

ISSN 1669-6859

Dominguezia

Museo de Farmacobotánica
"Juan A. Domínguez"

Facultad de Farmacia y Bioquímica
Universidad de Buenos Aires



Papaver somniferum L. (Papaveraceae)

Dominguezia Vol. 38(1) - Julio de 2022
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina

Dominguezia

Vol. 38(1) - 2022

Director Responsable:

Dr. Marcelo Luis Wagner

Comisión Redactora:

Dr. Arnaldo L. Bandoni
Dr. Alberto A. Gurni
Dr. Marcelo L. Wagner

Comisión Científica Asesora:

Dr. Pastor Arenas (Instituto de Botánica Darwinion, Argentina)
Dr. Néstor Caffini (Universidad Nacional de La Plata, Argentina)
Dra. María T. Camargo (Universidad de San Pablo, Brasil)
Dr. Rodolfo Campos (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dr. Salvador Cañigüeral Folcará (Universidad de Barcelona, España)
Dr. Eduardo Dellacassa Beltrame (Universidad de la República, Uruguay)
Dra. Martha Gattuso (Universidad Nacional de Rosario, Argentina)
Dr. Héctor Alejandro Keller (Universidad Nacional del Nordeste, Argentina)
Dr. José Luis López (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dr. José María Prieto-García (University of London, Gran Bretaña)
Dr. Lionel G. Robineau (Universidad de las Antillas y de la Guyana)
Dra. Edda C. Villaamil (Universidad de Buenos Aires, Argentina)

Comisión Científica Honoraria:

Dr. Ramón A. de Torres (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dra. Marta Nájera (Universidad Nacional de La Plata, Argentina)
Dr. Otmaro Rosés (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dra. María L. Tomaro (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dra. Etile Spegazzini (Universidad Nacional de La Plata, Argentina)

Editores Científicos:

Dr. Ignacio J. Agudelo
Dra. Graciela B. Bassols
Dra. Cecilia B. Dobrecky
Dr. José María Prieto-García
Dr. Rafael A. Ricco
Dra. Catalina M. van Baren
Dra. Beatriz G. Varela

Secretaría, Edición Electrónica y Webmaster:

Fernando Gabriel Ranea

Edición financiada por
el **Museo de Farmacobotánica “Juan Aníbal Domínguez”** y la **Cátedra de Farmacobotánica**,
Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires

Dominguezia se distribuye por canje con otras publicaciones dedicadas a temas afines.

This publication is sent to individuals or institutions by exchange with similar ones, devoted to
Pharmaceutical Botany, Pharmacobotany or related subjects.

Lámina de Tapa:

***Papaver somniferum* L. (Papaveraceae)**

Lámina extraída de Köehler's Medizinal-Pflanzen (1887)

Incluida en el Directorio de LATINDEX por el Centro Argentino de Información
Científica y Tecnológica (CAICYT - CONICET) con el número de Folio 2787 Dominguezia,
y en SISBI, BVS MTCI Americas, CABI, LIS, UBL, PKP Index, Electronic Sites of Leading Botany,
Plant Biology and Science Journals.
Providing links to the world's electronic journals.

Registro de la Propiedad Intelectual N° 5353064.

Se terminó de editar en julio de 2022.

Índice de contenido

La “Materia Médica Misionera” atribuida al jesuita Pedro de Montenegro en 1710 (III): 5 Identificación de las plantas y sus aplicaciones como vulnerarios y contra afecciones superficiales Gustavo Scarpa, Leonardo M. Anconatani	
Estudio morfoanatómico de dos especies comercializadas como “topasaire” o 23 “tupisaire” en la provincia de Jujuy, República Argentina Carina Yésica Sandoval, Marcelo Luis Wagner, Raquel Ángela Romeo	
Catálogo de especies vegetales de uso medicinal y alimenticio comercializadas en 29 puestos callejeros en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en el período 2019-2020 Ignacio J. Agudelo, Leonardo M. Anconatani, Bianca Mercado Villagra, Nadia A. Gaeta, Marcelo L. Wagner, Rafael A. Ricco	
Capacidad biofungicida sobre <i>Beauveria bassiana</i> (Bals-Criv.) Vuill. y caracterización 37 fitoquímica de plantas medicinales nativas de la provincia de Misiones Ariadna Soledad Soro, Gabriela Malena Valenzuela, María Beatriz Nuñez	
Stevia. Conocimiento, propiedad intelectual y acumulación de capital 45 Lautaro Zubeldia Brenner	

Index

Ethnobotanical analysis of the main colonial herbolary of South America South Cone “Materia Médica Misionera” (1710) III: Identification of plants and their applications as vulneraries and against superficial disorders Gustavo Scarpa, Leonardo M. Anconatani	5
Morphoanatomic study of two species commercialized as “topasaire” or “tupisaire” in Jujuy province, Argentina Carina Yésica Sandoval, Marcelo Luis Wagner, Raquel Ángela Romeo	23
Catalogue of medicinal and edible plants sold in street stalls in Buenos Aires City during 2019-2020 Ignacio J. Agudelo, Leonardo M. Anconatani, Bianca Mercado Villagra, Nadia A. Gaeta, Marcelo L. Wagner, Rafael A. Ricco	29
Biofungicidal capacity on <i>Beauveria bassiana</i> (Bals-Criv.) Vuill. and phytochemical characterization of native medicinal plants of the province of Misiones Ariadna Soledad Soro, Gabriela Malena Valenzuela, María Beatriz Nuñez	37
<i>Stevia</i>. Knowledge, intellectual property and capital accumulation Lautaro Zubeldia Brenner	45

La “Materia Médica Misionera” atribuida al jesuita Pedro de Montenegro en 1710 (III): Identificación de las plantas y sus aplicaciones como vulnerarios y contra afecciones superficiales

Gustavo Scarpa^{1*}, Leonardo M. Anconatani²

1 División Botánica del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACN-CONICET). Av. Angel Gallardo 470, C1405DJR Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.

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

* Autor a quien dirigir la correspondencia: gscarpa@macn.gov.ar

Resumen

Se identificaron numerosas entidades vegetales referidas como vulnerarios y para el tratamiento de las afecciones superficiales que se mencionan en la “Materia Médica Misionera” (M.M.M.), atribuida al jesuita Pedro de Montenegro fechada en 1710. Se detallan los empleos terapéuticos de cada una de ellas en atención al contexto médico histórico de referencia en que se inscriben y se discuten las relaciones de estos resultados con la etnobotánica médica *folk* actual de las zonas próximas a donde actuaron los misioneros jesuitas. Las identidades botánicas se estimaron sobre la base de las descripciones del texto y las láminas extraídas de la fuente primaria, así como de las correspondencias botánicas de los nombres vernáculos obtenidos de una exhaustiva búsqueda bibliográfica. Se logró identificar, desde el punto de vista botánico taxonómico, el total de las entidades vegetales referidas bajo la categoría de vulnerarios y contra trastornos superficiales en la M.M.M. (73 taxa, 40 de ellas en esta contribución), sobre las cuales se registra un total de 187 datos etnobotánicos médicos. Se registró por vez primera las indicaciones terapéuticas específicas correspondientes a dicha categoría para cada taxa, las más importantes de las cuales son los cicatrizantes, vulnerarios, tratamiento de diviesos, antimicóticos y contra enfermedades eruptivas. A partir de la comparación con fuentes actuales se comprueba que una parte de los datos coinciden con los registrados para la medicina *folk* brasilera y paraguaya, mientras que el resto resulta novedoso. Estos resultados confirman tanto a nivel de usos medicinales específicos como de los criterios etnomédicos involucrados, que la M.M.M. constituye el acervo etnobotánico médico matriz de las medicinas *folks* del Cono Sur sudamericano.

Ethnobotanical analysis of the main colonial herbolary of South America South Cone “Materia Médica Misionera” (1710) III: Identification of plants and their applications as vulneraries and against superficial disorders

Summary

Many plant entities referred to as vulneraries and for the treatment of superficial disorders that are mentioned in the “Materia Medica Misionera” (M.M.M.), attributed to the Jesuit Pedro de Montenegro dated in 1710, are identified here. Medicinal uses of each one of them are detailed in attention to the historical medical context of reference in which they are registered. The relationships of these results with the current folk medical ethnobotany of the neighboring jesuitic areas are discussed. Botanical identities were estimated on the basis of text and slide descriptions extracted from the primary source, as well as botanical matches of vernacular names obtained from an exhaustive literature search. All the plant entities referred to the category of vulnerary and against superficial disorders in the M.M.M. have been identified here from the botanical-taxonomic point of view (40 of them in this contribution), to which they are assigned 187 ethnobotanical medical data. For the first time, the specific therapeutic indications corresponding to this category are recorded for each taxa, the most important of which are cicatrizers, vulneraries, grain and boils treatment, antifungals and against eruptive diseases. Comparison with current sources shows that part of the data coincides with those registered for Brazilian and Paraguayan folk medicine, while the rest is novel. These results confirm both at the level of specific medicinal uses and the ethnomedical criteria involved, that M.M.M. constitutes the ethnobotanical medical heritage matrix of the folk medicines of the American Southern Cone.

Palabras clave: vulnerarios – etnobotánica médica – plantas medicinales – jesuitas

Key words: vulnerary – medical ethnobotany – medicinal plants – jesuits

Introducción

Los misioneros jesuitas en América, durante la época colonial, dedicaron buena parte de su labor al estudio de las propiedades medicinales de las plantas nativas y exóticas, a partir de las informaciones que obtenían de los indígenas, de sus propias experiencias y de las asociaciones que establecían entre ellas y los criterios conceptuales de médicos y naturalistas de la época (Deckmann Fleck, 2015; Scarpa y Anconatani, 2019; Vera de Flachs y Page, 2010). Sus conclusiones han quedado plasmadas en herbolarios manuscritos, el primero de los cuales para el Virreinato del Río de la Plata lo constituye la “Materia Medica Misionera” (M.M.M.) atribuida al jesuita Pedro de Montenegro, fechada en 1710. Esta obra es considerada por muchos historiadores no solo fundacional para la Materia Médica en el Río de la Plata sino como uno de los principales tratados de botánica médica de todo el período colonial en América (Polletto, 2014). Este tratado obtuvo gran difusión y valoración a lo largo de las misiones y los conventos jesuitas del Cono Sur de Sudamérica, tal como lo demuestran numerosas citas de exploradores, médicos, botánicos e historiadores (Arata, 1898a; 1898b; Asperger, 1802; Furlong, 1947; Lamas, 1882; Lozano, [1733]1941; Parodi, 1886; Deckmann Fleck, 2015). Este herbolario consiste en un voluminoso corpus de información acerca de las propiedades medicinales de unas 136 plantas americanas y exóticas, empleadas por los misioneros jesuitas en el Cono Sur de Sudamérica, cuyas indicaciones terapéuticas son producto de la aplicación de criterios -y usos- de la medicina europea de los siglos XVI y XVII y de la resignificación de los conocimientos que poseían los indígenas de esta región.

Scarpa y Anconatani (2019) efectuaron una caracterización integral de las indicaciones terapéuticas -y otros usos menores- presentes en la M.M.M., a los fines de dimensionar de manera cualitativa y cuantitativa su importancia para el conocimiento etnobotánico de la región. En dicho artículo se registraron un total de 1142 usos medicinales, asignados al menos a 140 entidades vegetales referidas por su nombre vernáculo en la M.M.M., las cuales se prescriben contra un total de 171 tipos de trastornos de la salud. Aunque dicha descripción incluye una sistematización de los usos o propiedades farmacológicas de las plantas allí referidas y un análisis cuantitativo que permitió dimensionar la diversidad y el volumen de los usos, no se alcanzó a discutir las identidades botánicas de las plantas referidas en dicha obra solo con su nombre vulgar.

Entre los trabajos que analizan las identidades botánicas de las plantas referidas en la M.M.M. se pueden referir la “addenda” que Domingo Parodi adjuntara a sus “notas sobre las plantas usuales del Paraguay, Corrientes y Misiones” publicadas en 1877, las de Ricciardi y col. (1996) y Ricciardi y Chifa (2014). En estas obras se ensayan algunas pocas identificaciones botánicas sin citar método, criterio, ni bibliografía respaldatoria de tales correspondencias, la mayoría de las

cuales se pueden calificar como parciales, dudosas, confusas o directamente incorrectas. Los autores hemos efectuado una discusión más detallada del valor de estas últimas identificaciones, por lo cual remitimos al lector a tal trabajo a los fines de evitar reiteraciones (Scarpa y Anconatani, 2021). De manera similar, Rojas Acosta (1915) en una publicación titulada “Suplemento a la Flora Natural i Médica de Misiones” (que forma parte de su publicación “Historia Natural de Corrientes i del Chaco”) se propuso identificar y clasificar las plantas de la Materia Médica Misionera. Sin embargo, el autor no solo deja de indicar la fuente primaria con la que trabajó (teniendo en cuenta la diversidad de manuscritos respecto a esta obra en todo el continente y en Europa), sino que entre sus identificaciones refiere binomios botánicos de su autoría (sigla “Roj.”) que nunca fueron aceptados -tal como indica Krapovic (1970)-. Asimismo, las identificaciones botánicas que realiza Bonpland a mediados del siglo XIX sobre una versión diferente a la difundida en la Argentina de la M.M.M. de Montenegro [1710]1945, recientemente rescatadas por Arbelo y col. (2020) a partir de un manuscrito inédito de su autoría titulado “Atlas Floresta Americana” (conservado en la Biblioteca Pública Casa de la Cultura de Ecuador en Quito), también resultan sumamente parciales, en varios casos dudosas y en otras directamente incorrectas. Por último, como contribuciones recientes se pueden mencionar las de Stampella y col. (2019) donde se estiman identificaciones de entidades vegetales correspondientes a 12 láminas de la M.M.M. (elegidas según la condición “comestible” de sus frutos) y la de Stampella y Keller (2021) en la cual proponen las identificaciones para la mayoría de ellas. Si bien en este último trabajo la mayoría de las identificaciones coinciden con las propuestas en nuestra contribución anterior (Scarpa y Anconatani, 2021) y las efectuadas en la presente, en algunos casos discrepamos con las identificaciones realizadas por Stampella y Keller, razón por la cual se proponen argumentaciones que consideramos mejoran la precisión de aquellas estimaciones. Lamentablemente, estos trabajos solo se limitan a discutir las identificaciones botánicas de las entidades mencionadas en la M.M.M. sin considerar las prácticas culturales asociadas a las plantas, es decir, no se registran las categorías gnoseológicas, formas de preparación y administración asociadas a cada taxa, ni se analiza cuantitativamente la importancia relativa de cada una de las plantas ni de las indicaciones terapéuticas a las cuales se asocian.

La gran cantidad de datos etnobotánicos identificados por Scarpa y Anconatani (2019), la complejidad que implica la identificación taxonómica de las plantas y la dificultad en la interpretación de las indicaciones terapéuticas que sobre ellas se refieren, nos ha obligado a particularizar el análisis etnobotánico propiamente dicho por separado, a manera de marco programático, para cada una de las subcategorías médicas (o sistemas corporales) a las

que se hace referencia. Es así que en un trabajo anterior (Scarpa y Anconatani, 2021) ya hemos identificado desde el punto de vista botánico un total de 57 plantas cuyos 102 usos son referidos contra trastornos del aparato reproductor, así como sus partes usadas, formas de preparación y administración. A los fines de continuar la ejecución de dicho programa se propone aquí hacer lo propio con aquellas plantas para las cuales la M.M.M. refiere un total de 145 usos como vulnerarios y contra afecciones superficiales, entre las cuales se incluyen tanto las aplicaciones terapéuticas para el tratamiento de heridas superficiales, diviesos e inflamaciones manifiestas *–sensu lato–*.

El estudio exhaustivo de las identificaciones botánicas y propiedades terapéuticas de las entidades vegetales referidas en la M.M.M. poseerían un valor significativo para la etnobotánica criolla (o mestiza) del Cono Sur Sudamericano según la hipótesis planteada hace más de dos décadas por Scarpa (2000; 2012) y demostrada en un trabajo reciente (Scarpa, 2020). En efecto, en este último trabajo se comparan los criterios etiológico-terapéuticos asociados al síndrome cálido-fresco explicitados en la M.M.M. (Montenegro, [1710]1945) con los identificados entre los criollos del oeste de la provincia de Formosa (Argentina) a finales del siglo XX y se demuestra que resultan prácticamente idénticos.

El objetivo de esta contribución consiste en identificar desde el punto de vista botánico las plantas referidas como vulnerarios y para el tratamiento de afecciones superficiales en la M.M.M. (Montenegro, [1710]1945), describir sus indicaciones terapéuticas en su preciso contexto médico histórico de referencia, así como comparar y discutir las relaciones de estos resultados con la etnobotánica médica *folk* actual de la zona de las antiguas misiones.

Materiales y métodos

La fuente documental cuyos datos aquí se analizan corresponde a la primera edición del manuscrito fechado en el año 1710 titulado “Materia Médica Misionera” publicada por la Biblioteca Nacional de la Argentina en el año 1945, cuya autoría, el editor, se la asigna al misionero jesuita Pedro de Montenegro ([1710]1945).

Parte de las identificaciones botánicas de las plantas, referidas como vulnerarios y contra afecciones superficiales en la M.M.M., ya fueron estimadas y discutidas en nuestro anterior trabajo sobre las plantas empleadas contra trastornos del aparato reproductor referidos en la M.M.M. (Scarpa y Anconatani, 2021). Es por ello que, a fin de evitar reiteraciones ociosas, remitimos al lector a dicho trabajo donde se argumenta detalladamente cada una de tales identificaciones (30 taxa botánicos correspondientes a 27 entidades vegetales referidas en la M.M.M.).

El marco teórico-metodológico empleado corresponde a la etnobotánica histórica, el cual considera a los datos del

pasado como una fuente de información primaria sobre los cuales se aplica el método clásico etnobotánico (Medeiros, 2009; Rosso, 2011; Rosso y Scarpa, 2012). La estrategia metodológica aplicada para cumplimentar los objetivos propuestos en esta contribución involucra una serie de pasos que incluyen: a) ordenamiento de toda la información sobre usos medicinales de las plantas en una base de datos que responde al programa “MS-Access 2007” clasificadas en subcategorías de uso, tal como se procede usualmente según la metodología etnobotánica; b) interpretación ordenada –hasta donde nos resultara posible– de cada una de las indicaciones terapéuticas a las que aluden los usos medicinales identificados a lo largo de la obra, a partir del empleo de bibliografía acerca de la medicina y de la botánica médica de la época, tales como las obras históricas de Bertoni [1927](2008); Montesano Delchi (1913); Pisonis (1658); Venegas (1788) y Vidal (1782) –entre otras– y c) un análisis cuantitativo de los resultados.

La metodología específica empleada aquí es idéntica a la utilizada en nuestro primer intento por dilucidar las identidades botánicas y los usos de las plantas prescriptas en la M.M.M. respecto del aparato reproductor (Scarpa y Anconatani, 2021). Esta involucró el análisis comparado de informaciones de distinto origen provenientes de la fuente considerada, entre las que se incluyen: 1.º) las correspondencias botánicas encontradas en la bibliografía para cada uno de los nombres vulgares citados en la M.M.M. –en idioma español, guaraní y tupí– con la nomenclatura científica actual, las cuales fueron ordenadas y sistematizadas en una base de datos que responde al programa “MS-Access 2007”; 2.º) la rica descripción morfológica, autoecológica, corológica, fisonómica, utilitaria y del aspecto general de las plantas referidas en el texto de la M.M.M., 3.º) las representaciones gráficas de las especies en los dibujos reproducidos en las láminas (ej. Fig. 1); y 4.º) la interpretación de los niveles de congruencia y articulación entre estas fuentes de datos.

El análisis bibliográfico previo consistió en compilar de manera exhaustiva todas las correspondencias botánicas referidas para un fitónimo determinado, publicadas para el mismo complejo biocultural de referencia. Este método procura reproducir la primera fase de toda investigación etnobotánica consistente en identificar, en primer término, las correspondencias botánicas de los nombres vulgares referidos por los informantes a partir de colecciones de ejemplares de herbario, con el fin de asociar la información que estos refieren. La búsqueda bibliográfica involucró la consulta de 60 (sesenta) obras que señalan las correspondencias botánicas de nombres vulgares empleados en el sur del Cono Sur americano.

El criterio seguido en la estimación final de las identificaciones botánicas fue que estas maximizaran el ajuste entre todas las informaciones de distinto origen referidas en la M.M.M. (vide supra), a los fines de lograr la mayor precisión posible. En los casos en que varias identidades

botánicas se mostraban posibles, nos inclinamos por aquellas que concentraran el mayor número de coincidencias entre tales fuente de datos (incluido el número de citas bibliográficas que referían tales correspondencias entre nombre vulgar y nombre científico) o por el mayor grado de prototipicidad de la correspondencia (es decir, por la especie más comúnmente citada con dicho nombre). En los casos en que por aplicación de este método no se pudo hallar una identificación precisa, dejamos indicado el nombre científico hasta el nivel de género botánico o bien se consideró la imposibilidad de efectuarla (si la identificación podía corresponder a más de dos géneros). El tratamiento botánico sistemático empleado fue el que sigue la Flora Argentina (2019) y la Flora del Cono Sur (2019), bases de datos *on line* publicadas por el Instituto de Botánica “Darwinion”.

Resultados

Identificación botánica de las plantas

La estimación de la identidad botánica de las plantas referidas en la M.M.M. resulta una tarea altamente compleja por la cantidad y diversidad de obstáculos y confusiones de variada índole que se presentan, tomando en consideración que las descripciones de las especies fueron realizadas por médicos y religiosos formados en los claustros europeos del siglo XVII y que la flora nativa de la región de las misiones había sido hasta ese entonces escasamente estudiada por naturalistas y botánicos prelinneanos. Es por esto último, que muchas de las plantas nativas se describen en función de su comparación con plantas europeas (i.e. “pan de puerco”; “aristoloquía rotunda”, etc.) o mexicanas (i.e. “xalapa”) que los jesuitas consideraban como los prototipos de las especies según su bagaje previo de conocimientos. Como ya destacara Sánchez Labrador en su obra “Paraguay Natural Ilustrado” de 1772 (citado por Sainz Ollero y col., 1989) esta situación derivó en numerosas confusiones entre quienes intentaron identificarlas, muchas de ellas derivadas de efectuar correlaciones demasiado ligeras entre la flora local y la europea en la M.M.M.¹ Otra fuente de errores en su identificación proviene de que otra de las estrategias a la que los religiosos echaron mano para identificar las plantas fue hacerlo a partir de las correspondencias existentes en ese entonces entre los nombres indígenas recogidos por los naturalistas que estudiaron la flora de la zona (Pisón o Bonti) y sus presuntos nombres científicos (prelinneanos). Esta tarea, evidentemente, habría resulta-

do hartamente infructuosa –en la mayoría de los casos– teniendo en cuenta la condición genérica de muchos de los fitónimos indígenas utilizados y debido a la falta de univocidad entre uno y otro tipo de denominaciones provenientes de distintos sistemas nomenclaturales. Las ilustraciones de las especies en las láminas de la M.M.M. reproducen estos errores, siendo muchas de ellas –como explícitamente se refiere en la obra– idénticas a las ya publicadas en las obras de los naturalistas antes mencionados tan solo por su parecido –a veces remoto– a las que los autores coleccionaban. Por este motivo, la descripción de muchas plantas a lo largo del texto está plagada de consideraciones explícitas acerca de las diferencias que estos advertían entre ambas entidades botánicas, es decir, entre las reproducidas en las láminas y las suyas.

