca en cara abaxial, ráquis y pecíolos de color castaño y la presencia de numerosas esporas (Figura 1).

Observación microscópica

Lámina con epidermis uniestratificada y cutícula lisa. Presentó células de paredes sinuosas, isodiamétricas a rectangulares lobuladas, en la cara abaxial con células de menor tamaño. Los estomas fueron mayormente de tipo actinocítico, en menor frecuencia anisocítico, polocítico y diacítico. La epidermis abaxial presentó tricomas glandulares formados por cabeza y pie unicelular y pluricelular, rara vez pelo eglándular unicelular simple con célula apical de extremo aguzado generalmente acodada en la base. Lep- tosporangios con esporas esféricas triletas, que se aprecian en vista proximal. En el raquis y los pecíolos foliares se observaron células esclerenquimáticas tipo fibroescleridas (largas y angostas, de extremos aguzados) y macroescleridas (anchas y más cortas, de extremos romos) de paredes engrosadas (Figura 2).

Gaillardia megapotamica (Spreng.) Baker

De las variedades descritas, en las muestras comerciales analizadas se vio representada *G. megapotamica* var. *radiata*.

Observación macroscópica

Las muestras comprendían trozos de diferentes partes de la planta, de tamaño mediano, con una pequeña fracción pulverizada. Se identificaron fragmentos de los capítulos, como receptáculos huecos y cónicos, filarias agudas, flores liguladas, aquenios y papus. En algunas muestras se observaron partes de hojas pinnatisectas de borde entero (Figura 3).

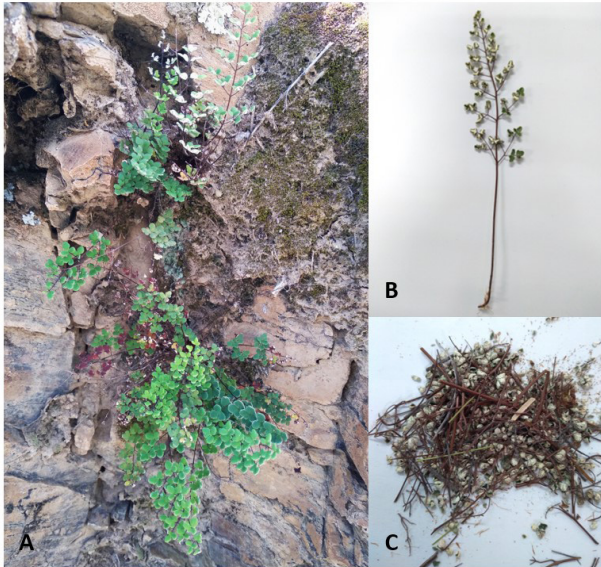
Observación microscópica

La epidermis de la lámina foliar presentó células poliédricas más o menos isodiamétricas y de paredes lisas, con estomas anomocíticos y actinocíticos, siendo más frecuentes los primeros. Tricomas eglándulares erectos o ligeramente curvos, uniseriados, pluricelulares, con célula basal ancha y célula apical terminada en punta, siendo más abundantes en el pecíolo. Tricomas glandulares sésiles con cabeza bicelular. Presencia de pelos glandulares capitados biseriados. Cristales de oxalato de calcio. Granos de polen tri-colporados, suboblados a oblado esferoidales, de ámbito tri-lobado, la ornamentación de la exina es equinada (con espinas) (Figura 4).

Discusión y conclusiones

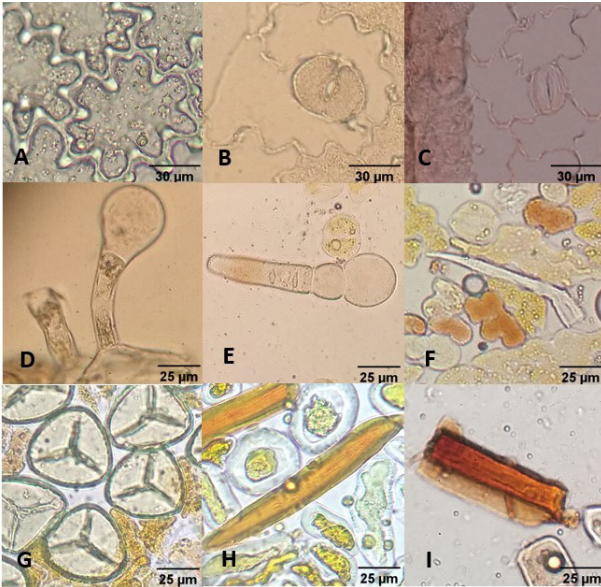
Argyrochosma nivea var. *nivea* y *Gaillardia megapotamica* var. *radiata* son especies medicinales conocidas y comercializadas bajo el mismo nombre vernáculo: "topasaire/tupisaire", que de acuerdo con el análisis de caracteres exo- y endomorfológicos, pueden ser fácilmente identificadas, evidenciando los elementos diagnósticos que caracterizan a cada una de las

Figura 1.- *Argyrochosma nivea*. Caracteres exomorfológicos



A: Aspecto general; **B:** Ejemplar de referencia para herbario; **C:** Muestra comercial.