Todas estas cuestiones determinan que la identificación botánica de las plantas mencionadas en la M.M.M. que aquí se practica resulte estimativa, dada la complejidad que tal situación amerita. Es por ello y debido a la minuciosidad propia que conlleva el método aplicado y a los fines de estimar la identidad botánica de cada una de las entidades vegetales referidas en la M.M.M. como vulnerarios y contra afecciones superficiales, se analizan a continuación los argumentos que sustentan las identificaciones estimadas para cada una de ellas (a excepción de aquellas ya descritas y justificadas en Scarpa y Anconatani, 2021), indicadas con * en la Tabla 1).

Lámina 1: “Yerba”, “Ibira Caámiri”. Estamos de acuerdo con Asperger (1802) y con Stampella y Keller (2021) que se trataría de la “yerba mate” *Ilex paraguayensis* A. St. Hil. (Aquifoliaceae).

Lámina 7: “Guayacán”, “Ibirá ehé”. Coincidimos con las correspondencias citadas para estos fitónimos por Pio Correa (1952) y por Stampella y Keller (2021) en que se trataría de *Guaiacum officinale* L. (Zygophyllaceae). Aunque exótica al área, existen registros de su cultivo en el sur del Brasil desde hace siglos (Pio Correa, 1952).

Lámina 13: “Algarrobo”, “ibopé moroti”. Correspondería claramente al denominado “algarrobo blanco” *Prosopis alba* Griseb. (Fabaceae), elemento prototípico de su clase genérica entre los criollos del Chaco argentino (motivo por lo cual es comúnmente denominado “algarrobo” a secas) y por la traducción del epíteto específico en guaraní “moroti” (lit. “blanco”). Su prototipicidad es referida entre las comunidades mestizas criollas hasta hoy en virtud de la abundancia de los individuos de esta especie y lo sabroso de sus frutos (Bertoni [1927]2008; De la Peña y Pensiero, 2004; Gatti, 1985; Scarpa, 2012).

Lámina 22: “Albarrana dulce”, “Azucena silvestre”. Bertoni [1927] (2008), De la Peña y Pensiero (2004), Gatti (1985), Gonzalez Torres (2003), Scarpa y Anconatani (2017) y Stampella y Keller (2021) citan que estos nombres vulgares guardan correspondencias en el área de las misiones con *Zephyranthes candida* (Herb. ex Lindl.) Herb., *Hippeastrum striatum* (Lam.) H.E. Moore, *H. angustifolium* Pax, *H. vittatum* (L’Hér.) Herb. (Amaryllidaceae), entre otras. Dada la diversidad de géneros a los que podría corresponder esta

¹ Ejemplo de ello es la referencia al “cáací”, planta productora de un látex utilizada contra trastornos del aparato reproductor que aquí no pudo ser identificada (lámina 101 y 102), sobre la cual comenta que “Algunos inteligentes se persuaden que el Cáací es la Almastiga verde de Plinio”, aludiendo sarcásticamente a la equivocación plasmada en la M.M.M. donde ambas se dan por homólogos (citado en Sainz Ollero y col., 1989).

planta, nos resulta imposible especificar a cuál de ellas se trata.

Lámina 23: “Rosa mosqueta”. De acuerdo con las descripciones brindadas en la M.M.M., su nombre común, y en coincidencia con la lámina, se trataría de una especie del género *Rosa*. Según consta en la bibliografía consultada podría tratarse tanto de *Rosa banksiae* Aiton, *R. eglanteria* L. o *R. moschata* J. Herrmann (Rosaceae) (De la Peña y Pensiero, 2004; Martínez Crovetto, 1981; Stampella y Keller, 2021).

Lámina 24: “Ceibo”, “zuinandi”. La descripción de la planta en el texto, el dibujo de la lámina y las correspondencias halladas en bibliografía (Arbelo y col., 2020; Bertoni [1927]2008; [1940]2010; Gatti, 1985; Gonzalez Torres, 2003; Montesano Delchi, 1913; Storni, 1944; Stampella y Keller, 2021) coinciden en referir a esta entidad como *Erythrina crista-galli* L. (Fabaceae).

Lámina 32: “Repotiatá”, “caáyuquí guazú”, “rapó yetí”. De acuerdo con la descripción e ilustración, coincidimos con Stampella y Keller (2021) que se trataría de *Froelichia procerá* (Seub.) Pedersen (Amaranthaceae).

Lámina 34: “Baguero miri”, “yerba de Santa Lucía”. En la M.M.M. se indica que “su flor es azul resplandeciente, la cual sale de una bolsita, á modo de cartucho lleno de humor cristalino, tan viscoso como la clara de huevo fresco, y así mismo transparente...”. Por la descripción de la planta en el texto, la ilustración y el nombre vulgar sumado a la bibliografía consultada (Arbelo y col., 2020; De la Peña y Pensiero, 2004; Gatti, 1985; Gonzalez Torres, 2003; Hassler, 1909; Scarpa y col., 2016; Scarpa y Anconatani, 2017; Stampella y Keller, 2021) no caben dudas que se trataría de *Commelina erecta* L. (Commelinaceae).

Lámina 37: “Carachirá miri”. De las tres variedades que se describen en el texto pudimos identificar a *Aristolochia fimbriata* Cham. (Aristolochiaceae) tal como citan para dicho nombre vulgar Arbelo y col. (2020), Cadogan (1972), Hurrell y col. (2008) y Stampella y Keller (2021), y como se evidencia a partir de la ilustración de la morfología de su fruto. Las otras variedades resultarían, sobre la base de la estructura de sus hojas y órganos subterráneos, de la descripción presentada en el texto de la M.M.M. y de las correspondencias obtenidas a partir de su nombre vernáculo, especies de *Dioscorea* spp. (Dioscoreaceae) (Bertoni [1940]2010; De la Peña y Pensiero, 2004; Martínez Crovetto, 2012†; Martius, 1843; Montesano Delchi, 1913; Stampella y Keller, 2021). En el mismo sentido, Gatti (1985) indica que con dicho nombre se conoce en Paraguay a *Dioscorea dodecaneura* Vell. (Dioscoreaceae).

Lámina 38 y 39: “Contrayerba” o “taropé” (macho y hembra). *Dorstenia brasiliensis* Lam. (Moraceae). Ver Pio Correa (1931); Basualdo y Soria (2014), Scarpa y Anconatani (2021) y Stampella y Keller (2021).

Lámina 45: “Duraznillo”, “hediondilla”. Se mencionan dos variedades: “coquerí negro” y “coquerí blanco” o “hediondilla”. Respecto a la primera coincidimos con Stampella y Keller (2021) en que se trataría de *Aegiphila brachiata* Vell. (Lamiaceae). La segunda se trataría de una especie de *Cestrum* (Solanaceae) (de hojas vellosas) ya que además de las características mencionadas en el texto responden a los mismos tres

nombres vulgares antedichos (Gonzalez Torres, 2003; Hieronymus, [1882](1930); Scarpa, 2012; Scarpa y Anconatani, 2017).

Lámina 46 y 47: *Aristolochia* Rotundo, Masculino y Femenina. Coincidimos con Stampella y Keller (2021) en que ambas serían *Cayaponia bonariensis* (Mill.) Mart. Crov. (Cucurbitaceae).

Lámina 51: “Caácambí (curii)”, “xalapa”, “lechetrez”. De las seis variedades descritas en el texto pudimos identificar a *Euphorbia papillosa* A. St.-Hil. (Euphorbiaceae) –tal como citan Scarpa y Anconatani (2021) y Stampella y Keller (2021)–, y sobre la base de las correspondencias citadas por Pio Correa (1969) también a *E. hirta* L. y *E. prostrata* Aiton.

Lámina 54: “Verbena verdadera”, “yerba sagrada”. Bertoni ([1927]2008); Gatti (1985); Gonzalez Torres (2003); Müller (1997) y Sainz Ollero y col. (1989) coinciden en que se trata de una especie del género *Verbena*. Según la estimación de Stampella y Keller (2021) se trataría de *Verbena litoralis* Kunth, *V. montevidensis* Spreng. y *V. bonariensis* L. (Verbenaceae).

Lámina 55: “Yaguáreté caá”, “carqueja”. Aunque estos nombres se suelen atribuir a varias especies del género *Baccharis* (Gatti, 1985; Gonzalez Torres, 2003; Martius, 1843; Montesano Delchi, 1913; Rojas Acosta, 1907), nos inclinamos a considerar que se trataría de *Baccharis crispa* Spreng., *B. articulata* (Lam.) Pers., *B. microcephala* (Less.) DC., *B. myriocephala* DC. y *B. trimera* (Less.) DC. (Asteraceae) debido a que son las especies prototípicas a las que responde el nombre guaraní en la zona de las misiones según Basualdo y col. (2004); Cadogan (1955); Gatti (1985); Gonzalez Torres (2003) y Stampella y Keller (2021).

Lámina 56: “Toro caá”. *Crotalaria incana* L. (Fabaceae). Ver Scarpa y Anconatani (2021). A pesar de que Stampella y Keller (2021) sostienen que se trataría de *Poiretia latifolia* Vogel (Fabaceae) en virtud de que algunas de las hojas dibujadas en la lámina presentan cuatro folíolos, sostenemos nuestra identificación previa en virtud de que otras hojas de la misma lámina son trifolioladas –como en *C. incana*–, de la probada imprecisión que estos dibujos poseen por haber sido realizados por religiosos prelinneanos no versados en botánica, en virtud de las correspondencias botánicas con *C. incana* halladas para su nombre vulgar (De la Peña y Pensiero, 2004 y Scarpa y Anconatani, 2017), de su amplísima distribución geográfica que posee (que llega a abarcar centro-norte y NE de Argentina, Paraguay, Uruguay y SE del Brasil) en comparación con la de *P. latifolia* (provincias de Corrientes y Misiones en Argentina) y por la morfología característica de sus frutos “inflados como crótalos” que en el texto de la M.M.M. se cita como “de un vacío graciocísimo” en virtud de que “al mecerse resuenan como pequeñas maracas”. *P. latifolia*, en cambio, posee un fruto lomento lateralmente comprimido que no responde a la anterior descripción.

Lámina 57: “Ajenjo pónico”, “artemisa”, “sandía roguemiri”. Tal como se menciona en Scarpa y Anconatani (2021) se trata de *Parthenium hysterophorus* L. (Asteraceae).

Lámina 60: “Mbuí guazú”, “agrimonio”, “eupatorio”. Consideramos que se trataría de *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King y H. Rob. (Asteraceae), siguiendo el criterio de Stampella y Keller (2021).

Lámina 61: “Mbuimiri”, “eupatorio de Avicena”. Consideramos que se trataría de *Chromolaena ivifolia* (L.) R.M. King y H. Rob. (Asteraceae), siguiendo el criterio de Stampella y Keller (2021).

Lámina 66: “Pacobá”, “plátano”. De acuerdo con las descripciones del texto, la lámina que ilustra esta entidad vegetal y en concordancia con Arbelo y col. (2020), Bertoni [1927](2008), Cadogan (1955), De la Peña y Pensiero (2004), Gatti (1985), Gonzalez Torres (2003), Hieronymus [1882](1930), Schulz (1976), Stampella y col. (2019), Stampella y Keller (2021) y Storni (1944) se trataría sin dudas de *Musa × paradisiaca* L. (Musaceae).

Lámina 71: “Guabirá”. Las descripciones del texto indican cinco entidades distintas que responden a este nombre vulgar, aunque solo dos de ellas serían las más importantes como medicinales (“árboles grandes”). Estas dos especies, según las descripciones del texto de la M.M.M., lo ilustrado en la lámina y de acuerdo a con las correspondencias halladas en la bibliografía (Arbelo y col., 2020; Bertoni, [1927] 2008; Cadogan, 1972; De la Peña y Pensiero, 2004; Gatti, 1985; Gonzalez Torres, 2003; Martínez Crovetto, 2012†; Ragonese y Martínez Crovetto, 1947; Rolón, 1910; Pio Correa, 1952; Stampella y col., 2019; Storni, 1944) permiten inferir que estas serían *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg y *C. guaviroba* (DC.) Kiaersk. (Myrtaceae).

Lámina 74: “Lapacho”. Se trata de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos y *H. impetiginosus* Mart. ex DC (Bignoniaceae), tal como citan Scarpa y Anconatani (2021) y Stampella y Keller (2021).

Lámina 81: “Parápará ì”. Se trataría de *Jacaranda micrantha* Cham. (Bignoniaceae), tal como citan Scarpa y Anconatani (2021) y Stampella y Keller (2021).

Lámina 87: “Taperibá caá”. Teniendo en cuenta todos los detalles de su descripción indicados en el texto y en la lámina, así como lo referido en las correspondencias botánicas citadas por Bertoni [1927] (2008); Cadogan (1955; 1972); De la Peña y Pensiero (2004); Gonzalez Torres (2003); Hassler (1909); Müller (1997); Rojas Acosta (1907); Rolón (1910); Pio Correa (1952); Stampella y Keller (2021) y Storni (1944), es posible indicar que se trata *Senna occidentalis* (L.) Link. (Fabaceae).

Lámina 88: “Virreyna Silvestre”. Se han citado con este nombre vulgar en la zona distintas especies de los géneros *Mutisia*, *Tagetes* y *Zinnia* (Asteraceae) y *Pogonopus* (Rubiaceae) (Domínguez, 1928; Gonzalez Torres, 2003; Martínez Crovetto, 1981; Montesano Delchi, 1913). Sin embargo, la descripción de la planta en el texto, el dibujo de la lámina y sus usos contra trastornos del aparato digestivo coinciden con su identificación como *Tagetes multiflora* Kunth y *T. minuta* L. (Asteraceae) No coincidimos con Stampella y Keller, 2021 que se trate de *T. erecta* ya que esta no se halla citada para la Flora del Cono Sur.

Lámina 89: “Virreyna hortense”, “Eyboraimiri”. Coincidimos con González García y col. (1940) y De la Peña y Pensiero (2004) que se trataría de *Calendula officinalis* L. (Asteraceae), famosa planta medicinal introducida a América y cultivada desde antaño con fines medicinales.

Lámina 92 y 93: “Aguarandio miri”, “Aguarandio”. En el texto se indican dos variedades: “uno como Ísipó, ó enredadera”, la cual correspondería a una especie del género *Piper* tal como indican Arbelo y col. (2020), Bertoni [1927](2008) y Gatti (1985), específicamente a *Piper aduncum* L. (Piperaceae) tal como citan Stampella y Keller (2021). La otra se trataría de *Pilocarpus pinnatifolius* Lem. (Rutaceae) (el “jaborandí” famoso por sus propiedades farmacológicas), según inferimos sobre la base de las coincidencias observables en la morfología de las inflorescencias, los nudos pronunciados, así como el aspecto general de la planta y la morfología foliar descrita en el texto. Esto mismo es reafirmado por las correspondencias referidas por Montesano Delchi (1913), Pio Correa (1926), Ricciardi y col. (1996), Stampella y Keller (2021) y Storni (1944) quienes coinciden con la propuesta.

Lámina 94 y 95: “Asaro menor”, “Aguarandio guazú”. Aquí la descripción del texto se torna sumamente confusa ya que indica que “Dos diversos *Aguarandios guazú* se hallan en estas Misiones, y uno mediano, como nuestro en esta por estampa, áque el Indio llama también *Aguarandio miri*”. A juzgar por las descripciones del texto y las ilustraciones la primera se trataría de *Piper mikanianum* (Kunth) Steud. y la segunda de *P. regnellii* (Miq.) C. DC. (Piperaceae), tal como señalan Stampella y Keller (2021).

Lámina 97: “Poleo”. Se puede observar que la planta dibujada en esta lámina tiene muchas coincidencias con una especie de *Mentha sp.* (Lamiaceae), tal como también refiere Bonpland (Arbelo y col., 2020). Sin embargo, las descripciones brindadas en el texto de la M.M.M. contradicen que de ella se trate, ya que allí se indica que la planta dibujada en dicha lámina se “desdice en parte de la estampa así de Dios Corides como de Mathiolo”. Varios autores (Gatti, 1985; Gonzalez Torres, 2003; Montesano Delchi, 1913; Scarpa, 2012) indican simultáneamente que con el nombre de “poleo” se denomina tanto a *Lippia turbinata* Griseb. (Verbenaceae) como a una especie del género *Aloysia spp.* (Verbenaceae). Una observación más minuciosa de la lámina, sin embargo, permite interpretar que la planta allí dibujada presenta sinflorescencias en pleiobotrios homotéticos, formadas por racimos espiciformes (como *A. gratissima*) y no inflorescencias en espigas (como *L. turbinata*). Es por ello, que consideramos que la lámina 97 se trata de *Aloysia gratissima* (Gill. et Hook) Tronc. (Verbenaceae). Esta estimación coincide con la efectuada por Gatti (1985), quien la denomina con el mismo nombre vernáculo guaraní indicado en la M.M.M. (“tungai caá”).

Lámina 98: “Mercurial”, “tipichata”. Aunque con estos nombres vulgares se citan varias especies de Asteráceas, Malváceas y Rubiáceas –entre otras–, a juzgar por la descripción de la planta y por su ilustración coincidimos con Bertoni [1940](2010), Cadogan (1955), Martius (1843), Storni (1944) y Stampella y Keller (2021) que se trataría de *Sida rhombifolia* L. (Malvaceae).

Láminas 101: “Caásí”, “Almáciga” y **Lámina 102:** “Conyza mayor”, “conyza menor”. Arenas (2007), Martius (1843) y Pio Correa (1926) indican que con el nombre “almáciga” se denomina de manera genérica a distintas especies del género *Protium* (Burséraceae). Coincidiendo con los autores citados, Gonzalez Torres (2003) indica lo mismo para “kaá h síh”

("Caáĩsi"), otro de los nombres indicados para estas láminas en la M.M.M. Sin embargo, este último fitónimo es relacionado por Bertoni [1940](2010), Storni (1944) y Sainz Ollero y col. (1989) con *Euphorbia cuspidata* Bertol. (Euphorbiaceae). A nuestro parecer, ninguna de las correspondencias antedichas resulta plausible porque, en primer lugar, esta planta nunca podría tratarse de una especie del género *Protium* debido a que todas las especies de este género son árboles y la entidad referida en la M.M.M. se trata de una hierba de 80 cm de alto. Asimismo, tampoco resulta posible que se trate de *E. cuspidata* debido a que no está citada para la flora del Cono Sur. Coincidimos con Stampella y Keller (2021) en que las "variedades" señaladas con estos nombres vulgares en la M.M.M. se trataría de *Hyptis australis* Epling (Lamiaceae) y de otras especies del mismo género presentes en la zona.

Lámina 107: "Escobiosa indica verdadera", "Mbutiáũhbaé".

Lámina 108: "Escobiosa blanca", "Caámbutiá moroti". Coincidimos con Stampella y Keller (2021) que la primera alude a *Vernonanthura chamaedrys* (Less.) H. Rob. (Asteraceae), mientras que la segunda no pudo ser identificada.

Lámina 110: "Mboycaá"; "yerba de la vívora de Tarija". Tanto su descripción como el dibujo de la planta y las correspondencias botánicas para dicho nombre vulgar citadas por Basualdo y col. (2004); Cadogan (1955); Fiebrig Gertz (1923); Gatti (1985); Gonzalez Torres (2003) y Moreno Azorero (1985) coinciden con las características de *Iresine diffusa* Humb. y Bonpl. ex Willd. (Amaranthaceae), a excepción de los bordes crenados de sus hojas, tal como se halla ilustrada en la lámina. Sin embargo, este último carácter no sería común en esta especie, ya que se debe tener en cuenta que esta presenta una alta variabilidad intraespecífica tal como lo demuestran los numerosos taxones infraespecíficos citados para esta planta (tanto subespecies, como variedades y formas), razón por la cual, sumado a que tal atributo no constituye un criterio para la delimitación taxonómica, no invalidaría la identificación aquí estimada. Reafirma la estimación antedicha en que también coincide la propiedad alexitéra atribuida a esta especie por Torres y col. (2015), con la información referida en la M.M.M.

Lámina 111, 112 y 113: "Dictamo". En el texto se distinguen cuatro clases de dictamo, dos blancos y dos negros, aunque solo describe tres. Sobre la base de la descripción y correspondencias botánicas estas serían: *Cantinoa mutabilis* (Rich.) Harley y J.F.B. Pastore (Lamiaceae); *Condea undulata* (Schrank) Harley y J.F.B. Pastore (Lamiaceae) e *Hyptis lorentziana* O. Hoffm. (Lamiaceae), tal como ya fuera justificado por Scarpa y Anconatani (2021).

Lámina 115: "Henula campana", "Caapé guazú". La entidad vegetal que aquí nos ocupa se trataría de *Trixis nobilis* (Vell.) Katinas (Asteraceae), teniendo en cuenta su morfología floral y las correspondencias botánicas halladas en la bibliografía (Freire y Molina, 2006; Stampella y Keller, 2021) con el nombre vernáculo guaraní referido en la M.M.M.

Lámina 116: "Menta salvaje". Coincidimos con Gonzalez Torres (2003) que las descripciones e ilustraciones de estas "mentas" que crecen silvestres en la zona de las misiones

jesuíticas se refieren a *Cunila incana* Benth. y a *C. menthoides* Benth. (Lamiaceae), ambas nativas de dicha región.

Lámina 117: "Cabará caá", "cabará caá moroti". Coincidimos con De la Peña y Pensiero (2004), Sistema de Información de Biodiversidad (2020) y Storni (1944) que el prototipo de esta etnoespecie correspondería a *Lantana camara* L. (Verbenaceae) (cuyo epíteto específico deriva de su nombre vulgar) y con Montesano Delchi (1913) y Gatti (1985) que en menor medida podría tratarse también de otras de las especies del género *Lantana* que vegetan en la zona de las misiones.

Lámina 119: "Mbocayí", "lino salvaje". Coincidimos con la correspondencia citada para este último fitónimo de Pio Correa (1969) *Linum selaginoides* Lam. (Linaceae), de uso común en el sur del Brasil.

Lámina 120: "Caabó Yuquí", "chilca blanca". La descripción botánica referida en el texto, los caracteres morfológicos ilustrados en la lámina y las correspondencias botánicas citadas por Pio Correa (1931), Gonzalez Torres (2003), Scarpa (2012) y Zardini (1984) coinciden en que se trataría tanto de *Baccharis salicifolia* (Ruiz y Pav.) Pers. como de *B. linearifolia* (Lam.) Pers. y *B. glutinosa* Pers. (Asteraceae)

Lámina 121: "Caáimbé negro". Este nombre vulgar es empleado en Brasil para aludir a *Valeriana scandens* Loefl. ex L. (Valerianaceae) según cita en su obra Pio Correa (1969), lo cual coincide con los datos suministrados en la M.M.M. También podría tratarse de *V. kurtziana* Borsini tal como citan Stampella y Keller (2021), ya que ambas vegetan en la zona de las misiones.

Lámina 124: "Almizcle". Tanto la descripción de la planta en el texto, como su ilustración y las correspondencias botánicas referidas por Bertoni [1927](2008), Gatti (1985) y Gonzalez Torres (2003) coinciden en que se trata de *Abelmoschus moschatus* (L.) Medik. (Malvaceae). Según Bennett y Prance (2000) constituye una de las tantas especies exóticas al área introducida tempranamente en Sudamérica por sus propiedades medicinales.

Lámina 127: "Pino mirí". La descripción de la planta en el texto es muy pobre. Como "pynó" se citan en la bibliografía del ámbito guaraní distintas especies de ortigas del género *Urtica* (Urticaceae), aunque por su epíteto "mirí" se debe tratar de otras de tamaño más pequeño que crecen silvestres en la zona de las misiones. Esto sumado a la ilustración de la planta nos permite coincidir con Stampella y Keller (2021) que se trata de *Cnidioscolus albomaculatus* (Pax) I.M. Johnst. (Euphorbiaceae).

Lámina 128: "Bacucú". De acuerdo con las descripciones del texto de la M.M.M., la imagen de la lámina y las correspondencias citadas por De la Peña y Pensiero (2004), Stampella y Keller (2021) y Storni (1944) se trataría de *Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) Spreng. (Fabaceae).

Sin lámina: "Acibar", "Acívar". La especie prototípica que responde a este nombre vulgar debido al mucílago medicinal que esta planta rendía, es la famosa *Aloe vera* L. (Asphodelaceae). Esta especie fue introducida tempranamente por los españoles en el subtrópico de Sudamérica principalmente por sus renombradas y comprobadas propiedades farmacológicas conocidas desde antaño.

Tabla 1.- Usos medicinales de las plantas empleadas como vulnerarios en la Materia Médica Misionera

Familia botánica y nombre científico	Nombre vulgar y lámina M.M.M.	Preparación y aplicación específica
AMARANTHACEAE		
<i>Froelichia procera</i> (Seub.) Pedersen	Llantén índico Repoti-atá (lám. 32)	Se emplean sus HO machacadas en forma tópica como vulnerario y cicatrizante.
<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. var. <i>diffusa</i>	Mboy caá (lám. 110)	Los TA y SEM se machacan y cocinan en vino y se emplea como emplasto de manera tópica como vulnerario.
ANACARDIACEAE		
<i>Schinus areira</i> L.* <i>S. molle</i> L.*	Molle de Castilla Lentisco blanco Aguaraí guazú (lám. 49)	La decocción de sus HO se bebe para tratar las úlceras internas. Se prepara una decocción de sus TA, HO y FL, se filtra y se evapora parte del agua. Se emplea de manera tópica como vulnerario.
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi*	Aguaraíbaí miri Aguaraíbaí Lentisco negro Molle negro (lám. 50)	El exudado de su RA o "bálsamo" o la decocción de sus HO y la de chilca blanca se aplica de manera tópica como vulnerario y se emplea también como cicatrizante.
AQUIFOLIACEAE		
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St. Hil.	Arbol de la Yerb Ibira Caá miri (lám. 1)	Se emplea el polvo de sus HO como vulnerario y antiséptico.
ARACEAE		
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott ex Endl.*	Guembeí (lám. 69)	Se refriegan sus HO sobre la zona afectada. Se emplean como antimicótico, contra úlceras escrofulosas y contra diviesos.
ARAUCARIACEAE		
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze.*	Curi í (lám. 79)	Se emplea su resina de manera tópica como vulnerario.
ARISTOLOCHIACEAE		
<i>Aristolochia fimbriata</i> Cham.	Carachirá miri (lám. 37)	Una onza de su TU con media onza de "taperibá" cocidas y tomando vómito (sic) con ellas, se emplea contra enfermedades eruptivas. Su TU crudo machacado con sal se aplica en forma tópica como antimicótico y contra el <i>Herpes zoster</i> . También se emplea cocido mezclado con claras de huevos batidas a manera de unguento como cicatrizante. Machacado y hervido, con el agregado de miel de abejas, se bebe contra las úlceras internas.
ASPHODELACEAE		
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Acívar (s/lam.)	La decocción se emplea como vulnerario.
ASTERACEAE		
<i>Baccharis crispa</i> Spreng. <i>B. articulata</i> (Lam.) Pers. <i>B. microcephala</i> (Less.) DC. <i>B. myriocephala</i> DC. <i>B. trimera</i> (Less.) DC.	Carqueja Yaguáreté caá (lám. 55)	La decocción de sus TA machacados se emplea en lavajes como vulnerario. El decocto con miel o bien el polvo de sus TA secos se usa como cicatrizante. Sus TA machacados se emplean de manera tópica como antiemiásico.

Tabla 1.- Usos medicinales de las plantas empleadas como vulnerarios en la Materia Médica Misionera (cont.)

Familia botánica y nombre científico	Nombre vulgar y lámina M.M.M.	Preparación y aplicación específica
<i>Baccharis linearifolia</i> (Lam.) Pers. <i>B. salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers. <i>B. glutinosa</i> Pers.	Chilca blanca Caáboqui (lám. 120)	La decocción de sus HO, junto con las de "Aguaraibai miri", es aplicada en forma tópica como vulnerario.
<i>Calendula officinalis</i> L.	Virreyna hortense Eyborai miri (lám. 89)	Se emplea como emoliente.
<i>Chromolaena ivifolia</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	Agrimonia Eupatorio Mbuí guazú (lám. 61)	El líquido obtenido de machacar sus HO y TA se emplea como antiemiásico. Sus HO machacadas junto a unto de puerco se emplea a modo de unguento como vulnerario y cicatrizante.
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	Eupatorio Avicena Mbuí miri (lám. 60)	Se emplean sus HO machacadas con "unto de puerco", a manera de unguento, como vulnerario y cicatrizante. El líquido obtenido de sus Ho machacadas se emplea como antiemiásico.
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Ajenco pontico Artemisa Rogué miri (lám. 57)	Antiemiásico. Su parte aérea amasada y aplicada tópicamente "mata los gusanos del vientre y de la cabeza".
<i>Tagetes multiflora</i> Kunth <i>Tagetes minuta</i> L.	Virreyna Silvestre Eyborai hezaete (lám. 88)	Se emplea como emoliente.
<i>Trixis nobilis</i> (Vell.) Katinas	Enula campana Caapé (lám. 115)	Sus HO machacadas y aplicadas en forma tópica se emplean como vulnerario y cicatrizante.
<i>Vernonanthura chamaedrys</i> (Less.) H. Rob.	Escobiosa negra Mbutiá uhbaé (lám. 107)	El líquido obtenido de sus HO, con el agregado de azúcar, se bebe como antihiposóxico. Sus HO machacadas con ollin de chimenea se emplea como anticarbunculo.
BIGNONIACEAE		
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.*	Caaroba (lám. 84)	La decocción de sus HO se utiliza como vulnerario y cicatrizante.
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos# <i>H. impetiginosus</i> Mart. ex DC. #	Lapacho (lám. 74)	El polvo de sus TA y CO se bebe como cicatrizante.
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham. #	Parápará í (lám. 81)	Su resina seca o su TA y CO se usan como cicatrizante. La resina mezclada con vinagre se emplea de manera tópica como antimicótico y como vulnerario.
BURSERACEAE		
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand*	Ibirá ysy (negro) Arbol del gumi elemi	Su resina se emplea como vulnerario y para extraer espinas enconosas.
<i>Protium</i> sp.*	Ibirá ysy (blanco) (lám. 3)	
COMMELINACEAE		
<i>Commelina erecta</i> L.	Yerba de Santa Lucía Baguero miri (lám. 34)	La decocción obtenida de sus TA y HO se aplica a manera de lavajes y también sus TA y HO se aplican tópicamente como cicatrizante.

Tabla 1.- Usos medicinales de las plantas empleadas como vulnerarios en la Materia Médica Misionera (cont.)

Familia botánica y nombre científico	Nombre vulgar y lámina M.M.M.	Preparación y aplicación específica
CUCURBITACEAE		
<i>Cayaponia bonariensis</i> (Mill.) Mart. Crov.	Aristolouquia Rotundo, Masculino y Femenina (lám. 46 y 47)	Su raíz pulverizada o machacada se emplea como anti-séptico, cicatrizante, vulnerario y para extraer espinas enconosas. En ocasiones agregar raíz de lirio y miel, se aplican como unguento
DIOSCOREACEAE		
<i>Dioscorea dodecaneura</i> Vell. <i>Dioscorea</i> spp.	Carachirá miri (lám. 37)	Idem <i>Aristolochia fimbriata</i> Cham.
<i>Dioscorea sinuata</i> Vell. *	Carachí blanco Pan de puero Pan porcino o Ciclamino (lám. 48)	El líquido obtenido de machacar su TU a punto de miel, junto a 2 o 3 dragmas de caparrosa quemada, es aplicado como unguento de manera tópica contra las máculas de la piel, contra diviesos, contra las quemaduras, como antimicótico y contra el <i>Herpes zoster</i> .
EUPHORBIACEAE		
<i>Cnidoscolus albomaculatus</i> (Pax) I. M. Johnst.	Pino mirí (lám. 127)	Su RA machacada con sal y aplicada sobre las llagas es cicatrizante. Su decocción en vinagre y empleando en forma de lavados, se aplica contra máculas de la piel. Su látex blanquecino aplicado en forma tópica sobre la verrugas es queratolítico.
<i>Euphorbia hirta</i> L. <i>E. prostrata</i> Aiton <i>E. papillosa</i> A.St.-Hil. #	Caá cambi (curii) Xalapa Lechetrez (lám. 51)	Su RA molida macerada en vino es emplada contra las úlceras escrofulosas, contra diviesos y como antimicótico.
<i>Ricinus communis</i> L. *	Recino arbol (lám. 82)	Sus HO calentadas o mojadas en vinagre se aplican de manera tópica para tratar el <i>Herpes zoster</i> . Sus HO machacadas aplicadas tópicamente se usan como astringente.
FABACEAE		
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. *	Cupaí Cipayba (lám. 77)	Su resina se emplea de manera tópica como cicatrizante.
<i>Crotalaria incana</i> L. *	Toro caá (lám. 56)	Se prepara un unguento con sus HO cocidas y machacadas e infundia de gallina o unto sin sal y se emplea contra diviesos.
<i>Erythrina crista-galli</i> L. var. <i>crista-galli</i>	Ceibo especie de Chopo, Zuinand i (lám. 24)	Su CO se emplea como cicatrizante. Se usa también machacada y aplicada tópicamente como vulnerario. Su Co machada y mezclada con clara de huevo se emplea como queratolítico.
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão *	Anguaí Arbol del Menjui Ibira-payé, Copal Calaminta (lám. 2)	Sus HO machacadas con clara de huevo se usan como vulnerario y su resina aplicada de forma tópica se emplea como cicatrizante.
<i>Pachyrhizus tuberosus</i> (Lam.) Spreng.	Bacucú (lám. 128)	Se emplea su RA asada al rescoldo, pisada y mezclada con manteca o "tuétanos" de forma tópica contra diviesos, contra las quemaduras y como vulnerario.
<i>Prosopis alba</i> Griseb.	Algarrobo Ipopé morotí (lám. 13)	Sus frutos se emplean como cicatrizante.

Tabla 1.- Usos medicinales de las plantas empleadas como vulnerarios en la Materia Médica Misionera (cont.)

Familia botánica y nombre científico	Nombre vulgar y lámina M.M.M.	Preparación y aplicación específica
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	Eupatorio Americano Taperibá caá (lám. 87)	Se prepara un ungüento a partir de la decocción de su SEM, las de algodón, "malvas" y unto sinsal. Se aplica tópico como emoliente, contra enfermedades eruptivas y como madurativo contra diviesos.
LAMIACEAE		
<i>Aegiphila brachiata</i> Vell.	Coquerí negro (lám. 45)	Se emplean sus TA y HO cocidas y mezcladas con harina de cebada, de habas y manteca para preparar un ungüento que se aplica para tratar las quemaduras. Sus FR inmaduros, machacados, hervidos y mezclados con infundia de cerdo y harina de trigo constituyen un emplasto empleado como madurativo de diviesos.
<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B. Pastore [*] <i>Condea undulata</i> (Schrank) Harley y J.F.B. Pastore [*] <i>Hyptis lorentziana</i> O. Hoffm. [*]	Caaberá caá Caaberá guazú pucú Dictamo blanco (lám. 111, 112-113)	La decocción de la CO de la RA o de sus Ho machacadas se emplea para preparar un emplasto con unto sinsal o aceite y se aplica de manera tópica como vulnerario y para extraer espinas enconosas.
<i>Cunila incana</i> Benth. <i>C. menthoides</i> Benth.	Menta salvaje Yerba de Arias Cabará caá (lám. 116)	Se machacan sus HO y se emplean de manera tópica como vulnerario.
<i>Glechon ciliata</i> Benth. [*]	Tamanduaí miri Calaminta miri (lám. 86)	Sus HO cocidas ó crudas, con el agregado de suero de leche, se emplean como antihispórico. Se prepara una decocción de sus HO en vino y se aplica de manera tópica para eliminar las cicatrices.
<i>Hyptis australis</i> Epling [#] <i>Hyptis</i> spp.	Almáciga Caáisi (lám. 101 y 102)	Se machaca sus PA y se emplea tópico como cicatrizante.
LAURACEAE		
<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm. [*] <i>C. verum</i> J. Presl [*]	Canela (lám. 131)	Se emplea su corteza machacada con miel para las máculas de la piel.
LINACEAE		
<i>Linum selaginoides</i> Lam.	Lino salvaje Mbocayí hesaete (lám. 119)	Se emplea tópico como madurativo de diviesos.
MALVACEAE		
<i>Abelmoschus moschatus</i> (L.) Medik	Almiscle, Mandiyú riacúa (lám. 124)	Su SEM se machaca con unto sinsal y levadura y se aplica como madurativo de diviesos.
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Mercurial (lám. 98)	Se prepara una decocción de las HO machacadas y se emplea de forma tópica como emoliente y madurativo.
MORACEAE		
<i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam. [*]	Contrayerba o Taropé femenina y masculina (lám.38-39)	La decocción de sus RA con Ho de "borraja", azúcar y piedra bezar se bebe para tratar las enfermedades eruptivas. Se machaca su RA y el líquido que libera, o su polvo, se aplica en forma tópica como cicatrizante.

Tabla 1.- Usos medicinales de las plantas empleadas como vulnerarios en la Materia Médica Misionera (cont.)

Familia botánica y nombre científico	Nombre vulgar y lámina M.M.M.	Preparación y aplicación específica
MUSACEAE		
<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Platano Pacobá (lám. 66)	Su FR mezclado con "flor de ceniza de sarmientos" o "cedro", con algunas gotas de vinagre, se aplica tópicamente contra las quemaduras. Asado al rescoldo con mantequilla o tuétanos de ternera también se aplica con la misma función.
MYRTACEAE		
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk. <i>C. xanthocarpa</i> (Mart.) O. Berg	Guabirá (lám. 71)	La decocción de su corteza se emplea en forma de baños como vulnerario y cicatrizante.
OXALIDACEAE		
<i>Oxalis</i> sp.*	Acetosa (o acedera) mayor, Oxilapato Romaza (lám. 20)	La decocción de sus HO y RA se usa para preparar emplasto que se emplea como antimicótico. Los TA y HO se emplea en forma de lavajes como antipruriginoso. La decocción de sus HO y RA en vinagre se emplea como cicatrizante.
PASSIFLORACEAE		
<i>Passiflora edulis</i> Sims*	Granadilla de la pasión amarilla (lám. 15)	Se emplea la decocción de sus HO machacadas y del polvo de su TA en forma de lavajes como vulnerario y cicatrizante.
<i>Passiflora caerulea</i> L.*	Mburucuyá amarillo silvestre (lám. 16)	Se emplea la decocción de sus HO machacadas y del polvo de su TA en forma de lavajes como vulnerario y cicatrizante.
PIPERACEAE		
<i>Piper aduncum</i> L.	Aguarandio miri (lám. 93)	Sus HO fritas en aceite se emplean de manera tópica contra las enfermedades eruptivas. Otro modo de preparación consiste en una decocción de toda la planta con azufre, sal y vinagre con la que se efectúan baños con el mismo fin.
<i>Piper mikanianum</i> (Kunth) Steud.	Assaro menor Yaguarandía miri (lám. 94)	Se usan las SE, HO, TA y RA contra callosidades de las fuentes. La decocción de sus HO con sal y azufre se emplea en forma de lavajes diarios como antimicótico y contra las enfermedades eruptivas. Se emplean sus hojas en forma tópica contra la erisipela.
<i>Piper regnellii</i> (Miq.) C.DC.	Yaguarandio Guazú (lám. 95)	Sus HO se dejan en remojo durante 24 horas en agua y se emplean de manera tópicas como cicatrizante.
PLANTAGINACEAE		
<i>Plantago tomentosa</i> Lam.*	Llantén silvestre peludo Caá yuquí (lám. 26)	Se prepara una decocción de sus HO y se usa en forma de lavados como vulnerario y cicatrizante.
PONTEDERIACEAE		
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms* <i>Pontederia rotundifolia</i> L. f.*	Aguapé Aguapé guazú (lám. 30)	Se emplean como cicatrizante.
ROSACEAE		
<i>Rosa eglanteria</i> Aiton <i>R. moschata</i> Herrm. <i>R. rubiginosa</i> L.	Rosa Mosqueta İbot morotí (lám. 23)	Se emplean sus FL en forma de lavajes como cicatrizante y mezcladas con azúcar para obtener "azúcar rosada", la cual se bebe contra las úlceras internas.

Tabla 1.- Usos medicinales de las plantas empleadas como vulnerarios en la Materia Médica Misionera (cont.)

Familia botánica y nombre científico	Nombre vulgar y lámina M.M.M.	Preparación y aplicación específica
RUBIACEAE		
<i>Spermacoce verticillata</i> L.*	Consuelda mayor indica (lam. 126)	Se mezcla el polvo de sus PA con polvo de "arrayán" y huevo, de modo tópico como cicatrizante. Se emplea la decocción de sus PA en forma de lavados como vulnerario.
RUTACEAE		
<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	Aguarandio (lám. 92)	Idem <i>Piper aduncum</i> L.
SMILACACEAE		
<i>Smilax campestris</i> Griseb*	Raíz de la China Blanca Yuápecá miri (yuapitá) (lám.90-91)	La decocción de su RA se emplea contra los diviesos.
SOLANACEAE		
<i>Cestrum</i> sp.	Duraznillo Hediondilla Coqueri (sin lám.)	Idem <i>Aegiphila brachiata</i> (Lamiaceae)
<i>Nicotiana tabacum</i> L.*	Tabaco (lám. 118)	Sus HO mascadas y aplicadas de manera tópica se emplean como vulnerario y cicatrizante.
VALERIANACEAE		
<i>Valeriana kurtziana</i> Borsini <i>Valeriana scandens</i> Loefl. ex L.	Caáimbé negro (lám. 121)	Vulnerario. Polvo molido sobre la herida.
VERBENACEAE		
<i>Aloysia gratissima</i> (Gillies & Hook. ex Hook.) Tronc.	Poleo Tüngaĩ caá (lám. 97)	La decocción de sus FL y HO se emplea como antimicótico.
<i>Lantana camara</i> L. <i>Lantana</i> spp.	Menta Cabará caá morotí (lám. 117)	Sus HO machacadas y aplicadas en forma tópica se emplean como vulnerario.
<i>Verbena litoralis</i> Kunth <i>V. montevidensis</i> Spreng. <i>V. bonariensis</i> L.	Verbena verdadera (lám. 54)	La decocción del polvo de sus HO en vino se emplea en forma de gárgaras por la mañana para tratar las llagas de la garganta. En forma de emplasto se emplea para el <i>Herpes zoster</i> y como cicatrizante.
ZYGOPHYLLACEAE		
<i>Guaiacum officinale</i> L.	Guayacán Ibirá ehé (lám. 7)	Su CO se emplea como vulnerario y cicatrizante. Junto con aceite, tuétano de los huesos y lejía se usa como antimicótico.

Entidades vegetales identificadas hasta género en Scarpa y Anconatani (2021). * Entidades vegetales identificadas hasta especie en Scarpa y Anconatani (2021).

CO: Cortezas; FL: Flores; FR: Frutos; HO: Hojas; PA: Parte aérea; RA: Raíz; SEM: Semillas; TA: Tallos; TU: Tubérculos.

Categorías gnoseológicas, formas de preparación y administración

Las indicaciones terapéuticas de las plantas aquí mencionadas y analizadas se incluyen tanto dentro de la categoría de 'vulnerable' en sentido amplio, como a todas aquellas afecciones con algún tipo de manifestación superficial referidas como "males a tratar" según la medicina misionera del siglo XVIII. Las aplicaciones utilizadas con el fin de atender estas dolencias o trastornos se han interpretado a la luz de las categorías farmacobotánicas actuales. Entre ellas fue posible distinguir: los vulnerarios propiamente dichos ("contra heridas recientes" según la M.M.M.), los cicatrizantes (referidos como contra "llagas" o "para restañar heridas viejas", etc.), los antisépticos ("para lavar heridas", o que "prohíbe de corrupción"), los queratolíticos ("para curar verrugas" o "testes"), los antihipersóricos (contra "lepra", "sarna"), los anticarbunculosos ("remedio en los pestilentes carbuncos"), los antimiasmicos ("mata los gusanos"), los antimicóticos ("achoras", "tiña húmeda", "empeine", "albarazos", "tiña seca", "apostemillas"), los antipruriginosos, madurativos y emolientes. Entre estos, además, aquellos que han sido empleados contra el herpes zoster ("fuego de San Anton" y "culebrilla"), enfermedades eruptivas ("viruela" y "sarampión"), quemaduras ("llagas del fuego"), diviesos ("lobanillos", "bubones" e "incordios"), "callosidades de las fuentes", máculas de la piel ("máculas"), "úlceras escrofulosas", erisipela, "úlceras internas", contra espinas enconosas y para "eliminar cicatrices".

Los órganos vegetales más empleados son las hojas y en menor medida las raíces, los tallos y las cortezas, seguidos por el uso de tubérculos, resinas y de las flores entre los mayoritarios.

Respecto a las formas de preparación preponderantes encontramos el machacado, deshidratado, pulverizado o macedo de las partes utilizadas. La obtención y elaboración de decoctos, emplastos, cataplasmas, exprimido, ungüentos, macerado, asado, soasado en aceite o la obtención de diluciones. Por otro lado, la forma de administración principal de estas preparaciones antedichas es por vía tópica y, en menor medida a manera de lavajes, baños o directamente ingeridas.

Análisis cuantitativo

De las 73 entidades vegetales referidas en la M.M.M. a través de su nombre vulgar con aplicaciones terapéuticas de índole vulnerable y contra afecciones superficiales se han podido identificar desde el punto de vista botánico taxonómico todas ellas (40 en esta contribución). A partir del análisis antedicho se halla que estas "etnoespecies" corresponden a un total de 93 taxa vegetales, 63 de ellos estimados en esta contribución y 30 ya determinados en Scarpa y Anconatani (2021). De dicho total, 87 han sido identificados hasta el nivel de especie y 6 a nivel de género botánico.

De esta manera, las indicaciones terapéuticas identificadas aquí corresponden a un total de 187 datos etnobotánicos.

En la tabla 1 se refieren los datos etnobotánicos totales obtenidos ordenados por familia botánica, indicando a su vez las partes empleadas y sus formas de preparación. Se ha referido también (en aquellos casos en que la fuente primaria lo indica) su modo de administración. En la Tabla 1 se indica con un asterisco (*) aquellas entidades vegetales identificadas previamente en Scarpa y Anconatani (2021) y con el numeral (#) aquellas entidades que fueron previamente identificadas solo hasta género y en este trabajo se han logrado determinar hasta el nivel específico.