Figura 2.- *Argyrochosma nivea*. Caracteres anatómicos



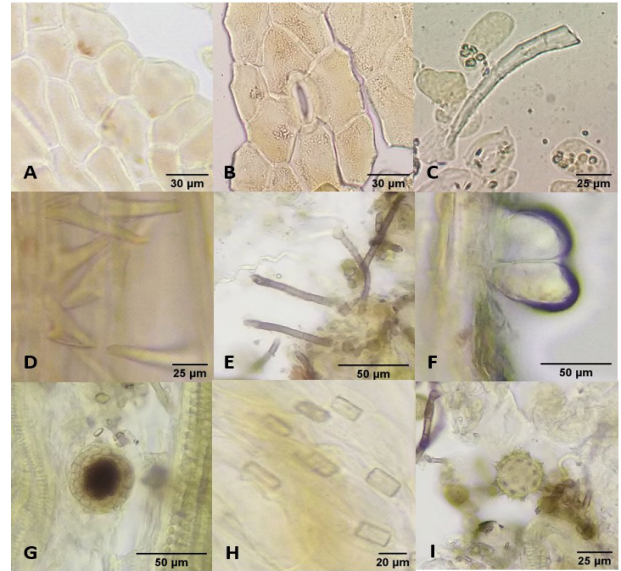
A: Células epidérmicas; **B:** Estoma diacítico; **C:** Estoma anisocítico; **D, E:** Pelos glandulares; **F:** pelo eglandular; **G:** Esporas triletas; **H:** Fibroesclereida; **I:** Macroesclereida.

Figura 3.- *Gaillardia megapotamica*. Caracteres exomorfológicos



A: Aspecto general; **B:** Muestra comercial.

Figura 4.- *Gaillardia megapotamica*. Caracteres anatómicos.



A: Células epidérmicas; **B:** Estoma anomocítico; **C:** Pelo glandular pluricelular; **D:** Pelos tectores unicelulares; **E:** Pelos eglandulares capitados biseriados. **F:** Pelo glandular bicelular sésil; **G:** Depresión de la epidermis; **H:** Critales; **I:** Grano de polen espinuloso.

especies en el material de referencia que se contrastaron con las muestras comerciales.

Los órganos vegetales que aportaron los principales caracteres anatómicos diagnósticos fueron los frondes, raquis y peciolo en el caso de *A. nivea* var. *nivea*, y las hojas y algunos elementos florales de *G. megapotamica* var. *radiata*.

En *A. nivea* var. *nivea* la presencia de cera blanca en la cara abaxial de las láminas foliares y el tipo de esporas coinciden con lo mencionado por Arana y Bianco (2011). Otras características como tipo de estomas y tricomas glandulares coinciden con lo analizado y descrito por Hernández y col., (2005) y Luján y col., (2011), no así la presencia de pelos eglandulares.

Los caracteres endomorfológicos de *G. megapotamica* var. *radiata* a nivel de la lámina foliar, pueden ser evaluados en este trabajo, debido a que las hojas forman parte de la droga vegetal. El tipo de estomas anomocíticos (ranunculáceos) y estructuras como granos de polen tri-colporados, suboblados a oblado esferoidales, equinados, fueron semejantes a lo descrito para la especie por Petenatti y col. (2004). Las características de los tricomas para esta especie coinciden en términos generales con lo descrito para la familia Asteraceae por Metcalfe & Chalk (1972), Fahn (1979) y Petenatti y col. (2004). Según el estudio de Ramayya (1962), los pelos glandulares capitados biseriados son característicos para esta familia. Se evidenció la presencia de pequeños cristales de oxalato de calcio que no fueron mencionados para la especie en estudios previos, pero si fue citado para la familia por Metcalfe & Chalk (1972).