En la figura 2 se grafican las frecuencias absolutas y relativas de las aplicaciones terapéuticas vulnerarias y contra afecciones superficiales halladas en la M.M.M., gran parte de las cuales (46,5 %) corresponden a los cicatrizantes (44) y a los vulnerarios propiamente dichos (43). En mucha menor medida le siguen los remedios para tratar diviesos (14), los antimicóticos (13) y contra enfermedades eruptivas (10), contra úlceras internas (8), contra el herpes zoster (8) y como antimiasmicos (7), las cuales sumadas a las primeras aplicaciones antedichas representan el 78,6 % de todas las aplicaciones vulnerarias registradas.

Por otro lado, entre las familias más empleadas como vulnerarios figura Asteraceae, la cual registra un total de 16 taxa botánicos con 32 usos totales, seguida por Lamiaceae (con 9 taxa y 14 usos), Fabaceae (con 7 taxa y 14 usos), Euphorbiaceae (con 5 taxa y 14 usos), Verbenaceae (con 6 taxa y 12 usos) y Bignoniaceae (con 4 taxa y 7 usos). Los taxa vegetales mayormente prescritos como vulnerarios y contra trastornos superficiales en la M.M.M. son *Dioscorea dodecaneura*, *D. sinuata*, *Dioscorea* sp. y *Aristolochia fimbriata* con 5 datos cada una, *Piper mikanianum* y *Cayaponia bonariensis* con 4 usos, seguida por *Baccharis myriocephala*, *B. microcephala*, *B. crispa*, *B. articulata*, *B. trimera*, *Chromolaena ivifolia*, *Ch. odorata*, *Cnidioscolus albomaculatus*, *Erythrina crista-galli*, *Euphorbia papillosa*, *E. prostrata*, *E. hirta*, *Guaiacum officinale*, *Jacaranda micrantha*, *Oxalis* sp., *Pachyrhizus tuberosus*, *Philodendron bipinnatifidum* (Araceae), *Senna occidentalis*, *Verbena montevidensis*, *V. bonariensis* y *V. litoralis* con 3 datos cada una. Más del 60 % de los taxa vegetales aquí considerados presentaron datos respecto a su cualidad hipocrática, de los cuales el 80 % son caracterizados como "secos", 75 % como "cálidos", el 27 % como "fríos" y el 21 % como "húmedos".

Por último, en la tabla 2 se comparan las cantidades absolutas y relativas de los taxa identificados a nivel específico (87) y de sus usos vulnerarios (173) que son compartidos entre la M.M.M. y los citados en bibliografía etnobotánica médica *folk* de las regiones próximas a las misiones, donde el autor de la obra en cuestión transitó. Como resultado de tal comparación se obtuvo que la mayoría de los taxa (58,6 %) y algunos usos (23,1 %) son compartidos con los datos referidos por Pio Correa (1926; 1931; 1952; 1969) para la medicina tradicional brasilera y, en menor medida, por González Torres (2003) para la me-

Tabla 2.- Taxa vegetales y usos medicinales compartidos con etnobotánicas médicas aledañas a las misiones

	Taxa compartidos #	% taxa M.M.M. compartidos	Usos compartidos *	% Usos M.M.M. compartidos	Usos compartidos / taxa compartidos
Gonzalez Torres (2003)	35	40,20	11	6,30	0,31
Martínez Crovetto † (2012)	29	34,52	1	0,60	0,03
Basualdo et al. (2004)	25	33,30	3	1,70	0,12
Pio Correa (1926; 1931; 1952; 1969)	51	58,60	40	23,10	0,78
Martínez Crovetto (1981)	11	12,60	1	0,60	0,09
Scarpa y Anconatani (2017)	10	11,50	2	1,10	0,20

Sobre 87 taxa totales (ID nivel específico); * Sobre 173 usos totales.

dicina *folk* paraguaya (40,2 % y 6,3 % respectivamente). De manera concordante, la cantidad de usos compartidos por cada taxa resulta máximo en la obra de Pio Correa (1926; 1931; 1952; 1969), indicando que en el 78 % de los taxa compartidos se verifica al menos un uso medicinal idéntico.

Discusión y conclusiones

Tanto las subcategorías de uso vulnerable y contra afecciones superficiales en sí mismas, como cada una de sus proporciones relativas que se registran en la M.M.M., resultan similares a las halladas en la etnobotánica *folk* del norte de la Argentina, como puede compararse con los datos hallados por Anconatani (2021), Martínez (2010) y Scarpa (2000; 2004a) (entre otros). Asimismo, resulta muy interesante que la mayoría de las plantas medicinales empleadas como vulnerarios y contra trastornos superficiales hayan sido categorizadas mayoritariamente como “secas” (79 %) y como “cálidas” (75 %) según la medicina humoral, debido a que en la etnobotánica *folk* actual del centro y norte de la Argentina aquéllas no responden al síndrome cálido-fresco –tal como se detalla en los trabajos de Scarpa (2004b) y Martínez (2010)–, a diferencia de la mayoría de las otras categorías de aplicación medicinal. Consideramos que la razón de esto último habría sido la desaparición del síndrome seco-húmedo de la etnobotánica médica *folk* latinoamericana actual como criterio clasificatorio de plantas y enfermedades. Sin embargo, dichos resultados sí concuerdan en parte con la caracterización como “secantes” para las plantas indicadas como cicatrizantes –y algunas aplicaciones vulnerarias– por criollos del Chaco argentino (Anconatani, 2021; Scarpa, 2000) así como con la prescripción de remedios mayoritariamente “cálidos” contra heridas infectadas

(o “pasmadas por el frío”) –englobadas aquí como “cicatrizantes”–, como madurativos de diviesos, contra quemaduras y ciertas enfermedades eruptivas como el sarampión (Anconatani, 2021; Martínez, 2010; Scarpa, 2000; 2004a). Otra similitud hallada entre las técnicas terapéuticas referidas en la M.M.M. y las empleadas actualmente es el tratamiento de diviesos (granos, forúnculos y otros) tanto con remedios “secos” como “cálidos”, es decir, tanto de manera alopática como homeoterápica respectivamente, tal como han registrado Anconatani (2021) y Scarpa (2004b).

Todas estas similitudes no hacen más que confirmar, al igual que lo hallado por Scarpa (2000 y 2020) para el síndrome cálido-fresco y para los trastornos del aparato reproductor por Scarpa y Anconatani (2021), que la etnobotánica médica *folk* actual de los criollos de la Argentina –al menos– ha sido profundamente influenciada por los criterios etnomédicos empleados en la M.M.M. del siglo XVIII, a pesar de los 300 años transcurridos entre ambos registros. Esto es congruente con lo hallado por Foster (1979) y Kay (1976) para Norteamérica, en cuanto a las concordancias halladas entre las indicaciones terapéuticas –y sistema médico– de los herbolarios jesuitas del siglo XVIII referidos a dicha región con las actualmente empleadas en la medicina mestiza (o “criolla”) de México.

En concordancia con lo anterior resultan significativas las similitudes halladas al comparar las plantas empleadas y sus usos específicos entre la M.M.M. y los datos de obras actuales de la zona, al menos para la medicina tradicional brasilera y paraguaya actuales, tal como lo muestran los datos referidos en la tabla 2. De hecho, a pesar de las escasas proporciones totales de usos compartidos (23,1 % y 6,3 % respectivamente), en el 78 % de los taxa compartidos con la primera de las fuentes (y 31 % en la segunda) se ha registrado al menos un uso medicinal idéntico. Las diferencias

encontradas con las otras cuatro fuentes comparadas radicaría en las profundas transformaciones sufridas en el estado sanitario de la población desde ese entonces a la actualidad, producto de la aplicación de modernas prácticas preventivas y terapéuticas que habrían disminuido considerablemente muchos de los trastornos aquí considerados. Estas diferencias, sin embargo, permiten inferir el alto nivel de originalidad de los datos etnobotánicos registrados en este trabajo.

Las similitudes registradas en este trabajo a nivel de los datos etnobotánicos médicos específicos, y de los criterios etnomédicos clasificatorios de plantas –y enfermedades– según los síndromes cálido-fresco y seco-húmedo, estaría indicando que estos saberes, de algún modo, habrían retornado a las poblaciones que contribuyeron con él influenciándolas hasta la actualidad, tal como hemos hecho notar en contribuciones anteriores (Scarpa y Anconatani, 2019; 2021).

En conclusión, de las 73 entidades vegetales referidas en la M.M.M. con aplicaciones de índole vulnerable y contra afecciones superficiales se han podido identificar todas ellas desde el punto de vista botánico taxonómico (40 de ellas en esta contribución). Estas “etnoespecies” corresponden a un total de 93 taxa botánicos, 63 de ellos estimados en esta con-

tribución que se suman a los 30 ya determinados en Scarpa y Anconatani (2021). De dicho total, 87 han sido identificados hasta el nivel de especie y 6 a nivel de género botánico, rindiendo un total de 187 indicaciones terapéuticas totales que son prescriptas como vulnerarios y contra trastornos superficiales, la mayoría de las cuales resulta altamente original al compararlas con datos actuales.

Agradecimientos

Agradecemos a Cintia Rosso por facilitarnos parte de la bibliografía utilizada para la identificación de las entidades vegetales y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas por financiar nuestras investigaciones.

Referencias bibliográficas

Anconatani, L.M. (2021). *Etnobotánica médica de los criollos del Chaco Húmedo Norte y aspectos farmacobotánicos asociados*. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Arata, P.N. (1898a). “Botánica Médica Americana. Los Herbarios de las Misiones del Paraguay”. *La Biblioteca* 22: 419-448.

Arata, P.N. (1898b). “Botánica Médica Americana. Los Herbarios de las Misiones del Paraguay II”. *La Biblioteca* 23-24: 185-192.

Arbelo, A.; Basualdo, M.G.; Cerruti, C.; Valenzuela, F.; Pageau, C.; González, H.E.; Godoy, M.C.; Riabis, M.; Guevara, D.N.; Keller, H.A.; Stampella, P.C. (2020). “Atlas Floresta Americana. Bonpland. 1850: La identificación de las plantas de la Materia Médica Misionera de Pedro de Montenegro (SJ)”. *Bonplandia* 29 (2): 221-251.

Arenas, P. (2007). “Protium heptaphyllum (Burseraceae) en el folklore del Paraguay Oriental”. *Kurtziana* 33: 7-26.

Figura 1. - Lámina n° 94, *Piper mikianium* (Kunth) Steud

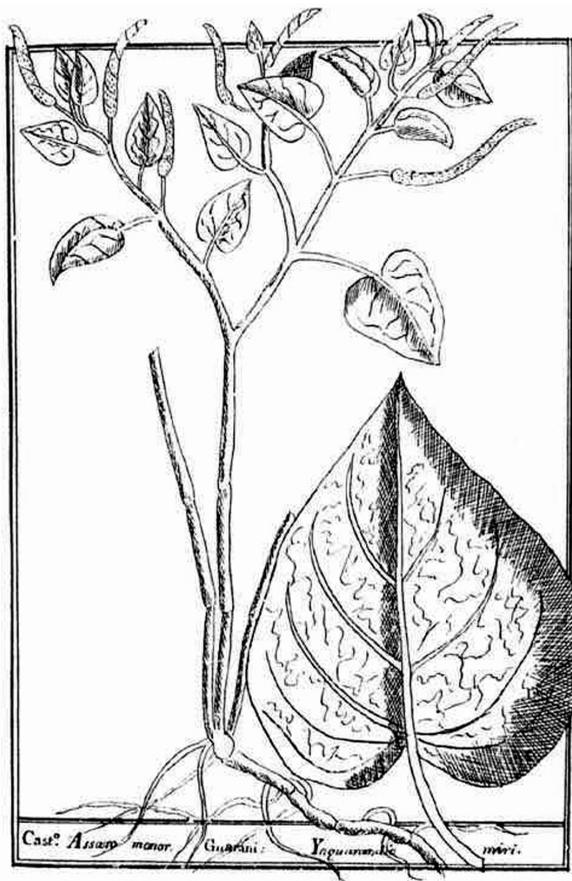
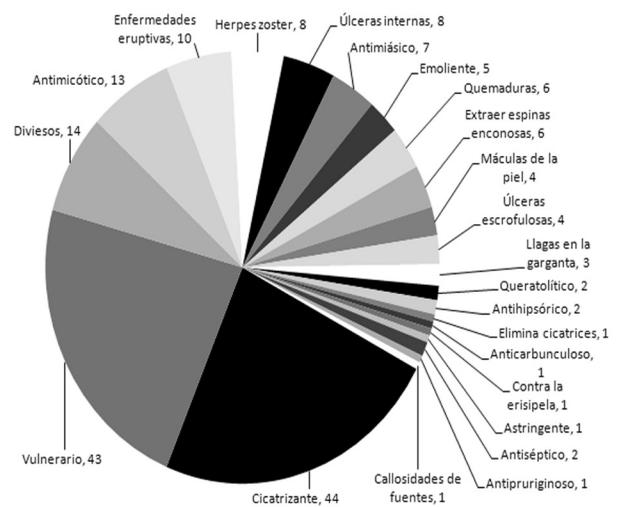


Figura 2. - Frecuencias absolutas y relativas de las aplicaciones vulnerarias y contra trastornos superficiales



- Asperger, S. (1802). "Las virtudes de la Yerba del Paraguay". *El Telégrafo Mercantil* 3 (6): 70.
- Basualdo, I.; Soria, N.; Ortíz, M.; Degen, R. (2004). "Plantas medicinales comercializadas en los mercados de Asunción y Gran Asunción. Parte I". *Rojasiana* 6: 95-114.
- Basualdo, I.; Soria, N. (2014). "Plantas medicinales comercializadas en el mercado municipal de la ciudad de Pilar, Dpto. Ñeembucu, Paraguay". *Dominguezia* 30 (2): 47-53.
- Bennett, B.C.; Prance, G.T. (2000). "Introduced plants in the indigenous pharmacopoeia of Northern South America". *Economic Botany* 54: 90-102.
- Bertoni, M. ([1927]2008). *De la Medicina Guaraní. Etnografía sobre plantas medicinales*. Buena Vista, Córdoba: 268 pp.
- Bertoni, M. ([1940]2010). *Diccionario Botánico Latino - Guaraní y Guaraní - Latino con un Glosario de Vocablos y Elementos de la Nomenclatura Botánica. Introducción a "Las plantas usuales y útiles del Paraguay"*. Ministerio de Agricultura y Ganadería, República del Paraguay, Asunción: 83 pp.
- Cadogan, L. (1955). Breve contribución al estudio de la nomenclatura guaraní en botánica. *Boletín del Ministerio de agricultura y ganadería-servicio técnico interamericano de cooperación agrícola n° 196*. Asunción.
- Cadogan, L. (1972). "Ta-ngypuku. Aportes a la etnobotánica de algunas especies arbóreas del Paraguay Oriental". *Suplemento antropológico* 7: 7-59.
- Deckmann Fleck, E.C. (comp.) (2015). *As artes de curar em um manuscrito jesuítico inédito do Setecentos. O Paraguay Natural Ilustrado do Padre José Sánchez Labrador (1771-1776)*. Oikos, São Leopoldo: 590 pp.
- De la Peña, M.R.; Pensiero, J.F. (2004). *Plantas Argentinas: Catálogo de nombres comunes*. Lola, Buenos Aires: 373 pp.
- Domínguez, J.A. (1928). "Contribuciones a la materia médica argentina". *Trabajos del Instituto de Botánica y Farmacología* 44: 1-433.
- Fiebrig-Gertz, C. (1923). "Guarani names of paraguayan plants and animals". *Revista del Jardín Botánico y Museo de Historia Natural del Paraguay* 2: 105-149.
- Flora Argentina. (2019). *Base de datos Flora Argentina*. The Andrew W. Mellon Foundation, IBODA, IMBIV, INTA. <http://www.floraargentina.edu.ar/> [Consulta: Junio de 2021].
- Foster, G.M. (1979). "El legado hipocrático latinoamericano: "caliente" y "frío" en la medicina popular contemporánea". *Medicina Tradicional* 2 (6): 5-19. México.
- Freire, S.E.; Molina, A.M. (eds.) (2006). *Flora Chaqueña -Argentina- (Formosa, Chaco y Santiago del Estero). Familia Asteraceae*. INTA, Buenos Aires. 640 pp.
- Furlong, G. (1947). *Médicos argentinos durante la dominación hispánica*. Huarpes, Buenos Aires.
- Gatti, C. (1985). *Enciclopedia Guaraní-Castellano de ciencias naturales y conocimientos paraguayos*. Arte Nuevo, Asunción: 331 pp.
- Gonzalez Torres, D.M. (2003). *Catálogo de Plantas Medicinales (y Alimenticias y Útiles) usadas en Paraguay*. Servi libros, Asunción: 456 pp.
- González García, M.; Lombardo, A.; Vallarino, A.J. (1940). *Plantas de la medicina vulgar del Uruguay: obra del más alto mérito científico, analítico y descriptivo, en la relación y aplicación de las plantas medicinales indígenas y exóticas cultivadas en el país*. Talleres Gráficos, Montevideo: 141 pp.
- Hassler, E. (1909). "Contribuciones a la flora del chaco argentino-paraguayo. Primera parte. Flórula pilcomayensis". *Trabajos del Museo de Farmacología* 21: 1-154.
- Hieronymus, J. ([1882]1930). *Plantas diafóricas. Flora Argentina*. Atlántida, Buenos Aires: 421 pp.
- Hurrell, J.A.; Ulibarri, E.A.; Delucchi, G.; Pochettino, M.L. (2008). *Biota Rioplatense XIII. Plantas aromáticas condimenticias*. Lola, Buenos Aires: 272 pp.
- Kay, M.A. (1976). "The fusión ofutoaztecan and european ethnogynecology in the Florilegio Medicinal". *Actas del XLI Congreso internacional de americanistas* 3: 323-330.
- Krapovic, A. (1970). "Historia de la Botánica en Corrientes". *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 11 (Supl.): 229-276.
- Lamas, A. (1882). *Historia de la conquista del Paraguay, Río de la Plata y Tucumán escrita por el P. José Guevara de la Compañía de Jesús con introducción por Andrés Lamas*. Tomo 1. S. Ostwald, Buenos Aires.
- Lozano, P. ([1733]1941). *Descripción Corográfica del Gran Chaco Gualamba*. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Martínez, G.J. (2010). *Las plantas en la medicina tradicional de las Sierras de Córdoba. Un recorrido por la cultura campesina de Paravachasca y Calamuchita*. Del Copista, Córdoba.
- Martínez Crovetto, R. (1981). "Plantas utilizadas en medicina en el NO de Corrientes". *Miscelánea* 69:1-140.
- Martínez Crovetto, R. (2012). "Estudios etnobotánicos V. Nombres de plantas y su utilidad según los mbya guaraní de Misiones, Argentina". *Bonplandia* 21: 109-133.
- Martius, C.F.P.H. (1843). *Systema Materiae Medicae Vegetabilis Brasiliensis*. Fleischer, Lipsiae (Leipzig) - Beck in Comm., Vindobonae (Viena).
- Medeiros, N.H. (2009). *Etnobotánica histórica: principios e procedimentos*. Sociedade Brasileira de Etnobiología e Etnoecología, Recife. 83 pp.
- Montenegro, P. ([1710]1945). *Materia Médica Misionera*. Imprenta de la Biblioteca Nacional, Buenos Aires.
- Montesano Delchi, A. (1913). *Plantas medicinales (extranjeras e indígenas)*. Imprenta Suiza, Buenos Aires.
- Moreno Azorero, R. (1985). *Vademécum Médico. Guía terapéutica, medicina tradicional, bioquímica clínica*. Facultad de Ciencias médicas, Asunción.
- Müller, F. (1997). "Drogas y medicamentos de los indios Guaraní (Mbyá, Pai y Chiripá) en las regiones orientales de la selva del Paraguay". *Parodiana* 10 (1-2): 197-209.
- Parodi, D. (1877). "Notas sobre algunas plantas usuales del Paraguay, de Corrientes y de Misiones". *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 4 (2): 80-86; 4 (3): 123-135; 4 (4): 211-217; 4 (5): 243-251; 4 (6): 298-315.
- Parodi, D. (1886). *Notas sobre algunas plantas usuales del Paraguay, de Corrientes y de Misiones*. 2º Edición. P.E. Coni y Hijos, Buenos Aires.
- Pio Correa, M. (1926). *Diccionario das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Vol. 1. Imprenta Nacional, Rio de Janeiro.
- Pio Correa, M. (1931). *Diccionario das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Vol. 2. Imprenta Nacional, Rio de Janeiro.
- Pio Correa, M. (1952). *Diccionario das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Vol. 3. Imprenta Nacional, Rio de Janeiro.
- Pio Correa, M. (1969). *Diccionario das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Vol. 4. Imprenta Nacional, Rio de Janeiro.
- Pisonis, G. (1658). *De Indiae utriusque re naturali et medica libri quatuordecim, quorum contenta pagina sequens exhibet*. Amsterdam.

- Poletto, R. (2014). *Uma trajetória por escrito: Pedro Montenegro S. J. e sua Materia medica misionera*. Tesis de Maestría, Universidade do Vale do Rio dos Sihnos, São Leopoldo: 218 pp.
- Ragonese, A.E.; Martínez Crovetto, R. (1947). "Plantas indígenas de la Argentina con frutos o semillas comestibles". *Revista de investigación Agrícola* 1 (3): 1-183.
- Ricciardi, A.; Caballero, N.; Chifa, C. (1996). "Identificación botánica de las plantas descritas en "Materia Médica Misionera" usadas en accidentes ofídicos". *Rojasiana* 3: 239-245.
- Ricciardi, A.; Chifa, C. (2014). *Las plantas medicinales del Nordeste argentino en las crónicas de la época de la Colonia*. Elemento, Buenos Aires. 59 pp.
- Rojas Acosta, N. (1907). "Catálogo de las plantas medicinales del Chaco austral". *Revista Farmacéutica* 47: 214-225.
- Rojas Acosta, N. (1915). *Historia Natural de Corrientes i del Chaco*. El porvenir, Resistencia.
- Rolón, F. (1910). *El Banco Agrícola del Paraguay en la Exposición Internacional de Agricultura de Buenos Aires de 1910*. Kraus, Asunción: 277 pp.
- Rosso, C.N. (2011). *La etnobotánica de los grupos mocovíes de la reducción de San Javier, en el Gran Chaco durante el siglo XVIII*. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires: 306 pp.
- Rosso, C.N.; Scarpa, G.F. (2012). "Identificaciones botánicas de las plantas empleadas entre los mocovíes en la reducción San Javier durante el siglo XVIII a partir de la obra de Florián Paucke, S.J." En Arenas, P. (ed.) *Etnobotánica en zonas áridas y semiáridas del Cono Sur de Sudamérica*, pp. 45-70. Sigma, Buenos Aires.
- Sainz Ollero, H.; Suárez Cardona, F.; Vázquez de Castro Ontañón, M. (1989). *José Sánchez Labrador y los naturalistas jesuitas del Río de la Plata. La aportación de los misioneros jesuitas del siglo XVIII a los estudios medioambientales en el Virreinato del Río de la Plata, a través de la obra de José Sánchez Labrador*. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid.
- Scarpa, G.F. (2000). *Estudio etnobotánico de la subsistencia de los criollos del Chaco Noroccidental argentino*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires: 351 pp.
- Scarpa, G.F. (2004a). "Medicinal plants used by the Criollos of Northwestern Argentine Chaco". *Journal of Ethnopharmacology* 91 (1): 115-135.
- Scarpa, G.F. (2004b). "El síndrome cálido-fresco en la medicina popular criolla del Chaco argentino". *Revista de Dialectología y Tradiciones Populares* 59: 5-29. Madrid.
- Scarpa, G.F. (2012). *Las plantas en la vida de los criollos del oeste formoseño. Medicina, Ganadería, Alimentación y Viviendas Tradicionales*. Rumbo Sur, Buenos Aires: 237 pp.
- Scarpa, G.F. (2020). "Comparación entre la terapéutica vegetal cálido-fresca de la medicina popular argentina actual y la 'Materia Médica Misionera' del siglo XVIII: Implicancias y valoración relativa de aspectos teóricos. In memoriam". *Scripta Ethnologica* 42: 41-64.
- Scarpa, G.F.; Rosso, C.N.; Anconatani, L.M. (2016). "Etnobotánica médica de grupos criollos de Argentina: Reconocimiento, análisis y puesta en valor de los datos presentados por el Gobierno Argentino en la Exposición Universal de París de 1889". *Darwiniana*, nueva serie 4: 291-315.
- Scarpa, G.F.; Anconatani, L.M. (2017). "Etnobotánica histórica de las Misiones Franciscanas del este de Formosa II: Identificación y análisis de datos inéditos y reelaboración integral de fuentes ya publicadas a partir de hallazgos documentales". *Dominguezia* 33 (2): 37-79.
- Scarpa, G.F.; Anconatani, L.M. (2019). "La "Materia Médica Misionera" atribuida al jesuita Pedro Montenegro en 1710: Identificación, sistematización e interpretación de los usos medicinales de las plantas y sus implicancias para la etnobotánica actual". *Antiguos Jesuitas en América* 7: 27-46.
- Scarpa, G.F.; Anconatani, L.M. (2021). "La "Materia Médica Misionera" atribuida al jesuita Pedro de Montenegro en 1710 (II): Identificación de las plantas y sus usos contra trastornos del aparato reproductor". *Bonplandia* 30 (1): 67-89.
- Schulz, A.G. (1976). *Nombres comunes de las plantas*. Moro Hnos., Resistencia.
- Sistema de Información de Biodiversidad. (2020). *Sistema de Información de Biodiversidad de la Administración de Parques Nacionales, Argentina*. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires. [<https://sib.gob.ar/>] [Consulta: Junio de 2021].
- Stampella, P.C.; Espósito, E.; Keller, H.A. (2019). "Los frutales del Nordeste Argentino en la "Materia Médica Misionera" del Jesuita Pedro Montenegro". *Bonplandia* 28: 99-116.
- Stampella, P.C.; Keller, H.A. (2021). "Identificación taxonómica de las plantas de la "Materia Médica Misionera" de Pedro de Montenegro (SJ)". *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 56: 55-91.
- Storni, J.S. (1944). *Hortus guaranensis. Flora*. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán: 268 pp.
- Torres, A.M.; Camargo, F.; Ricciardi Verrastro, B.V.; Ricciardi, G.; Dellacassa, E. (2015). *Plantas como antiveneno: del mito al logos*. Universidad de la República, Montevideo.
- Venegas, J.M. (1788). *Compendio de la medicina ó Medicina Práctica*. Felipe de Zúñiga y Ontiveros, México.
- Vera de Flachs, M.C.; Page, C. (2010). "Textos clásicos de medicina en la Botica Jesuítica del Paraguay". *Cuadernos del Instituto Antonio de Nebrija (CIAN)* 13 (2): 117-135.
- Vidal, D. (1782). *Tratado patológico teórico-práctico de los tumores humorales: Arreglado para instrucción de los alumnos del Real Colegio de Cirugía de Barcelona*. C. Gibert y Tutó, Barcelona.
- Zardini, E.M. (1984). "Etnobotánica de compuestas argentinas con especial referencia a su uso farmacológico (segunda parte)". *Acta Farmacológica Bonaerense* 3 (2): 169-194.

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 leavest; 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 eglandular hairs with pointed end apical cell; sessile glandular trichome with bicellular head; glandular, capitata biseriata 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. Cochino, 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).

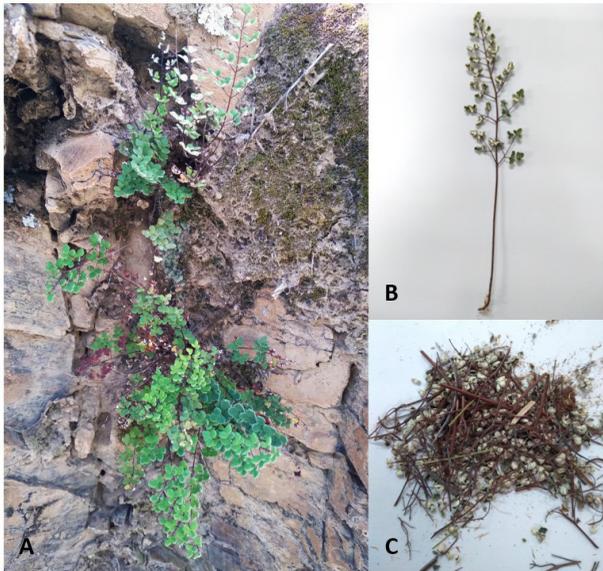
Observación microscópica

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

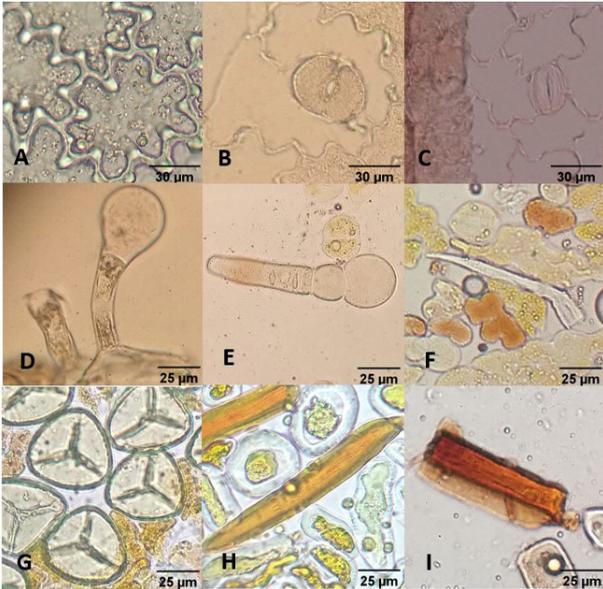
Argyrochosma nivea var. *nivea* y *Gaillardia megapotamica* var. *radiata* son especies medicinales conocidas y comercializadas bajo el mismo nombre vernáculo: "topasaire/tupisaire", que de acuerdo con el análisis de caracteres exo- y endomorfológicos, pueden ser fácilmente identificadas, evidenciando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



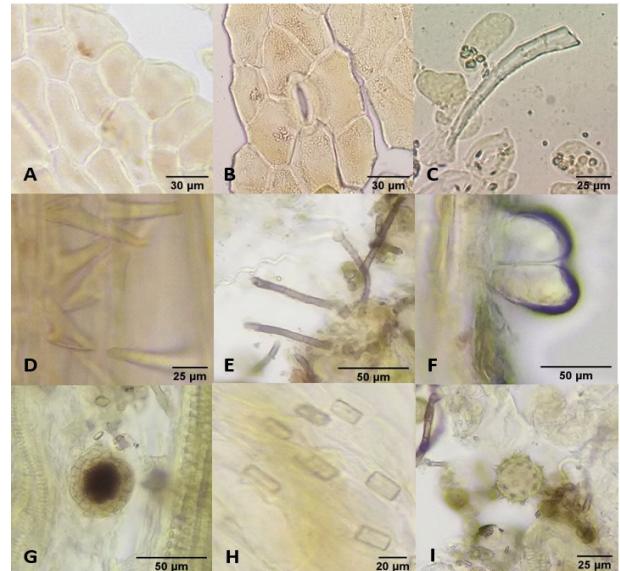
A: Células epidérmicas; **B:** Estoma diacítico; **C:** Estoma anisocítico; **D, E:** Pelos glandulares; **F:** pelo eglandular; **G:** Esporas triletas; **H:** Fibroesclereida; **I:** Macroesclereida.

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), Fahh (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.lilloa.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>

Catálogo de especies vegetales de uso medicinal y alimenticio comercializadas en puestos callejeros en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en el período 2019-2020

Ignacio J. Agudelo*, Leonardo M. Anconatani, Bianca Mercado Villagra, Nadia A. Gaeta, Marcelo L. Wagner, Rafael A. Ricco

Cátedra de Farmacobotánica, Departamento de Farmacología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Junín 956 Piso 4, C1113AAD Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.

* Autor a quien dirigir la correspondencia: iaquidelo@ffyb.uba.ar

Resumen

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires es lugar de residencia de numerosas colectividades, muchas de las cuales emplean medicina folklórica propia de su lugar de origen. El objetivo de este trabajo es realizar una prospección de las plantas comercializadas en un lugar de alto tránsito de personas en Ciudad Autónoma de Buenos Aires con el fin de conocer aquellas especies de importancia medicinal y alimenticia empleadas en la actualidad. Se trabajó con puestos callejeros en el barrio de Constitución y se recolectaron 57 drogas vegetales las cuales fueron identificadas en base a caracteres morfológicos y micrográficos. En el análisis de partes comercializadas se observa un predominio de las partes aéreas estériles, seguido por hojas, frutos y partes aéreas floridas. Las familias botánicas más comercializadas son Asteraceae, Apiaceae, Verbenaceae, Amaranthaceae y Lamiaceae. Este catálogo provee la base para la realización de futuros estudios con el fin de conocer las indicaciones, contraindicaciones y forma de uso de las drogas vegetales aquí reportadas.

Catalogue of medicinal and edible plants sold in street stalls in Buenos Aires City during 2019-2020

Summary

The Autonomous City of Buenos Aires is the residence of numerous communities, many of which use folk medicine typical of their place of origin. The aim of this research is to carry out a prospective study of the commercialized plants in a place of high traffic of people in the Autonomous City of Buenos Aires in order to know the currently used plant species of medicinal and nutritional importance. We worked with street stalls in the neighborhood of Constitución and 57 plant drugs were collected, which were identified based on morphological and micrographic characters. In the analysis of plant parts, a predominance of sterile aerial parts is observed, followed by leaves, fruits and flowery aerial parts. The most commercialized botanical families are Asteraceae, Apiaceae, Verbenaceae, Amaranthaceae and Lamiaceae. This catalog provides the basis for conducting future studies in order to know the indications, contraindications and way of use of the herbal drugs reported here.

Introducción

La colectividad de ciudadanos del Paraguay residentes en la República Argentina es una de las más numerosas. En el censo del año 2010 se contabilizó un total de 550.713 residentes paraguayos; este número es superior a la cantidad de ciudadanos bolivianos (345.272). Esta migración se ve favorecida por la presencia de redes sociales que cumplen la función de facilitar la inserción de los migrantes y de actuar como nexo entre los países (Bruno y col., 2013)

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, el 80 % de la población mundial emplea plantas medicinales, ya sea por tradición o por falta de acceso a los sistemas biomédicos estatales o privados (World Health Organization, 2002).

Se han contabilizado entre más de 250 especies vegetales medicinales en Paraguay (Soria y Ramos, 2015). Muchas de las cuales no cuentan con evidencia científica que

Palabras clave: medicina popular – etnobotánica – saberes populares

Key words: folk medicine – ethnobotany – popular knowledge

avale su uso en la terapéutica. Se han realizado estudios previos en la etnobotánica de especies medicinales empleadas por la colectividad paraguaya residente en el Área Metropolitana de Buenos Aires (Hurrell y col., 2016).

Dado el gran flujo migratorio existente entre estos países, este trabajo tiene como objetivo documentar las plantas comercializadas por la colectividad paraguaya, residente en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, con el fin de conocer aquellas especies de importancia medicinal y alimenticia empleadas en la actualidad.

Materiales y métodos

Descripción del área en estudio

La zona de Plaza Constitución se halla en el barrio de Constitución, Comuna 1, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (34° 37' 40" S 58° 22' 53" O). En esta zona se encuentra emplazada la Estación Plaza Constitución, terminal de la Línea Roca de ferrocarriles, y la Estación Constitución de la Línea C de subterráneos. Además hay numerosas paradas de colectivos urbanos e interurbanos, dado que más de 35 líneas pasan por este sitio.

En las zonas adyacentes a las estaciones hay numerosos puestos informales de mercancías donde se comercializa ropa, bijouterie, comidas envasadas y preparadas, frutas y verduras. Los puestos estudiados, son de tipo itinerante y se encuentran distribuidos en esta zona.

Información del tránsito de personas

Con el fin de tener una idea aproximada de la cantidad de potenciales compradores de estos puestos, se obtuvo la información del tránsito de personas de la zona en estudio mediante la solicitud de información pública a la empresa Trenes Argentinos S.A. La empresa respondió mediante un memo a uno de los autores (IJA).

Obtención de las muestras

Se realizó un relevamiento de las plantas frescas comercializadas, sin rótulo o con rótulo informal, en puestos callejeros aledaños a la Plaza Constitución en el barrio homónimo en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires entre los meses de septiembre de 2018 y febrero de 2020. Las muestras fueron compradas a los vendedores, quienes resultaron en todos los casos oriundos de Paraguay. Las plantas se comercializan bajo distintas denominaciones populares, generalmente en castellano y en algunos casos en guaraní.

Todo el material vegetal fue identificado mediante claves botánicas taxonómicas, mediante la comparación contra material previamente identificado documentado en la cátedra o/y Museo de Farmacobotánica "Juan A. Domínguez y, cuando fue necesario, se plantaron rizomas o raíces

en macetas al aire libre para reconocer la planta cuando floreciese. Las muestras fueron secadas en estufa a 60 °C, congeladas en freezer (-18 °C) durante 15 días para matar las posibles larvas y hongos existentes y almacenadas en bolsas Ziploc de acuerdo con lo sugerido por Kamienkowski y Arenas (2014).

Resultados

Información de tránsito de personas en la zona

La respuesta de la empresa Trenes Argentinos S.A. fue la siguiente: "(...) se comunica que circulan 420.000 personas por día, entre molinetes AMBA y exentos de pago (jubilados, discapacitados, etc). Se calcula un total de 500.000, teniendo en cuenta las personas de tránsito que utilizan los diferentes servicios de la estación Plaza Constitución, ya sea bancos, acompañantes de pasajeros, comercios, pasajeros larga distancia y los distintos servicios que ofrece el Estado a través de "El Estado en tu barrio". Además de pasajeros que utilizan el subte y no el tren." Por este motivo se estima un tránsito mínimo de 420.000 personas y un máximo de 500.000 personas. En 20 días (la cantidad de días laborales que tiene un mes) el tránsito sería de 8.400.000 personas y 10.000.000 personas.

Análisis del material recolectado

Se recolectaron 56 muestras, de las cuales 31 se comercializaban frescas, 22 se expidieron en bolsas sin rótulo, una seca en atados, una especie fresca y seca en atados ("carqueja"), una especie seca en bolsas sin rótulo y fresca en atados ("cola de caballo") y una especie seca en atados ("marcela").

Se realizó la determinación mediante caracteres florales. En aquellos casos en que no fue posible, se determinaron las especies mediante caracteres no florales como morfología de hojas y tallos. Para el caso especial de *Cyperus sesquiflorus* (Torr.) Mattf. & Kük. ex Kük -Cyperaceae- y *Commelina platyphylla* Klotzsch ex Seub -Commelinaceae-, se sembraron los rizomas y las raíces respectivamente para obtener plantas enteras adultas florecidas. Obtenidos los individuos enteros se realizó la determinación mediante los caracteres florales.

Discusión

Se documentaron 57 especies comercializadas con fines medicinales y alimenticios en los puestos de venta de plantas o "yuyos" en la zona de Plaza Constitución (Ver tabla 1 y anexo de fotografías).

De acuerdo con Medeiros de Muniz y col. (2012), los grupos migrantes pueden realizar distintas acciones con sus sistemas etnomédicos al cambiar de ubicación geográfica. Una de ellas es realizar adaptaciones de su sistema etnomédico a la flora nativa mediante, por ejemplo, el

Dados los lazos culturales existentes entre el Paraguay y la provincia argentina de Formosa, resulta interesante también mencionar que en esta última casi el 35 % de su flora nativa tiene algún empleo medicinal (Barboza y col., 2009).

Este trabajo tiene importancia local dado que estos puestos itinerantes se encuentran ubicados en una zona de altísimo tránsito de personas que podrían comprar estas drogas vegetales. Por este motivo consideramos que este catálogo de plantas medicinales es representativo de las drogas vegetales empleadas por diversos grupos de personas, la colectividad paraguaya entre ellos.

Este trabajo no indaga sobre el uso terapéutico de las especies registradas. Sin embargo, puede encontrarse gran cantidad de información respecto de la indicación en la bibliografía (Degen de Arrúa y González, 2014; Goyke y Orr, 2018; Soria y col., 2020; Aveiro-Róbaló y col., 2021; Kujawska, M., & Schmeda-Hirschmann, 2022). Este catálogo provee la base para la realización de estudios farmacobotánicos con el fin de conocer las indicaciones, contraindicaciones y la forma de uso de las drogas vegetales aquí reportadas. La identificación de indicaciones y formas de uso permitirá a su vez indagar en los baches existentes en la farmacología de alguna de las especies empleadas mediante la realización de ensayos en animales.

El conocimiento de la materia médica empleada en la actualidad, en un contexto urbano, tiene un impacto directo en la atención primaria de la salud, dado que estas especies vegetales pueden tener un impacto positivo (mediante el tratamiento de una enfermedad o el alivio sintomático) o negativo (al no aliviar una dolencia, poseer un efecto tóxico o interferir con un tratamiento recomendado por un médico) de forma análoga a la que podría tener un medicamento prescrito o de venta libre.

En este sentido, la interacción entre la medicina popular y la atención primaria de la salud en un contexto urbano sería mucho más compleja que en un contexto rural, dada la mayor disponibilidad de centros asistenciales, aunque las barreras culturales y económicas actuarían como un desincentivo para la asistencia a estos centros. La disponibilidad de plantas medicinales proveería una alternativa confiable para determinados grupos sociales que, a pesar de una proximidad geográfica, no pueden o no desean asistencia en un hospital o sala de primeros auxilios.

En conclusión, por los motivos antes mencionados consideramos que este catálogo puede ser útil para los profesionales de la salud, que traten a usuarios de plantas medicinales en la Ciudad de Buenos Aires, y para futuras investigaciones farmacobotánicas, etnobotánicas y etnomédicas en contextos urbanos.

Referencias bibliográficas

- Arenas, P.; Kamienkowski, N.M. (2014). "La documentación del material vegetal incompleto o fragmentario en la investigación etnobotánica". *ProBiota: Serie Técnica y Didáctica* 26.
- Kujawska, M. (2018). "Yerba mate (*Ilex paraguariensis*) beverage: nutraceutical ingredient or conveyor for the intake of medicinal plants? Evidence from Paraguayan folk medicine". *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2018: 6849317. <https://doi.org/10.1155/2018/6849317>
- Barboza, G.E.; Cantero, J.J.; Núñez, C.; Ariza Espinar, L.; Pacciaroni, A.D.V. (2009). "Medicinal plants: A general review and a phytochemical and ethnopharmacological screening of the native Argentine Flora". *Kurtziana* 34 (1-2): 7-365.
- Medeiros, P.M.D.; Soldati, G.T.; Alencar, N.L.; Vandebroek, I.; Pieroni, A.; Hanazaki, N.; de Albuquerque, U.P. (2012). "The use of medicinal plants by migrant people: adaptation, maintenance, and replacement". *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2012.
- Hurrell, J.A., Puentes, J.P., Arenas, P.M. (2016). "Estudios etnobotánicos en la conurbación Buenos Aires-La Plata, Argentina: productos de plantas medicinales introducidos por inmigrantes paraguayos". *Bonplandia* 25 (1): 43-52.
- World Health Organization (2002). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005* (No. WHO/EDM/TRM/2002.1). Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Torres, A.M.; Ricciardi, G.A.; Agrelo de Nassiff, A.E.; Ricciardi, A. I.; Bandoni, A.L. (2003). "Examen del contenido en ascariol del aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* L. (paico)". *Facena* 19: 27-32.
- Badinga, L.P.; Mekaoui, N.; Karboubi, L.; Dakhama, B.S. (2018). "[M'khinza-related intoxication: about two observations]". *Pan African Medical Journal* 31: 18.
- Griselda, H.; Horacio, M.G.; Jorge, E. (2016). "Argentinean's plants with interest in ethnomedicine as wormers". *Int J Pharmacol Phytochem Ethnomed* 5: 1-17.
- Mutti, O.A. (1997). Intoxication by medicinal plants (MP). In *II WOCMAP Congress Medicinal and Aromatic Plants, Part 2: Pharmacognosy, Pharmacology, Phytomedicine, Toxicology* 501: 323-328.
- Macía, M.J.; García, E.; Vidaurre, P.J. (2005). "An ethnobotanical survey of medicinal plants commercialized in the markets of La Paz and El Alto, Bolivia". *Journal of ethnopharmacology* 97 (2): 337-350.
- Torres, A.M.; Ricciardi, G.A.; Agrelo de Nassiff, A.E.; Ricciardi, A.I., Bandoni, A.L. (2003). "Aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* L. (paico macho)". *FACENA* 19: 27-32.
- Heinrich, M.; Chan, J.; Wanke, S.; Neinhuis, C.; Simmonds, M.S. (2009). "Local uses of *Aristolochia* species and content of nephrotoxic aristolochic acid 1 and 2—A global assessment based on bibliographic sources". *Journal of ethnopharmacology* 125 (1): 108-144.
- Gökmen, M.R.; Cosyns, J.P.; Arlt, V.M.; Stiborová, M.; Phillips, D.H.; Schmeiser, H.H.; Lord, G.M. (2013). "The epidemiology, diagnosis, and management of aristolochic acid nephropathy: a narrative review". *Annals of internal medicine* 158 (6): 469-477.
- Ji, H.; Hu, J.; Zhang, G.; Song, J.; Zhou, X.; Guo, D. (2021). "Aristolochic acid nephropathy: A scientometric analysis of literature published from 1971 to 2019". *Medicine* 100 (27).

- Kujawska, M.; Schmeda-Hirschmann, G. (2022). "The use of medicinal plants by Paraguayan migrants in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina, is based on Guaraní tradition, colonial and current plant knowledge". *Journal of Ethnopharmacology* 283: 114702. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114702>
- Soria, N.; Ramos, P.; Viveros, G.; Estigarribia, G.; Ríos, P.; Ortíz, A. (2020). "Ethnobotany and use of medicinal plants family health units of Caaguazú, Paraguay". *Caldasia* 42 (2): 263-277.
- Aveiro-Róbaló, T.R., Garlisi-Torales, L.D.; Duré-Acuña, E.G.; Martins-Vera, M.J.; Silva, A.; Richer, Y. (2021). "Presencia de parásitos en plantas medicinales de un mercado municipal en Paraguay". *CIMEL* 28 (1): 21-25.
- Goyke, N.; Orr, B. (2018). "The local migration of plant-based medicines from rural communities to Gral. E. Aquino, Paraguay". *Natural Resources* 9 (12): 429-447.
- Insfrán, J.M.S.; Samaniego, A.R.V.; Acuña, A.; Penner, L.; Penner, D.; Giménez, M.; Sanabria, M. (2019). "Intoxicaciones por plantas en el Centro Nacional de Toxicología durante el periodo 2011-2017. Asunción, Paraguay". *Revista Virtual de la Sociedad Paraguaya de Medicina Interna*: 11-20.
- Degen de Arrúa, R., & González, Y. (2014). "Plantas medicinales utilizadas en las comunidades de Itá Azul y San Gervasio (Paraguay)". *Revista de fitoterapia*: 153-166.
- Bruno, S.; Rau, V.; Del Águila, A. (2013). "Migrantes paraguayos en Argentina: Población, instituciones y discursos". *Cuadernos Migratorios* 4.