Una de las principales contribuciones de este estudio, es la descripción de los caracteres morfo-anatómicos que permitan diferenciar *Argyrochosma nivea* de *Gaillardia megapotamica*

Tabla 1.- Caracteres morfo-anatómicos de valor diagnóstico para las especies estudiadas

<i>Argyrochosma nivea</i> (Poir.) Windham var. <i>nivea</i>	<i>Gaillardia megapotamica</i> var. <i>radiata</i> (Griseb.) Baker
Fronde coriácea con cera blanca en cara abaxial	Fronde coriácea con cera blanca en cara abaxial
Células epidérmicas de contorno sinuoso, isodiamétricas a rectangulares lobuladas	Células epidérmicas de contorno sinuoso, isodiamétricas a rectangulares lobuladas
Estomas actinocíticos, y menos frecuentes anisocíticos, polocíticos y diacíticos	Estomas actinocíticos, y menos frecuentes anisocíticos, polocíticos y diacíticos
Pelo eglandular unicelular simple	Pelo eglandular erecto o ligeramente curvo, uniseriados y bicelular
Pelo eglandular erecto o ligeramente curvo, uniseriados y bicelular	Pelo glandular sésil con cabeza bicelular, en depresiones
Pelo glandular, con pie y cabeza unicelular	Pelo glandular capitado biseriado
Fibroesclereidas y macroesclereidas	Cristales de oxalato de calcio

y brindar herramientas de valor diagnóstico para el control de calidad de estas dos especies medicinales, aún cuando se encuentren fragmentadas o pulverizadas (Tabla 1).

Agradecimientos

A las instituciones financiadoras: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET) y Secretaria de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales, Universidad Nacional de Jujuy (SeCTER-UNJu).

Referencias bibliográficas

- Arana, M.D.; Bianco, C.A. (2011). *Helechos y licófitas del centro de la Argentina*. 1° ed. - Río Cuarto: Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto: 86.
- Barboza, G.E.; Cantero, J.J.; Núñez, C.; Pacciaroni, A.; Ariza Espinar, L. (2009). "Medicinal plants: A general review and a phytochemical and ethnopharmacological screening of the native Argentine Flora". *Kurtziana* 34 (1-2): 7-365.
- Braun Wilke, R.H. (2014). "Nombres de origen cunza ("atacameño") de plantas de la puna austral". *Revista Científica Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Jujuy* 8 (15): 3-17.
- Bussmann, R.W.; Malca, G.; Glenn, A.; Sharon, D.; Nilsen, B.; Parris, B.; Dubose, D.; Ruiz D.; Saleda, J.; Martinez, M.; Carillo, L.; Walker, K.; Kulhman, A.; Twinesmith, A. (2011). "Toxicity of medicinal plants used in traditional medicine in Northern Peru". *Journal of Ethnopharmacology* 137: 121-140. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.04.071>
- Cabrera, A.L. (1976). "Regiones fitogeográficas argentinas", en Kuller, W.K. (ed.) *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* (Acme, Buenos Aires, 2 (1): 18, 50.
- Cabrera, J.L. (2014). *Determinación de metabolitos secundarios en tres pteridofitos, plantas con interés medicinal*. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Marcos. Lima. Perú.
- Cioffi, G.; Montoro, P.; Lock, O.; Vassallo, A.; Severino, L.; Pizza, C.; Tommasi, N. (2011). "Antioxidant bibenzyl derivatives from *Notholaena nivea* Desv". *Molecules* 16: 2527-2541. <https://doi.org/10.3390%2Fmolecules16032527>
- Castañeda, B.; Manrique, M.R.; Ibañez, V.L. (2004). Efecto hipoglicémico y sobre la lipidemia de *Notholaena nivea*, "Cuti-Cuti". *Revista Horizonte Médico* 4: 9-22.
- D'Ambrogio de Argüeso, A. (1986). *Manual de técnicas en histología vegetal*. Hemisferio Sur. Buenos Aires: 84.
- De la Sota, E.R. (1977). "Pteridophyta" en Cabrera A. (ed.) *Flora de la Provincia de Jujuy*. R.A. Col. Cientif. INTA, Bs As. Tomo 13 (2): 2-275.
- De La Sota, E.R.; Martínez, O.; Ponce, M.; Giudice, G.; Michelena, G. (2012). *Pteridaceae Rchb. Aportes Botánicos de Salta*. Ser. Flora. Herbario MCNS. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. Buenos Aires, Argentina 6: 1-59.
- Fahn, A. (1979). *Secretory tissues in plants*. Academic Press. London: 302.
- Freire, S.E.; Urtubey, E. (2000). "Compuestas Medicinales de la Provincia Biogeográfica Pampeana: Claves para su Determinación e Iconografías. Parte III: Compuestas con Capítulos Isomorfos y Papus No Piloso o Ausente (Grupo 4)". *Acta Farm. Bonaerense* 19 (1): 13-16. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/7055>
- Hernández, M.; Albornoz, P.; Guantay, M.E.; Varela, O. (2005). "Morfología y anatomía foliar de *Argyrochosma nivea* (Poir.) Windham var. *nivea* (Pteridaceae) en un gradiente altitudinal en el noroeste argentino". *Lilloa* 42 (1-2) 37-46. <http://www.lillo.org.ar/journals/index.php/lilloa/article/view/657>
- IBODA. (2009). "Flora del Cono Sur Catálogo de Plantas Vasculares" [en línea]. [Consulta: 23 de Junio de 2021]. <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/>
- IRAM. (1993). *Norma 37500: Drogas vegetales. Método para su control por la técnica de disociación débil*. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Buenos Aires, Argentina.
- ITIS. (2020). "*Argyrochosma nivea* (Poir.) Windham" [en línea] Catalogue of Life: annual checklist. Integrated Taxonomic Information System. [Consulta: 20 de Junio de 2021]. <http://www.catalogueoflife.org>