Tabla 1.- Lista de especies comercializadas con fines medicinales y alimenticios

Imagen	Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	Presentación	Parte usada
1 a y b	Agrial	<i>Begonia cucullata</i> Willd.	Begoniaceae	Fresco	Partes aéreas estériles
2	Aguaribay	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	Fresco	Partes aéreas estériles
3	Ajenojo	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Asteraceae	Fresco	Partes aéreas estériles
4	Aji	<i>Capsicum anuum</i> L.	Solanaceae	Fresco	Fruto
5	Aloe	<i>Aloe spp</i>	Xantorrhoeaceae	Fresco	Hojas
6	Anis estrellado	<i>Illicium verum</i> Hook.f.	Schizandraceae	En bolsa sin rotulo	Fruto
7	Anis verde	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Apiaceae	En bolsa sin rotulo	Fruto
8	Azafran	<i>Carthamus tinctorius</i> L.	Asteraceae	En bolsa sin rotulo	Flores
9	Batatilla	<i>Pfafia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	Amaranthaceae	Fresco	Raíz
10	Borraja	<i>Borago officinalis</i> L.	Boraginaceae	Fresco	Partes aéreas florecidas
11	Canela	<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	Lauraceae	En bolsa sin rotulo	Corteza
12	Carqueja - Yaguareté kaa	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC	Asteraceae	Fresco y seco en atados	Partes aéreas estériles
13	Cebada	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Poaceae	En bolsa sin rotulo	Fruto
14	Cedron kaapí	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Poaceae	Fresco	Hojas
15	Cedron Paraguay	<i>Aloysia citrodora</i> Palau	Verbenaceae	Fresco	Partes aéreas estériles
16	Clavo de olor	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Myrtaceae	En bolsa sin rotulo	Flor
17	Cola de caballo	<i>Equisetum giganteum</i> L.	Equisetaceae	Fresco y seco en bolsas	Tallos
18	Coriandro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Apiaceae	En bolsa sin rotulo	Hojas y tallos
19	Coriandro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Apiaceae	En bolsa sin rotulo	Fruto
20	Eneldo	<i>Anethum graveolens</i> L.	Apiaceae	En bolsa sin rotulo	Fruto
21	Eucalipto	<i>Eucalyptus cinerea</i> F.Muell. ex Benth.	Myrtaceae	Fresco	Partes aéreas estériles
22	Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Apiaceae	Fresco	Partes aéreas estériles
23	Jengibre	<i>Zingiber officinalis</i> Roscoe	Zingiberaceae	Fresco	Rizomas
24	Ka' re	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mossyakin & Clemants	Amaranthaceae	Fresco	Partes aéreas florecidas
25 a y b	Kaapí caatí	<i>Cyperus sesquiflorus</i> (Torr.) Mattf. & Kük. ex Kük./ <i>Scleria distans</i> Poir	Cyperaceae	Fresco	Rizomas
26	Koku	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae	En bolsa sin rotulo	Hojas

Tabla 1.- Lista de especies comercializadas con fines medicinales y alimenticios (cont.)

Imagen	Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	Presentación	Parte usada
27	Laurel	<i>Laurus nobilis</i> L.	Lauraceae	Fresco	Hojas
28	Lino	<i>Linum usitatissimum</i> L.	Linaceae	En bolsa sin rotulo	Semillas
29	Llantén	<i>Plantago spp</i>	Plantaginaceae	Fresco	Hojas
30	Malva	<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	Fresco	Hojas
31	Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Asteraceae	En bolsa sin rotulo y fresca	Flores y planta entera
32	Marcela	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	Asteraceae	Seco en atados	Partes aéreas florecidas
33	Melisa	<i>Melisa officinalis</i> L.	Verbenaceae	Fresco	Partes aéreas estériles
34	Menta	<i>Mentha spp</i>	Lamiaceae	Fresco	Partes aéreas estériles
35	Mil hombres	<i>Cissampelos pareira</i> L. / <i>Aristolochia spp</i>	Menispermaceae	En bolsa sin rotulo	Tallos
36	Palo amargo	<i>Quassia amara</i> L. / <i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engl.	Simaroubaceae	En bolsa sin rotulo	Leño
37	Perdudilla	<i>Gomphrena celosoides</i> Mart.	Amaranthaceae	Fresco	Planta entera
38	Poroto negro	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	En bolsa sin rotulo	Semillas
39	Poroto regina	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	En bolsa sin rotulo	Semillas
40	Porotos adiuki	<i>Phaseolus angularis</i> (Willd.) W. Wight	Fabaceae	En bolsa sin rotulo	Semillas
41	Quilquincho	<i>Phlegmariurus saururus</i> (Lam.) B. Øllg.	Lycopodiaceae	En bolsa sin rotulo	Partes aéreas estériles
42	Raiz de coco	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Arecaceae	Fresco	Partes aéreas estériles
43	Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Lamiaceae	Fresco	Partes aéreas estériles
44	Ruda macho	<i>Ruta chalepensis</i> L.	Rutaceae	Fresco	Partes aéreas estériles
45	Salvia	<i>Salvia officinalis</i> L.	Lamiaceae	Fresco	Partes aéreas estériles
46	Salvia	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson var. alba	Verbenaceae	Fresco	Partes aéreas estériles
47 a y b	Santa Lucía Morotí	<i>Commelina platyphylla</i> Klotzsch ex Seub.	Commelinaceae	Fresco	Raíz
48	Sen	<i>Senna spp</i>	Fabaceae	En bolsa sin rótulo	Hojas
49	Suico	<i>Tagetes minuta</i> L.	Asteraceae	Fresco	Tallos y hojas
50	Tabaco	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Solanaceae	En bolsa sin rótulo	Hojas
51	Taropé	<i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam.	Moraceae	Fresco	Planta entera
52	Tiño del monte	<i>Heteropterys glabra</i> Hook. & Arn.	Malpighiaceae	En bolsa sin rotulo	Frutos
53	Uña de gato	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G. Lohmann	Bignoniaceae	Fresco	Raíz de planta joven
54	Uña de gato	<i>Uncaria tomentosa</i> (Willd.) DC.	Rubiaceae	En bolsa sin rotulo	Corteza
55	Verbena	<i>Verbena spp</i>	Verbenaceae	Fresco	Partes aéreas florecidas
56	Zarzaparrilla	<i>Herreria montevidensis</i> Klotzsch ex Griseb.	Asparagaceae	Fresco	Raíz

Figura 4.- Especies comercializadas con fines medicinales y alimenticios



Capacidad biofungicida sobre *Beauveria bassiana* (Bals-Criv.) Vuill. y caracterización fitoquímica de plantas medicinales nativas de la provincia de Misiones

Silvia L. López^{1,2}, Luis F. A. Alves³, Liliana S. Celaya¹, Pablo F. Martina^{1*}

1. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones, Misiones, República Argentina.
2. Agencia Ejecutiva de Desarrollo e Innovación Tecnológica, Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología. Misiones, República Argentina.
3. Centro de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Estatal del Oeste de Paraná-Brasil (UNIOESTE).

* Autor a quien dirigir la correspondencia: pfmartina@hotmail.com

Resumen

El objetivo de este trabajo fue encontrar una alternativa a los fungicidas químicos que se utilizan actualmente en el control del hongo *Beauveria bassiana* (Bals-Criv.) Vuill., agente causal de muscardina blanca en *Bombyx mori* L. En este estudio examinamos 6 plantas medicinales nativas para determinar su actividad antifúngica y composición fitoquímica. La actividad antifúngica de los extractos (2 a 8 %) se evaluaron mediante el IB (índice biológico) determinado sobre el potencial de germinación, el crecimiento vegetativo y la producción de conidios. Los extractos de *Baccharis crispa* 4 y 6 % (IB = 37,2 y IB = 36,4); *Mikania cordifolia* 6 % (IB = 36,24); *Pityrogramma calomelanos* 4 % (IB = 40,4) y *Polygonum punctatum* 6 y 8 % (IB = 33,1 y IB = 35,5) resultaron activos con valores dentro del rango de toxicidad (0-41) mientras que *Schinus molle* y *Ocimum tenuiflorum* no exhibieron potencial antifúngico. La caracterización fitoquímica entre los extractos activos determinó que el contenido fenólico varía entre 62,5 a 103,7 mg GAE/g extracto, mientras que para tanino fue de 19,7 a 72,5 mg GAE/g extracto y flavonoides totales de 11,6 a 33,7 mg Qe/g extracto. Los extractos de *B. crispa*, *M. cordifolia*, *P. calomelanos* y *P. punctatum* resultaron efectivos para controlar *in vitro* a *B. bassiana*.

Biofungicidal capacity on *Beauveria bassiana* (Bals-Criv.) Vuill. and phytochemical characterization of native medicinal plants of the province of Misiones

Summary

The objective of this work was to find an alternative to the chemical fungicides that are currently used in the control of the fungus *Beauveria bassiana* (Bals-Criv.) Vuill, causative agent of white muscardine in *Bombyx mori* L. In this study we examined 6 native medicinal plants to determine its antifungal activity and phytochemical composition. The antifungal activity of the extracts (2 to 8 %) was evaluated by means of the IB (biological index) determined on the potential germination, vegetative growth and the production of conidia. The extracts of *Baccharis crispa* 4 and 6 % (37.2 and 36.4); *Mikania cordifolia* 6 % (36.24); *Pityrogramma calomelanos* 4 % (40.4); and *Polygonum punctatum* 6 and 8 % (33.1 and 35.5) were active with values within the toxicity range (0-41) while *Schinus molle* and *Ocimum tenuiflorum*, they did not exhibit antifungal potential. The phytochemical characterization between the active extracts determined that the phenolic content varies between 62.5 to 103.7 mg GAE/g extract, while for tannins it was 19.7 to 72.5 mg GAE/g extract, and total flavonoids of 11.6 to 33.7 mg Qe/g extract. The extracts of *B. crispa*, *M. cordifolia*, *P. calomelanos* and *P. punctatum* were effective to control *Beauveria bassiana in vitro*.

Introducción

En la Argentina, la producción de capullos e hilo de seda puede constituir una alternativa de diversificación para pequeños y medianos productores agropecuarios (Casadio y Pescio, 2008; Basso y col., 2017).

La sericultura es una actividad basada en la agricultura

que emplea equipos e instalaciones relativamente simples y de baja tecnología. Además, las condiciones para la cría de los insectos (humedad aproximada de 70 % y temperatura de 25 °C) son favorables para el desarrollo de patógenos, especialmente bacterias, hongos y virus que pueden comprometer

Palabras clave: muscardina – *Bombyx mori* – *Baccharis crispa* – *Mikania cordifolia* – *Pityrogramma calomelanos* – *Polygonum punctatum*

Key words: muscardine – *Bombyx mori* – *Baccharis crispa* – *Mikania cordifolia* – *Pityrogramma calomelanos* – *Polygonum punctatum*

toda la cría (Porto y col., 2005; Potrich y col., 2007).

La República Argentina dispone de un único proveedor de huevos con capacidad de oferta limitada, insuficiente como para impulsar la expansión de la actividad. Es por ello que la mayoría de los productores obtienen sus propios huevos, quedando expuestos a los problemas propios de la endogamia (Basso y col., 2017). La sericultura se presenta como una alternativa productiva para la provincia de Misiones, ya que, debido a su ubicación al noreste de la Argentina, con un clima subtropical sin estación seca, presenta condiciones hídricas, edafológicas, ecológicas, sociales y culturales, ideales para el desarrollo de esta actividad (López, 2014).

En la cría del gusano, no existen medidas curativas, siempre se trabaja con la prevención de las enfermedades (Pescio y col., 2006). En este sentido, Parra (1991) enfatiza la importancia de la investigación dirigida al descubrimiento de antimicrobianos para el control de microorganismos patógenos en la cría de insectos. La desinfección previa del lugar es de suma importancia, ya que los patógenos se alojan en los lugares de cría y equipamiento (Brancalhão, 2002). A pesar de existir y ser adoptadas, las medidas preventivas utilizadas en galpones reducen las infecciones por microorganismos, pero son ineficientes y pueden presentar restricciones en su uso, por el riesgo de envenenamiento de las larvas y productores (Surendra y Surendra, 1999).

La muscardina blanca, principal enfermedad fúngica relacionada con *Bombyx mori* L. (Bombycidae), es causada por el hongo *Beauveria bassiana* ((Bals.-Criv.) Viull. (Ascomycota: Hypocreales), a la que los gusanos son susceptibles, principalmente en los primeros estadios (Amaral y Alves, 1979; Kumary col., 1999). En relación a esto, numerosos trabajos publicados evaluaron distintos tratamientos y estrategias para controlar esta enfermedad del gusano de seda, *B. mori*, en los galpones de cría. Además de los fungicidas y desinfectantes sintéticos, algunos extractos de plantas y otros productos naturales mostraron un gran potencial de uso (Mohan, 2007; Pares y Alves, 2016; Pares y col., 2017).

Además, Isaiarasu y col. (2011) demostraron *in vitro*, la eficacia de extractos acuosos y alcohólicos de las plantas *Acalypha indica* L. (Euphorbiaceae), *O. tenuiflorum* L. (Lamiaceae) (syn. *Ocimum sanctum* L.) y *Tridax procumbens*, como alternativas para el control de enfermedades bacterianas y fúngicas en el mejoramiento de *B. mori*. El extracto etanólico de *O. tenuiflorum* ha sido citado por su efecto promotor del crecimiento en el gusano de seda, lo que ayuda a mejorar las cualidades comerciales de la seda y se puede utilizar en la sericultura para mejorar el rendimiento (Saad y col., 2019).

La familia Asteraceae ha sido ampliamente estudiada a nivel químico debido a la gran variedad de metabolitos secundarios que produce, principalmente terpenos, cumarinas, alcaloides y sus derivados que presentan propiedades antimicrobianas (Funk y col., 2009).

Se establece que los metabolitos secundarios generalmente están presentes como mezclas de compuestos en

donde los patógenos pueden ser afectados diferencialmente por los compuestos individuales o por las mezclas en determinadas concentraciones y proporciones (Espinosa y García, 2001). Sin embargo, se sabe que algunos extractos vegetales influyen de manera positiva en parámetros como el crecimiento vegetativo, esporulación y germinación de hongos entomopatógenos (Mamprim y col. 2014).

Misiones se caracteriza por contar con una amplia variedad de especies de plantas medicinales dentro de las cuales *Baccharis crispa* Spreng. y *Mikania cordifolia* Willd, ambas de la familia Asteraceae, han sido evaluadas por sus propiedades antifúngicas (Colares, 2010). *Polygonum punctatum* Elliot (Polygonaceae) (Amery col., 2006) y *Polygonum calomelanos* (L.) Link (Pteridaceae), han sido reportados por sus propiedades antimicrobianas (Souza, 2012) como así también *Schinus molle* L. (Anacardiaceae) que además posee propiedades antioxidantes (Martins y col., 2014). En Misiones es común encontrar cultivada la especie *O. tenuiflorum* L. la cual es muy utilizada como condimento y ha sido evaluada efectivamente contra *Aspergillus flavus* (Kumar y col. 2010).

Actualmente la investigación en fitoquímica está encaminada en aislar identificar y caracterizar compuestos sintetizados por las plantas. Las propiedades antimicrobianas de los extractos pueden ser el resultado de interacciones sinérgicas de muchos fitoquímicos activos diferentes. No se conoce si la mayoría de las plantas han desarrollado metabolitos antifúngicos o si esta propiedad está restringida a determinadas especies y familias (Montes Belmont, 2009). Estudios recientes, han comprobado que se destaca la acción antifúngica de los fenoles, uno de los antioxidantes de mayor concentración que interfiere en el metabolismo microbiano, al inhibir su crecimiento (Bacon y col., 2016). El eugenol es un derivado fenólico que inhibe el crecimiento de varios organismos fúngicos patógenos (Garg y Siddiqui, 1992) ya sea solo o combinado (eugenol -timol, eugenol - carvacrol), que pueden ser eficaces en el tratamiento de enfermedades infecciosas orales (González Escobar, 2002).

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar *in vitro* el efecto de los extractos hidroalcohólicos de las especies *B. crispa*, *M. cordifolia*, *O. tenuiflorum*, *P. punctatum*, *P. calomelanos* y *S. molle*, sobre el hongo *B. bassiana*, agente causal de la muscardina blanca en gusanos de seda. Así mismo determinar la capacidad antioxidante, el contenido de fenoles, taninos y flavonoides totales de los extractos que resultaron ser tóxicos para este hongo.

Materiales y métodos

Recolección y acondicionamiento del material vegetal

Las especies colectadas fueron seleccionadas en base a revisión bibliográfica (Amat y Yajia, 1991; Gatusso, 1998; Keller y Romero, 2006; Barboza y col. 2009; Colares, 2010) y posterior identificación taxonómica tomando como re-

ferencia el Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur (1994) seguido de un relevamiento a campo en tres puntos de la zona sur de la Provincia de Misiones, durante los meses de enero a Julio de 2019. En el Área de Recursos Ambientales "El Zaimán" (ARA-El Zaimán) se recolectaron los ejemplares de *B. crispa* (27° 26' 19.3" S 55° 54' 8.3" O) y *P. calomelanos* (27° 26' 19.5" S 55° 54' 8.7" O), mientras que del predio de LAB INNOVACION-AEDIT los ejemplares de *M. cordifolia* (27° 23' 48.2" S 55° 58' 26.3" O), *O. tenuiflorum* (27° 23' 48.2" S 55° 58' 26.3" O) y *S. molle*. Los ejemplares de *P. punctatum* se recolectaron en la ciudad de Candelaria, a unos 20 km de la ciudad de Posadas (27° 27' 30.1" S 55° 44' 36.7" O). Para todas las muestras la recolección se llevó a cabo en horas de la mañana, fueron lavadas con agua destilada y se secaron a temperatura ambiente y al resguardo de la luz, por 5 días. Un ejemplar de cada especie fue depositado en el herbario de la cátedra de Farmacobotánica de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones.

Preparación de extractos

Los extractos se prepararon de acuerdo con el método propuesto por Mamprim y col. (2014) con algunas modificaciones. Luego de pesar 10 g de cada una de las muestras se adicionaron 100 ml de etanol al 70 % para la elaboración de los extractos hidroalcohólicos. Seguidamente se dejaron a temperatura ambiente y en oscuridad, durante 5 días, agitando periódicamente 2 veces al día. Luego cada uno se filtró y el solvente fue evaporado con rotavapor a 45 °C. El proceso se terminó en estufa a 40 °C hasta la obtención de peso seco. Para la evaluación de toxicidad se prepararon cada uno de los extractos en concentraciones 2, 4, 6 y 8 %. Para el tratamiento control se empleó agua destilada estéril.

Obtención del inóculo de *Beauveria bassiana*

La cepa de *B. bassiana* (BbAi) se obtuvo del Laboratorio Bio-Lab-LAB INNOVACIÓN-AEDIT, de la ciudad de Posadas, Misiones. La cepa fue seleccionada por su potencial entomopatógeno y facilidad de propagación en el medio de cultivo. El hongo se cultivó en medio agar-papa-dextrosa (PDA) y se incubó a 26° C durante de 8 a 10 días. Los conidios se recogieron raspando la superficie del medio de cultivo y se almacenaron en un tubo estéril. La suspensión se preparó agregando 10 ml de solución estéril de Tween 80 (0,01 %).

Para la evaluación del efecto de los productos sobre los parámetros biológicos del hongo, se utilizó la metodología desarrollada por Silva y col. (2005) que ofrece la posibilidad de simular lo que debe ocurrir en el campo.

Germinación de conidios

Se realizó por el método de conteo directo en microscopio óptico siguiendo las recomendaciones de Oliveira y

col., (2015) y Silva y Neves (2005). Se inocularon 100 µl de suspensión fúngica $1,6 \times 10^7$ conidios/ml en el centro de las placas de Petri con medio de cultivo PDA y una vez secas se pulverizaron con 250 µl de cada uno de los extractos/placa. Luego las placas fueron incubadas a 26 ± 1 °C y 12 h de foto período por 24 h para la cuantificación de los conidios germinados y no germinados en microscopio óptico con aumento 400x, contando no más de 200 conidios en promedio, por placa.

Crecimiento vegetativo y producción de conidios

La inoculación de *B. bassiana* se realizó en tres puntos de la superficie de las placas con medio de cultivo PDA y se las incubó por 48 hs. Seguidamente se pulverizaron las placas con 250 µl de cada uno de los extractos elaborados y se volvieron a incubar por 5 días más. Los resultados se obtuvieron midiendo perpendicularmente el diámetro de dos de las colonias, de cada placa inoculada. Posteriormente, las colonias se recortaron y transfirieron individualmente a tubos de vidrio, en donde se prepararon diluciones para estimar la concentración mediante el conteo en cámara de Neubauer.

Los datos obtenidos en las evaluaciones de estos parámetros se analizaron de acuerdo al cálculo de toxicidad para test *in vitro* propuesto por Rossi-Zalaff y col. (2008), siendo $IB = 47[CV] + 43[ESP] + 10[GER]/100$, donde IB = Índice Biológico, CV = crecimiento vegetativo, ESP = esporulación y GER = germinación. Los valores del IB para la clasificación de los productos son: "T" (Tóxico): 0-41; "MT" (Moderadamente Tóxico) = 42-66 y "C" Compatible > 66.

Unidades Formadoras de Colonias (UFC)

Fueron distribuidos 100µl de la suspensión del hongo con asa de Drigalsky (1×10^3 conidios/ml) en la superficie del medio PDA y posteriormente se pulverizaron los extractos, como fue descrito anteriormente. Las placas se incubaron durante 3 días en las condiciones antes mencionadas y a continuación se cuantificaron las UFC, mediante microscopio óptico.

Para todos los tratamientos, se prepararon 5 placas, las que se consideraron repeticiones. Para el control, las placas fueron pulverizadas con agua destilada y Tween 80 (0,01 %).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos se analizaron en cuanto a la varianza (test F) y las medias comparadas por la prueba de Tukey, ambos con 5 % de significación utilizando el programa estadístico Sisvar 5.6 (Ferreira, 2011).

Caracterización fitoquímica

Para la caracterización fitoquímica se utilizaron extractos metanólicos preparados a una concentración de 4 mg/ml y se realizaron por triplicado.