- Jiménez, S. (2011). *Estado actual de conocimiento del uso de algunos helechos presentes en Colombia*. Tesis de Grado. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Luján, M.C.; Morero, R.; Barboza, G. E. (2011). "Estudios epidérmicos en helechos y licófitas medicinales de la Provincia de Córdoba, Argentina". *Hoehnea* 38 (4): 609-659.
- Metcalf, C.R.; Chalk, L. (1979). *Anatomy of the Dicotyledons*. 2da edición, Clarendon Press, Oxford: 1500.
- Minchán Herrera, P.; Saldaña-Bobadilla, V.; Perez-Chauca, E.; Ramirez J.K. (2020). "*Argyrochosma nivea* (Poir.) Windham (Pteridaceae): An ethnobotanical, ethnopharmacological and phytochemical revision". *Ethnobotany Research and Applications* 19: 1–10. <https://ethnobotanyjournal.org/index.php/era/article/view/1835>.
- Novara, L.J.; Petenatti, E. M. (2000). "Asteraceae Dumort. (= Compositae Giseke) Tribu 6. Helenieae Benth. & Hook". *Aportes Bot. Salta, Ser. Fl.* 6 (8): 1-3.
- Paniagua Zambrana, N.Y.; Bussmann, R.W.; Echeverría, J. (2020). "*Argyrochosma nivea* (Poir.) Windham Pteridaceae" en Paniagua-Zambrana N., Bussmann R. (eds) *Ethnobotany of the Andes. Ethnobotany of Mountain Regions*. Springer: 243-245.
- Petenatti, E.M. (1995). *Estudios morfológicos y quimiotaxonómicos en especies argentinas de la Tribu Helenieae (Asteraceae - Asteroideae)*. Tesis doctoral. Universidad Nacional de San Luis. Argentina.
- Ptenatti, E.M.; Petenatti, M.E.; Zallocco, Y.; Del Vitto, L.A. (2004). "Control de Calidad de Medicamentos Herbarios en el Centro-Oeste Argentino, III. *Gaillardia megapotamica* (Asteraceae: Helenieae), 'Topasaire' o 'Botón de Oro'". *Acta Farm. Bonaerense* 23 (4): 442- 447.
- Ramayya, N. (1962). Studies in the trichomes of some Compositae. I. General structure. *Bull. Bot. Surv. India* 4: 177-188.
- Roig, F.A. (2000). *Flora medicinal mendocina. Las plantas medicinales y aromáticas de la provincia de Mendoza (Argentina)*, EDIUNC, Mendoza: 305.
- Romeo, R.A. (2014). *Relevamiento de plantas empleadas en medicina popular en la provincia de Jujuy, con especial referencia al departamento capital y alrededores*. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica.
- Roso, C.N.; Scarpa, G.F. (2019). "Etnobotánica médica moquito y su comparación con grupos criollos del Chaco argentino". *Bol. Soc. Argent. Bot.* 54: 637-662. <http://dx.doi.org/10.31055/1851.2372.v54.n4.24868>.
- Tortoni, G.L. (2021). "La flora medicinal andina en las preparaciones tradicionales de la comunidad de Ocumazo (Pueblo Omaguaca), Jujuy, Argentina". *Bol. Soc. Argent. Bot.* 56 (3): 403-417. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v56.n3.32953>
- Windham, M.D. (1987). "*Argyrochosma*, a New Genus of Cheilanthoid Ferns". *American Fern Journal* 77: 37-41. <https://doi.org/10.2307/1547438>