Tabla 1.- Actividad de los extractos alcohólicos sobre los parámetros biológicos de *B. bassiana*

Tratamiento	C	Viabilidad (%)	CV (cm ²)	UFC	P. de conidios (x 10 ⁷)
Control	0 %	91,8 ± 11,3 ^a	1,99 ± 0,90 ^a	34 ± 19,5 ^a	38,25 ± 5,0 ^a
<i>B. crispa</i>	2 %	74,9 ± 6,1 ^b	1,46 ± 0,10 ^b	5,0 ± 2,0 ^b	13,25 ± 3,3 ^b
	4 %	49,1 ± 11,3 ^c	1,16 ± 0,10 ^d	5,2 ± 1,4 ^b	4,55 ± 1,3 ^c
	6 %	9,9 ± 3,3 ^d	1,20 ± 0,10 ^{cd}	15,4 ± 1,5 ^b	6,3 ± 3,8 ^{bc}
	8 %	5,5 ± 3,0 ^d	1,44 ± 0,10 ^{bc}	9,0 ± 1,4 ^b	8,0 ± 3,9 ^{bc}
	2 %	24,0 ± 8,1 ^c	1,57 ± 0,20 ^{ab}	11,2 ± 7,8 ^c	10,1 ± 2,2 ^b
<i>M. cordifolia</i>	4 %	35,5 ± 6,4 ^c	1,39 ± 0,20 ^b	12,2 ± 3,0 ^c	6,4 ± 4,2 ^b
	6 %	55,0 ± 23 ^b	1,05 ± 0,10 ^b	67,4 ± 5,1 ^a	7,0 ± 1,9 ^b
	8 %	56,0 ± 21,3 ^b	1,26 ± 0,40 ^b	16,2 ± 2,2 ^{ab}	6,9 ± 3,2 ^b
	2 %	44,1 ± 22,5 ^c	1,04 ± 0,10 ^c	34,6 ± 5,9 ^a	10,2 ± 1,6 ^c
<i>O. tenuiflorum</i>	4 %	38,0 ± 21,0 ^c	0,80 ± 0,10 ^c	34,4 ± 7,0 ^a	9,9 ± 2,6 ^c
	6 %	34,0 ± 38,0 ^c	0,70 ± 0,30 ^c	29,0 ± 3,5 ^b	8,5 ± 1,7 ^b
	8 %	35,5 ± 28,8 ^c	0,70 ± 0,10 ^c	28,8 ± 6,5 ^b	8,79 ± 1,6 ^b
	2 %	36,1 ± 17,0 ^b	1,28 ± 0,20 ^b	1,8 ± 2,0 ^b	27,6 ± 4,4 ^{ab}
<i>P. calomelanos</i>	4 %	20,1 ± 8,4 ^c	1,13 ± 0,10 ^{bc}	3,0 ± 3,0 ^b	10,4 ± 1,9 ^c
	6 %	9,5 ± 1 4,3 ^c	1,00 ± 0,10 ^c	5,6 ± 1,1 ^b	21,4 ± 10,6 ^{ab}
	8 %	8,4 ± 8,4 ^c	0,93 ± 0,10 ^c	6,2 ± 2,5 ^b	20,0 ± 6,3 ^{bc}
	2 %	36,2 ± 23,1 ^b	1,45 ± 0,20 ^b	55,8 ± 7,4 ^c	9,4 ± 2,0 ^b
<i>P. punctatum</i>	4 %	74,8 ± 28,0 ^a	1,13 ± 0,20 ^c	114,6 ± 13,2 ^a	9,5 ± 1,4 ^b
	6 %	26,9 ± 38,6 ^b	0,96 ± 0,10 ^c	86,8 ± 6,6 ^b	6,9 ± 3,1 ^b
	8 %	6,0 ± 3,2 ^b	1,12 ± 0,10 ^c	13,0 ± 2,5 ^d	7,5 ± 5,9 ^b
	2 %	23,9 ± 37,4 ^b	1,47 ± 0,10 ^b	98,4 ± 32,0 ^a	12,3 ± 1,4 ^b
<i>S. molle</i>	4 %	41,7 ± 61,0 ^b	1,29 ± 0,20 ^b	76,8 ± 43,0 ^{ab}	11,5 ± 5,5 ^b
	6 %	15,7 ± 24,0 ^b	1,35 ± 0,20 ^b	19,8 ± 7,2 ^c	10,4 ± 5,6 ^b
	8 %	13,1 ± 7,4 ^b	1,33 ± 0,20 ^b	39 ± 11 ^{bc}	9,2 ± 3,0 ^b

Viabilidad: viabilidad de conidios (media ± desvío estándar); **CV:** crecimiento vegetativo (media ± desvío estándar); **PC:** producción de conidios (media ± desvío estándar); **%:** Porcentaje; **UFC:** Unidad formadora de colonias; **C:** concentración de los tratamientos. Las medias seguidas de letras diferentes dentro de cada columna son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$) del tratamiento de control. Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

Fenoles totales

El contenido total de compuestos fenólicos totales (CFT) se determinó con el reactivo Folin–Ciocalteu (Celaya y col., 2016). Los resultados de CFT se determinaron utilizando una curva de calibración realizada con ácido gálico (AG) en seis concentraciones (500,0–15,6 µg/ml). Los valores de CFT obtenidos se expresaron como concentración en mg de ácido gálico equivalente por gramo de extracto seco (mg GAE/g extracto). La recta de calibración utilizada fue la siguiente: Concentración de ácido gálico = (Absorbancia-0,05225)/0,0276

Taninos totales

Los contenidos de taninos totales (TT) se cuantificaron siguiendo la metodología propuesta por Azrul y col. (2014), con mínimas modificaciones. Previamente se preparó una solución de polivinilpirrolidona (PVPP) en agua al 10 %; 500 µl de esta solución se agregaron a 1000 µl de la mezcla de reacción FT. El set de tubos se agitó con vortex por 2 min y luego se mantuvo en la oscuridad (4-5 °C) por 15 min. Los tubos se agitaron con vortex nuevamente y se centrifugaron (2000 rpm por 10 min). La absorbancia a 750 nm, se midió en el sobrenadante en cada caso.

Flavonoides totales

Los contenidos de flavonoides totales (FT) se cuantificaron siguiendo la metodología propuesta por Yildiz-Ozturk y col (2015), con mínimas modificaciones. Se diluyeron 500 µl de extracto en metanol hasta los 2 ml. A esta mezcla se agregaron 100 µl de cloruro de aluminio y 100 µl acetato de potasio (1 M). Finalmente se adicionaron 2800 µl de agua dejando reaccionar por 30 min previo a su lectura a 415 nm.

Actividad antioxidante

Se determinó la actividad antioxidante *in vitro* frente a DPPH• (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo). Se utilizaron extractos disueltos en metanol a una concentración inicial de 4 mg/ml. Se mezclaron 50 µl de diluciones convenientes de infusiones (50 a 4000 µg/ml), con 1000 µl de solución de DPPH• (0,31 mM) en metanol dejando la mezcla reaccionar por 30 min en la oscuridad, y midiendo la absorbancia de la mezcla reaccionante a 515 nm (Celaya y col., 2016). La concentración de cada extracto que reduce DPPH• a la mitad, IC₅₀ (µg/ml) se calculó por regresión a partir de los datos obtenidos de porcentajes de inhibición. Quercetina se ensayó también y los resultados obtenidos se utilizaron para propósitos de comparación.

Resultados

Actividad antifúngica sobre parámetros biológicos del hongo

En general, todos los extractos afectaron los parámetros evaluados de *B. bassiana* (tabla 1). Se verificó que los extractos de *B. crispa*, *M. cordifolia*, *O. tenuiflorum*, *P. calomelanos* y *S. molle*, en todas las concentraciones, redujeron la germinación de los conidios, siendo solamente el tratamiento con *P. punctatum* en concentración 4 %, no significativo estadísticamente, en comparación con el control.

El total de los extractos provocaron reducciones en el diámetro de las colonias y en el caso de *M. cordifolia* al 2 % la reducción no fue estadísticamente significativa.

Con respecto a la producción de conidios, el extracto de *P. calomelanos* no difirió estadísticamente del control, en las concentraciones 2 y 6 %. El resto de los extractos produjeron reducciones significativas.

Los valores medios de UFC obtenidos de los extractos de *M. cordifolia* 6 y 8 %, *O. tenuiflorum* 2 y 4 %, *P. punctatum* 4 % y *S. molle* 2 y 4 % no difirieron del control. El resto de los tratamientos sufrieron variaciones, reduciendo y promoviendo un aumento significativo de UFC en el caso de *P. punctatum* 2 y 6 %.

Solo dos de estos tratamientos en concentración 2% resultaron compatibles (*O. tenuiflorum* y *P. calomelanos*) y los tratamientos con *B. crispa*, *M. cordifolia*, *P. calomelanos* y *P. punctatum*, en sus concentraciones intermedias (2 o 4 %)

Tabla 2.- Toxicidad de los extractos hidroalcohólicos de plantas medicinales

Tratamiento	C	IB	Valoración
<i>B. crispa</i>	2 %	56,8	MT
	4 %	37,2 *	T
	6 %	36,4 *	T
	8 %	43,5	MT
<i>M. cordifolia</i>	2 %	50,7	MT
	4 %	43,8	MT
	6 %	36,2 *	T
	8 %	41,5	MT
<i>O. tenuiflorum</i>	2 %	77,2	C
	4 %	62,0	MT
	6 %	59,7	MT
	8 %	59,0	MT
<i>P. calomelanos</i>	2 %	66,5	C
	4 %	40,4 *	T
	6 %	48,6	MT
	8 %	45,3	MT
<i>P. punctatum</i>	2 %	48,5	MT
	4 %	44,9	MT
	6 %	33,1 *	T
	8 %	35,5 *	T
<i>S. molle</i>	2%	51,0	MT
	4%	47,7	MT
	6%	45,1	MT
	8%	43,0	MT

C: concentración; **IB:** Índice Biológico según fórmula propuesta por Rossi-Zalaff (2009). *Valores considerados tóxicos. **T:** tóxico; **MT:** moderadamente tóxico; **C:** compatible.

resultaron tóxicas para *B. bassiana*.

Con respecto a los cálculos de toxicidad, cuatro de los extractos evaluados resultaron con valores de IB = "T" en las siguientes concentraciones: *B. crispa* 4 y 6 %, *M. cordifolia* 6 %, *P. calomelanos* 4 % y *P. punctatum* 6 y 8 %. Para el extracto de *S. molle* las cuatro concentraciones resultaron "MT" así como para el extracto de *O. tenuiflorum* en sus tres concentraciones más altas (tabla 2).

Caracterización fitoquímica

En base a los resultados obtenidos de los tratamientos *in vitro*, se realizó la caracterización fitoquímica preliminar de los extractos de *B. crispa*, *M. cordifolia*, *P. calomelanos* y *P. punctatum*.

La composición de polifenoles se evaluó en relación a contenido de fenoles, taninos y flavonoides totales (tabla 3). Se verificó que los extractos de *B. crispa* y *P. calomelanos* son

Tabla 3.- Cuantificación de compuestos fenólicos, taninos, flavonoides y actividad antioxidante de los extractos

Tratamiento	Fenoles totales (mg GAE/g extracto)	Taninos totales (mg GAE/g extracto)	Flavonoides totales (mg Qe/g extracto)	Captura de DPPH· (IC ₅₀ µg/mL)
<i>B. crispata</i>	81,3 ± 3,6 ^b	46,1 ± 2,8 ^c	33,7 ± 1,8 ^b	82,3 ± 1,7 ^a
<i>M. cordifolia</i>	62,5 ± 2,5 ^a	32,7 ± 3,0 ^b	14,0 ± 0,4 ^a	49,0 ± 0,2 ^c
<i>O. tenuiflorum</i>	NA	NA	NA	NA
<i>P. calomelanos</i>	103,7 ± 11,1 ^b	72,5 ± 0,8 ^d	32,2 ± 0,4 ^a	10,3 ± 0,1 ^b
<i>P. punctatum</i>	63,1 ± 4,9 ^a	19,7 ± 1,4 ^a	11,6 ± 0,3 ^b	48,8 ± 2,5 ^c
<i>S. molle</i>	NA	NA	NA	NA
Q (control)				2,1 ± 0,0 ^d
CV	8,20	5,15	4,22	3,48
Media	77,6	42,84	22,8	38,5

Las medias seguidas de la misma letra, en la columna, no difieren entre sí por el test de Tukey ($p > 0,05$). **NA:** No analizado

estadísticamente iguales y presentan los mayores valores de media, para fenoles totales.

La actividad antioxidante de las especies se expresó como la capacidad de los extractos para producir una inhibición del 50 % de la actividad del radical libre y los valores se presentan en la tabla 3.

Los resultados de la capacidad antioxidante indican que todos los extractos fueron capaces de atrapar radicales DPPH de una manera dependiente de la concentración. *P. calomelanos* mostró la mayor actividad antioxidante con una IC₅₀ de 10,30 µg/ml.

Discusión

En general, todos los extractos afectaron los parámetros evaluados de *B. bassiana*, observándose que, en diferentes grados, redujeron los valores de germinación del hongo, así como el diámetro de las colonias y la producción de conidios, ubicando a la mitad de los tratamientos en el rango de IB = MT.

La reducción en los parámetros podría explicarse por la presencia de taninos, que inhiben las enzimas de los hongos, pudiéndose unirse a los sustratos de estas enzimas, o incluso los taninos actúan sobre la membrana celular de los hongos, modificando su metabolismo (Simoes y col., 2002).

Los resultados observados que muestran un aumento significativo de UFC con los extractos evaluados, es una tendencia ya observada por otros autores en el análisis de extractos vegetales acuosos y alcohólicos (Formentini y col., 2009; Mamprim y col., 2013). Resultados justificados por la degradación y el uso de sustancias presentes en la composición de los extractos, que pueden ser utilizadas como nutrientes por el hongo (Alves, 1998).

Los extractos vegetales de cada planta pueden tener hasta más de sesenta componentes y de ellos puede haber

varios con propiedades antifúngicas. Generalmente están presentes como mezclas de compuestos y los patógenos pueden ser afectados diferencialmente por los compuestos individuales o por las mezclas en determinadas concentraciones y proporciones (Montes, 2009).

La relación entre actividad de diversos extractos vegetales y su acción terapéutica contra padecimientos ocasionados por el estrés oxidativo está bien demostrada (Miller, 1993; Martínez, 2002). Esta relación podría explicar los valores IC₅₀ de *B. crispata*, *P. punctatum* y *M. cordifolia* con los valores de IB más bajos (mayor toxicidad) en los extractos.

Con respecto a los cálculos de toxicidad estos estudios tienen la ventaja de exponer al patógeno a la máxima acción de los diferentes tratamientos, hecho que no podría ocurrir en condiciones de campo (Neves y col., 2001). En estas condiciones, la inhibición del crecimiento puede no ser una buena indicación de otros efectos fungicidas, como los de la viabilidad de las esporas (Loria y col., 1983). Asimismo, una alta toxicidad *in vitro* no siempre significa que ocurrirá lo mismo en el campo, pero muestra la posibilidad de que esto ocurra (Alves y col., 1998).

No fueron encontrados estudios que evaluaran la actividad de los extractos probados en este estudio de forma *in vitro*, sobre *B. bassiana*.

Conclusiones

Los resultados permiten concluir que todos los extractos tuvieron actividad frente a los parámetros medidos de *B. bassiana*, disminuyendo los valores de germinación, crecimiento vegetativo y producción de conidios, en comparación con el control, salvo en el caso de UFC donde se registró un aumento de los valores promedios, en tres de los tratamientos realizados.

En este estudio se realizó una caracterización preliminar de los extractos que, *in vitro*, resultaron ser tóxicos (*B. crispa*, *M. cordifolia*, *P. calomelanos* y *P. punctatum*) frente a *B. bassiana*, en donde el extracto de *P. calomelanos* fue el que obtuvo la mayor capacidad antioxidante, mayor contenido de fenoles y taninos totales, así como, uno de los que mayor contenido de flavonoides ha presentado.

Es necesario avanzar en la evaluación de estos extractos a través de distintos tratamientos *in vivo* sobre los gusanos de seda, así como en la identificación de los principios activos anti fúngicos de los extractos que resultaran efectivos.

Referencias bibliográficas

- Alves, S.B.; Moino, A.; Almeida, J.E.M. (1998). "Produtos fitossanitários e entomopatogênicos" en S.B. Alves (ed.), *Controle microbiano de insetos* (Cap. 8). Fealq. São Paulo (2º ed.): 217-238.
- Amaral, E.; Alves, S.B. (1979). *Insetos Úteis*. Piracicaba, São Paulo: Livroceres Ltda. 188 p.
- Amat, A.; Yajia, M. (1991). "Plantas Medicinales y Etnofarmacología en la Provincia de Misiones (Argentina)". *Acta Farmaceutica Bonaerense* 10: 153-9.
- Amer, L.S.; Jerke, G.; Horianski, M. A.; Kramer, F.L.; Jordá, G.B.; Bargardi S.; Guida, A. M. (2006). "Extractos crudos de *Polygonum punctatum* Elliot con actividad antimicrobiana". *Revista de Ciencia y Tecnología* 8 (8): 5-11.
- Azrul, L.M.; Nurulaini, R.; Adzemim, M.A.; Marina, H.; Effendy, A.W.M. (2014). "Tannins Quantification in: *Terminalia catappa* Leaves Extract and Antihelmenthic Potential Evaluation". *Journal of Natural Products* 7 (98): 103-35.
- Bacon, K.; Boyer, R.; Denbow, C.; O'Keefe, S.; Neilson, A.; Williams, R.C. (2016). "Evaluation of different solvents to extract antibacterial compounds from Jalapeno peppers". *Food Science & Nutrition* 5: 497-503.
- Barboza, G.E.; Cantero, J.J.; Nuñez, C.; Ariza Espinar, L.; Pacciaroni, A. del V. (2009). "Medicinal plants: A general review and a phytochemical and ethnopharmacological screening of the native Argentine Flora". *Kurtziana* 34 (1-2): 7-365.
- Basso, C.P.; Bargas, S. de; Bartolini, N.; Dobler, S. (2017). "Evaluación de variedades sintéticas de gusanos de seda (*Bombyx mori*) obtenidas por selección recurrente". *Agronomía y Ambiente* 37 (1): 65-71.
- Brancahã, R.M.C. (2002). "Virus entomopatogênicos no bicho-da-seda". *Biocologia: Ciência e Desenvolvimento* 24: 54-58.
- Casadío, A.; Pescio, F. (2008). *Introducción a la Sericultura*. Red Latinoamericana de la Seda. 13 p. https://www.researchgate.net/publication/242712224_Introducción_a_la_sericultura.
- Celaya, L.S.; Viturro, C.I.; Silva, L.R.; Moreno, S. (2016). "Natural antioxidants isolated from *Schinus areira* leaves by ultrasound-assisted extraction". *International Journal of Food Studies* 5: 1-9.
- Celaya, L.S.; Viturro, C.I.; Silva, L.R. (2017). "Chemical Composition and Biological Prospects of Essential Oils and Extracts of *Aphyllcladuss partioides* Growing in Northwest Argentina". *Chemistry and Biodiversity* 14 (4).
- Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur, (1994). Instituto de Botánica Darwinion. Buenos Aires, Argentina. <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm>
- Colares, M.N. (2010). *Mikania cordifolia* y *Mikania micrantha* (Asteraceae): *Especies medicinales nativas de las Reservas Naturales de Punta Lara e Isla Martín García, Buenos Aires, Argentina*. Tesis de Magister. Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- Souza T. M. (2012). *Prospecção química, atividade antioxidante, antibiótica (bactérias, fungos e protozoários) e citotóxica de Pityrogramma calomelanos (L.) Link*. Tesis de Maestría. Universidade Regional do Cariri-URCA.
- Da Silva, R.Z.; Neves, P.M. (2005). "Techniques and parameters used in compatibility tests between *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill and in vitro phytosanitary products". *Pest Management Science Pest Manag Sci* 61: 667-674.
- Espinosa-García, F.J., (2001). "La diversidad de los metabolitos secundarios y la teoría de la defensa vegetal" en Anaya A. L., Espinosa-García F.J.; R. Cruz-Ortega, D. F.; Murphy, C. M. "Relaciones químicas entre organismos. Aspectos básicos y perspectivas". *Plant products antimicrobial agents. Clinical Microbiology Reviews* 12: 564-582.
- Ferreira DF. (2011). "Sisvar: a computer statistical analysis system". *Ciênc Agrotecnol.* 35: 1039-1042.
- Formentini, M.A.; Alves, L.F.A.; Pinto, F.G.S.; Mamprim, A.P. (2014). "In vitro assay of alternative phytosanitary products and plant extracts on *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. (Clavicipitaceae)". *Revista Brasileira de Agroecologia* 9 (1): 195-204.
- Funk, V.A.; Sussana, A.; Stuess, T.F.; Bayer, R.J. (2009). *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae*. Viena: International Association for Plant Taxonomy.
- Garg, S.C.; Siddiqui, N. (1992). "Antifungal Activity of essential oil isolates". *Pharmazie* 47: 467-8.
- Gatusso, S.J. (1998). "Las especies del Género *Polygonum* L. (Polygonaceae), presentes en la Argentina, utilizadas en medicina popular." *Rojasiana* 4 (2): 118-245.
- González Escobar, R. (2002). "Eugenol: propiedades farmacológicas y toxicológicas. Ventajas y desventajas de su uso". *Revista Cubana de Estomatología* 39 (2): 139-156.
- Isaiarasu, L.; Sakthivel, N.; Ravikumar, J.; Samuthiravelu, P. (2011). "Effect of herbal extracts on the microbial pathogens causing flacherie and muscardine diseases in the mulberry silkworm, *Bombyx mori* L.". *Journal of Biopesticides* 4 (2): 150-155
- Keller, H.; Romero, H. (2006). "Plantas medicinales utilizadas por campesinos del área de influencia de la Reserva Yabotí (Misiones, Argentina)". *Bonplandia* 15: 125-141.
- Kumar, V.; Singh, G.P.; Babu, A.M.; Ahsan, M.M.; Datta, R.K. (1999). "Germination, penetration and invasion of *Beauveria bassiana* on silkworm, *Bombyx mori*, causing white muscardine". *Journal of Zoology* 66 (1): 39-43.
- Kumar, A.; Shukla, R.; Singh, P.; Dubey, N.K. (2010). "Chemical composition, antifungal and antiaflatoxinogenic activities of *Ocimum sanctum* L. essential oil and its safety assessment as plant based antimicrobial". *Food Chem Toxicol* 48: 539-43.
- Loria, R.; Galaini, S.; Roberts, D.W. (1983). «Supervivencia del inóculo del hongo entomopatogéno *Beauveria bassiana* influenciado por fungicidas". *Reinar. Entomol* 12: 1724-1726.

- López, S. L. (2014). *Aislamiento e identificación de hongos entomopatógenos que afectan a gusanos de seda (Bombyx mori) L. en la provincia de Misiones*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Misiones. Misiones, Argentina.
- Mamprim, A.P.; Alves, L.F.A.; Bonini, A.K.; Formentini, M.A.; Martins, C.C. (2013). "Efeito de defensivos agrícolas naturais e extratos vegetais sobre parâmetros biológicos de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. Semina". *Ciências Agrárias* 34 (4): 1451-1466.
- Mamprim, A.P.; Alves, L.F.A.; Pinto, F.G.S.; Formentini, M.A.; Martins, C.C.; Pares, R.B. (2014). "Efecto de productos fitosanitarios sobre parámetros biológicos de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Hypocreales: Cordycipitaceae)". *Rev. Protección Veg.* [online]. 29 (2). <https://www.researchgate.net/publication/279448131>
- Martínez, F.S.; González, G.J.; Culebras, J.M.; Tuñón, M.J. (2002). "Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes". *Nutrición Hospitalaria* 17 (6): 271-278.
- Martins, M.d.R.; Arantes, S.; Candeias, F.; Tinoco, M.T.; Cruz-Morais, J. (2014). "Antioxidant, antimicrobial and toxicological properties of *Schinus molle* L. essential oils". *Journal of Ethnopharmacology* 151 (1), 485-492.
- Miller, J.K.; Brzezinska-Slebozinska, E. (1993). "Oxidative stress, antioxidants and animal function". *Journal of Dairy Science* 76 (9): 2812-2823.
- Mohanan, N.M.; Gupta, S.K.; Mitra, P. (2007). "Antimycotic activity of *Allium sativum* against *Beauveria bassiana*, pathogenic fungus of white muscardine disease in silkworm, *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae)". *International Journal of Industrial Entomology*. 14 (2): 81-85.
- Montes-Belmont, R. (2009). "Diversidad de compuestos químicos producidos por las plantas contra hongos fitopatógenos". *Rev. Mex. Mic.* 29. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-31802009000100010
- Neves, P.M.O.J.; Hirose, E.; Tchujo, P.T.; Moino, J.R.A. (2001). "Compatibility of entomopathogenic fungi with neonicotinoid insecticides". *Neotrop Entomol.* 30 (2): 263-268.
- Parra, J.R.P. (1991). "Consumo e utilização de alimentos por insetos" en Panizzi, A.R. & Parra, J.R.P. *Ecologia Nutricional de Insetos e suas Implicações no Manejo de Pragas*. Manole Saude. São Paulo, 412 p.
- Pares, R.B.; Alves, L.F.A. (2016). "Controle e prevenção da calcinose branca em *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae)". *Arquivos do Instituto Biológico* 83 (1-8).
- Pares, R.B., Alves, L.F., Mamprim, A.P., Bonini, A.K. (2017). "Alternative phytosanitary products against to white muscardine in *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae)". *Arq. Inst. Biol.* 84. <https://doi.org/10.1590/1808-1657000642015>
- Pescio, F.P.; Zunini, H.; Basso, C.P.; Divo de Sesar, M.; Frank, R.G.; Pelicano, A.E.; Vieites, C.M. (2006). *Sericicultura. Manual para la producción*. Cap. 4. Ed. INTI-Imprenta. Buenos Aires. pp. 65-101.
- Pinto Oliveira, D.G.; Pauli, G.; Mascarin, G.M.; Delalibera, I. (2015). "A protocol for determination of conidial viability of the fungal entomopathogens *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* from commercial products". *Journal of Microbiological Methods* 119: 44-52.
- Porto, A.J.; Okamoto, F.; Ikuno, A.A.; Ferreira, V.C.A.; Margatho, L.F.A. (2005). "Avaliação biológica e produtiva do bichoda-seda (*Bombyx mori* L.) alimentado com folhas de amoreira pulverizadas com extrato de *Mirabilis jalapa*". *Arquivos do Instituto Biológico* 72 (4): 445-453.
- Potrich, M.; Alves, L.F.A.; Brancalhão, R.C.; Dalcin, G. (2007). "Entomopatógenos associados a lagartas de *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae) no Estado do Paraná". *Arquivos do Instituto Biológico* 74 (4): 363-367.
- Rossi-Zalaf, L.S.; Alves, S.B.; Lopes, R.B.; Neto, S.S.; Tanzini, M.R. (2008). "Interação de microrganismos com outros agentes de controle de pragas e doenças" en Alves, S.B.; Lopes, R.B. (ed). *Controle microbiano de pragas na América Latina: avanços e desafios* (Cap. 11) Fealq. Piracicaba: 279-298.
- Saad, M.S.I.; Elyamani, E.M.Y.; Helaly, W.M.M. (2019). "Control de enfermedades bacterianas y fúngicas que contaminan el gusano de seda de la morera, *Bombyx mori* mediante el uso de algunos extractos de plantas". *Bull Natl Res Cent* 43: 172. <https://doi.org/10.1186/s42269-019-0218-3>
- Simões, C.M.O.; Schenkel, E.P.; Gosmann, G.; Mello, J.C.P.; Mentz, L.A.; Petrovick, P.R. (2002). *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 4ta ed. Editora da Universidade UFRGS/Editora da UFSC. Porto Alegre.
- Surendra, N.B.; Surendra, K.R.P. (1999). "Toxic impact of organo phosphorus insecticides on acetylcholinesterase activity in the silkworm, *Bombyx mori* L.". *Ecotoxicology and Environmental Safety* 42: 157-162.
- Villa-Martínez, A.; Pérez-Leal, R.; Morales-Morales, H.A.; Basurto-Sotelo, M.; Soto-Parra, J.M.; Martínez-Escudero, E. (2015). "Situación actual en el control de *Fusarium* spp. y evaluación de la actividad antifúngica de extractos vegetales". *Acta Agronómica* 64 (2): 194-205.
- Yildiz-Ozturka, E.; Nalbantsoya, A.; Tagb, O.; Yesil-Celiktasa, O. (2015). "A comparative study on extraction processes of *Stevia rebaudiana* leaves with emphasis on antioxidant, cytotoxic and nitric oxide inhibition activities". *Industrial Crops and Products* 77: 961-971.

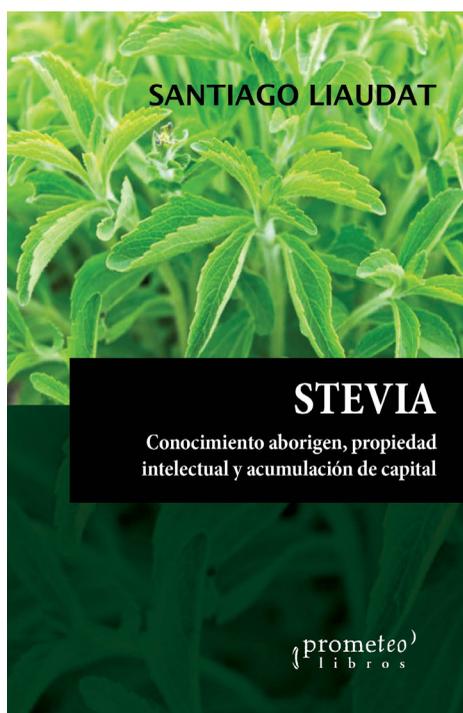
Stevia. Conocimiento, propiedad intelectual y acumulación de capital de Santiago Liaudat

Lautaro Zubeldia Brenner

Profesor adjunto en la Universidad Nacional de José C. Paz e investigador en Políticas Tecnológicas del sector farmacéutico.

* Autor a quien dirigir la correspondencia: lautarozubeldia@gmail.com

Stevia. Knowledge, intellectual property and capital accumulation by Santiago Liaudat



Uno de los hechos positivos que tuvo la pandemia ocasionada por la COVID-19 es que permitió visibilizar tensiones hacia dentro de los organismos de gobernanza global (OGG). Estos organismos reglamentan directa o indirectamente aspectos centrales de las vidas de los todos los pueblos del mundo. Nos referimos concretamente a la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Mundial de Comercio (OMC) - dentro de ella el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC)- o la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Las vacunas se catalogaron como insumo estratégico primordial para mitigar la circulación viral en el mediano y largo plazo (Oliu-Barton y

col, 2021). Así el *lego* comenzó a interiorizarse de qué era la *Food and drug administration* (FDA) de los Estados Unidos, la *European Medicine Agency* (EMA), y de cómo éstas influyen en las decisiones de Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología (ANMAT).

La resonancia pública se amplificó hasta bien entrada la pandemia ante la escasez de vacunas contra la COVID-19, a causa de una insuficiente capacidad de producción global -había preordenadas entre 7000 y 10000 millones de dosis (Mullard, 2020)- y la acumulación de las vacunas por países industrializados (Twohey y col., 2020; ONU, 2021). Estos hechos dispararon el debate en torno a la solicitud de exenciones a determinadas disposiciones del acuerdo sobre los ADPIC para insumos para la prevención, contención y tratamiento de la COVID-19 que hicieron países como Sudáfrica y la India, y que la República Argentina apoyó (World Trade Organization, 2020; Médicos sin fronteras, 2020). Es decir, la discusión en torno a las patentes de las vacunas, insumos médicos y de diagnóstico para paliar los efectos del SARS-CoV-2.

Desde principios de los años ochenta, un reducido grupo de transnacionales farmacéuticas comienza a expandirse, centralizar y concentrar segmentos crecientes del mercado, apropiándose no sólo de rentas exorbitantes a nivel global, sino también controlando los accesos al conocimiento -producido mayormente con fondos públicos- mediante sólidas estrategias de apropiación y protección intelectual. En el ecosistema global que hizo posible y que sostiene esta desviación, los OGG son otro actor estratégico para las grandes transnacionales y los estados centrales donde tienen sus casas matrices: en el sector salud y farmacéutico son decisivas OMC y la OMS (Blinder, Zubeldia y Surtayeva, 2021). Para el sector alimenticio hay que mencionar a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por su sigla en inglés *Food and Agriculture Organization*).

El debate en torno a tecnologías estratégicas como la nuclear, la espacial, la biotecnológica y las alimenticias, ocultan la política impuesta por los países centrales que promueven

Palabras clave: monografía – *Stevia* – propiedad intelectual – conocimiento tradicional

Key words: monograph – *Stevia* – intellectual property – knowledge

sus propios negocios al tiempo que estimulan la inserción subordinada de los países periféricos en cadenas de valor globales -compañías transnacionales- que gobiernan el *know how* de los procesos, la producción, los capitales y los mecanismos de apropiación intelectual de los conocimientos -patentes- (Hurtado y Souza 2018; Delvenne, Vasen, y Vara 2013).

El lector se estará preguntando cuál es la relación de estos párrafos con el título de esta columna y con la planta denominada *Stevia rebaudiana* cuyo origen se ubica en el sudeste paraguayo. La parábola histórica que presenta el libro ***Stevia. Conocimiento, propiedad intelectual y acumulación de capital*** (*Stevia...* a partir de aquí) escrito por Santiago Liaudat –Editorial Prometeo– (Liaudat, 2021) es una herramienta fundamental para desentrañar el funcionamiento de los actores globales que hoy dominan el escenario internacional –OGG, transnacionales alimenticias y farmacéuticas, estados centrales y periféricos–; y para descifrar esta configuración institucional–empresarial global alumbrada luego de la segunda guerra mundial y consolidada durante el período neoliberal. Leyendo en clave la trayectoria histórica, científica, tecnológica, social y hasta antropológica de la *Stevia rebaudiana* (*Stevia* abreviadamente) es posible reinterpretar la irracionalidad de la economía mundial acentuada con la irrupción del virus SARS-CoV-2 y otorgarle un horizonte sentido, una explicación.

Santiago Liaudat, autor del libro, es investigador y Profesor Titular Universidad Nacional de La Plata, Magíster en Ciencia, Tecnología y Sociedad (UNQ-Argentina) y Especialista en Estudios Latinoamericanos (UFJF-ENFF-Brasil). *Stevia...* es el producto de una investigación con la cual obtuvo el título de Magíster (Liaudat, 2018) y recibió el Premio Marcel Roche de la Asociación Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología en 2021.

De lectura amena y accesible, pero sin perder en ningún momento un alto rigor histórico y metodológico, el libro tiene un prólogo de Mariano Zukerfeld, quien de modo indirecto aporta el marco teórico con las nociones decisivas de Materialismo cognitivo y la “hipótesis de que el capitalismo, en todas sus etapas, ha funcionado con base en una doble regulación que se ejerce sobre cada ente”¹: el de la propiedad física y el de la propiedad intelectual (Zukerfeld, 2010; 2014). Luego de una breve introducción, la obra se divide en dos partes; una más bien histórica, que abarca los primeros cinco capítulos, y otra parte más “dura” pero imprescindible, teórico-metodológica. La forma en el cual está escrito el libro, hace que se pueda comenzar a escudriñar sus páginas desde la segunda parte, para poder lanzarse a la parte histórica con todas las armas metodológicas bajo la manga, o también, directamente sumergirse en los primeros capítulos que llevarán al lector más desprevenido y audaz en términos teórico-metodológicos, a los tiempos de la conquista española en el siglo XVI.

La historia de la *Ka'a He'e* –hierba dulce en guaraní– atraviesa dentro del primer capítulo la conquista española, la Guerra de la Triple Alianza (1864-1870), la consolidación del Paraguay como Estado-Nación para preguntarse y estipular fundamentalmente cuáles fueron los “aportes cognitivos” de las culturas originarias con respecto a la utilización de *Stevia* –como hierba medicinal, como alimento, ubicación, aspectos del crecimiento, conocimientos lingüísticos vinculados– preparando el terreno para en las próximas secciones develar los mecanismos de explotación impaga de aportes cognitivos tradicionales. En el segundo capítulo, se analiza el flujo de conocimientos que permite el tránsito de la *Ka'a He'e* desde la escala local a la universal. La constitución de la “hierba dulce” como objeto científico requería una serie de mediaciones en distintos soportes materiales que son descriptas con precisión y claridad, contextualizando con hechos históricos y geopolíticos de forma continua. En el tercer capítulo, cristaliza el pasaje irreversible de la planta hacia los países centrales: el terreno estaba allanado para la captura por parte de los sistemas de *protección intelectual* y de *propiedad física* y como contracara para *desacumulación periférica* –pueblos originarios, primeros desarrolladores, República del Paraguay–.

Por último, en los capítulos 4 y 5, la hierba dulce entra en el ecosistema global descrito en los primeros párrafos de esta columna. El pasaje de *Stevia* al mercado requería solucionar algunos problemas técnicos: superar la dificultad en la generación de un cultivo extensivo de la planta, debido a su característica alógama. Este esfuerzo, realizado por actores locales en primera instancia -paraguayos- estuvo acoplado al primer caso de expropiación registrado para *Stevia*: 100000 ejemplares fueron trasplantados desde su lugar de origen y puestos bajo la órbita privada, excluyendo por completo al pueblo guaraní. En lo sucesivo Japón -y en menor medida Brasil-, en otras oleadas de sustracción masiva de ejemplares, completaría el proceso de expropiación poniendo la mercantilización de la planta bajo la órbita definitiva de los derechos de propiedad intelectual.

Al decir de Liaudat, la domesticación de la *Ka'a He'e* silvestre, fue de la mano con su construcción como mercancía (Liaudat, 2021). Esto, descrito en términos sencillos, implicaba eliminar la variabilidad fenotípica que obstruía la obtención de ejemplares homogéneos, acrecentar su potencia edulcorante eliminando el resabio amargo y aumentando la presencia de rebaudiósido A –glucósido de esteviol–. Todos estos procesos, inicialmente explorados por grandes compañías niponas, quedaron capturados por sistemas de propiedad física e intelectual -Paraguay no disponía de actores empresariales, capitales, *know how*, ni una clase política con la convicción de intervenir en estos procesos-. Pese a que las empresas japonesas tuvieron un protagonismo decisivo en los patentamientos hacia los años 1980, la primera patente vinculada con la *Stevia rebaudiana* fue solicitada en Estados Unidos en 1970: se trataba de un método de extracción de esteviósido a partir de las hojas de la “hierba dulce”. Este

¹ Por ejemplo, una especie vegetal como la *Stevia rebaudiana* Bertoni (Asteraceae).

dato histórico, junto a la definición concreta de *Biopiratería* que hace Liaudat, configuran un punto neurálgico del relato, para poder entender todo el transcurso posterior de *Stevia*.

Ahora bien, durante cuarenta años, el período que va desde principios de 1970 a principios del siglo XXI, el consumo de productos con algún tipo de derivado de *Stevia*, estuvo restringido principalmente a Japón, Corea del Sur –China como proveedor de materia prima– y Brasil –Paraguay como su proveedor de materia prima–. Se había consolidado una división internacional del trabajo. Sin embargo, los mercados más grandes y potentes del mundo, como el de Estados Unidos y la Unión Europea, y sus cadenas de valor global permanecían en una posición de hostilidad con respecto a *Stevia* –la FDA llega a prohibir en los años de 1980 la importación de esteviósido y a confiscar literatura sobre *Stevia* a fines de los años 1990–. Pero súbitamente, en el transcurso de una década –la primera del siglo XXI–, se verifica una torsión diametral, cuyos motivos se encuentran descritos en detalle en el libro.

Aquí se llega a otro punto cardinal del relato, cuando se analizan el papel que tienen la FAO y la OMS –ambos OGG–. Las normativas de sanidad que impartieron como regulación de acceso a conocimientos, beneficiando a algunos actores en detrimento de otros. En el transcurso de diez años, las transnacionales con asiento en EEUU y Europa, y OGG ligados a la salud que rechazaban la a “hierba dulce”, cambiaron de posición drásticamente. El proscenio de la discusión fue el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA por su sigla en inglés); se reúne anualmente para analizar las propuestas existentes sobre aditivos alimentarios, pero lo que queda develado en *Stevia* es que se trata de una caja de resonancia de determinados intereses y actores específicos. Las tácticas de exclusión de actores medianos y pequeños del “mercado global” aparecen esbozadas una a una. Los requerimientos técnicos de producción como, por ejemplo, la pureza que los productos debían presentar en cuanto a esteviósido y rebaudiósido A y los derechos de propiedad intelectual, quizás configuran las principales.

Este juego de pinzas, que se arma entre recomendaciones de JECFA y los derechos de propiedad intelectual, adquiere un manto de legitimidad con el accionar de organizaciones no gubernamentales (ONGs), en asociación con grupos internacionales, organizaciones científicas y algunos gobiernos.

Estabilizado este marco, *Ka'a He'e* entra definitivamente en el mercado global y en las cadenas de valor más poderosas.

Liaudat muestra con precisión que la ciencia y la tecnología son en realidad, un campo de disputa, que contrariamente representar un saber técnico neutral, son un campo de litigio donde distintos actores –grandes, medianas y pequeñas empresas, estados centrales y periféricos, ONGs, científicos, aborígenes con saberes ancestrales– buscan validar discursos que legitimen su accionar. Algunos imponen “sentido” y otros quedan privados del mismo, perdiendo posibilidades de desarrollo social, político y económico.

El libro *Stevia...* compendia un conjunto de herramientas potentes a la hora de analizar, no solo la trayectoria de la “hierba dulce”, sino otras trayectorias científicas y tecnológicas, como el de las vacunas y los fármacos; la tentación de establecer paralelismos entre ambos campos –el de la salud y el alimenticio– aumentan con lo vivido en los últimos dos años en todo el globo. Por esto mismo, *Stevia rebaudiana* es una parábola de la historia latinoamericana en general.

Referencias Bibliográficas

- Blinder, D.; Zubeldía, L.; Surtayeva, S. (2021a). “Covid-19 and Semi-Periphery: Argentina and the Global Vaccines Research and Development”. *Journal of World-Systems Research* 27 (2): 494-521. <https://doi.org/10.5195/jwsr.2021.1049>
- Delvenne, P.; Vasen, F., Vara, A.M. (2013). “The “soyization” of Argentina: The dynamics of the “globalized” privatization regime in a peripheral context”. *Technology in Society* 35 (2): 153-162. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2013.01.005>
- Hurtado, D.; Souza, P.(2018). “Geoeconomic Uses of Global Warming: The ‘Green’ Technological Revolution and the Role of the Semi-Periphery”. *Journal of World-Systems Research* 24 (1): 123-150. <https://doi.org/10.5195/jwsr.2018.700>
- Liaudat, S. (2018). *Del uso indígena al comercio mundial de la stevia: Conocimientos, regulaciones y explotación capitalista*. (Tesis de Maestría). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/71757>
- Liaudat, S. (2021). *Stevia. Conocimiento, propiedad intelectual y acumulación de capital*. Ed. Prometeo Libros, Buenos Aires: 338.
- Mullard, A. (2020). “How COVID vaccines are being divvied up around the world”. *Nature*, 30 de noviembre de 2020. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-03370-6> [Consultado el 1/07/2021].
- Oliu-Barton, M.; Pradelski, B.; Aghion, P.; Artus, P.; Kickbusch, I.; Lazzarus, J.; Sridhar, D.Y.; Vanderslott, S. (2021). “SARS-CoV-2 elimination, not mitigation, creates best outcomes for health, the economy, and civil liberties”. *Lancet* 397 (10291): 2234-2236.
- ONU (2021). “Diez países han acaparado el 75 % de las vacunas COVID-19 administradas, denuncia Guterres al Consejo de Seguridad”. <https://news.un.org/es/story/2021/02/1488202> [Consultado el 4 de abril de 2020].
- Twohey, M.; Collins, K.; Thomas, K. (2020). “With First Dibs on Vaccines, Rich Countries Have ‘Cleared the Shelves’”. *The New York Times*, 15 de diciembre de 2020. <https://www.nytimes.com/2020/12/15/us/coronavirus-vaccine-doses-reserved.html> [Consultado el 2 de julio de 2021]
- World Trade Organization (2020). “Waiver From Certain Provisions Of The Trips Agreement For The Prevention, Containment And Treatment Of Covid-19. Communication From India And South Africa”. <https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=q:/IP/C/W669.pdf> [Consultado el 1de abril de 2022].
- Médicos sin fronteras (2020). *India y Sudáfrica piden que no haya patentes de medicamentos ni herramientas de COVID-19 durante la pandemia*. <https://www.msf.es/actualidad/india/india-y-sudafrica-piden-que-no-haya-patentes-medicamentos-ni-herramientas-covid-19> [Consultado: 1 de abril de 2022].

Zukerfeld, M. (2010). *Conocimiento y capitalismo: materialismo cognitivo, propiedad intelectual y capitalismo informacional*. FLACSO, Buenos Aires. <http://capitalismoyconocimiento.wordpress.com>

Zukerfeld, M. (2014). *Capitalismo Cognitivo y Educación: Aproximaciones desde el materialismo cognitivo. Cibercultura, capitalismo cognitivo y educación-Conversaciones y re (di) sonancias*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá: 232.

Dominguezia

Índice acumulado

Dominguezia 37(1) 2021

Revisión de constituyentes químicos y propiedades biológicas en especies del género *Eugenia* (Myrtaceae)
Viviana S. Bravi, María Elena del Valle

Estudio Farmacobotánico, Etnofarmacológico y Micrográfico de drogas vegetales utilizadas para las afecciones de mayor índice de mortalidad, comercializadas en la ciudad de Posadas, Misiones Argentina. II parte.

Carlos Gustavo Altamirano, Marta Yajía

Nuevo soporte para obtención de cortes de material vegetal con micrótopo rotativo

María Inés Mercado, Graciela Inés Ponessa

Dominguezia 37(2) 2021

Satureja boliviana (Lamiaceae). Una puesta al día de “muña blanca”

María de los Ángeles Salcedo Ríos, Jorge R. Alonso

Parámetros micrográficos en frutos de *Ficus carica* L. para controles de calidad en alimentos derivados

Leila A. Giménez, Nilda D. Vignale, Alberto A. Gurni

Rendimiento, secado, almacenamiento y calidad de cálices de *Hibiscus sabdariffa* L. de Misiones (República Argentina)

Mercedes L. Stein, Ana E. Hanske

Evaluación preliminar de la fitoquímica, actividad antibacteriana y toxicidad *in vitro* de *Lantana camara* L. (Verbenaceae)

María I. Aguado, Carola A. Torres, Carlos A. Vonka, María B. Nuñez