

ISSN 1669-6859

Dominguezia

Museo de Farmacobotánica
"Juan A. Domínguez"

Facultad de Farmacia y Bioquímica
Universidad de Buenos Aires



Cinchona officinalis L. (Rubiaceae)

Dominguezia Vol. 41(1) - Julio de 2025
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina

Dominguezia

Vol. 41(1) - 2025

Director Responsable:

Dr. Marcelo Luis Wagner

Editores:

Dr. Ignacio J. Agudelo (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dr. Leonardo M. Anconatani (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dra. Graciela B. Bassols (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dra. Cecilia B. Dobrecky (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dr. Rafael A. Ricco (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dra. Catalina M. van Baren (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dra. Beatriz G. Varela (Universidad de Buenos Aires, Argentina)

Comisión Científica Asesora:

Dr. Arnaldo L. Bandoni (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dr. Néstor Caffini (Universidad Nacional de La Plata, Argentina)
Dr. Salvador Cañigueral Folcará (Universidad de Barcelona, España)
Dr. Alberto A. Gurni (Universidad de Buenos Aires, 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)

Comisión Científica Honoraria:

Dr. Pastor Arenas (Instituto de Botánica Darwinion, Argentina)
Dra. María T. Camargo (Universidad de San Pablo, Brasil)
Dr. Rodolfo Campos (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dr. Eduardo Dellacassa Beltrame (Universidad de la República, Uruguay)
Dr. Ramón A. de Torres (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dra. Martha Gattuso (Universidad Nacional de Rosario, Argentina)
Dra. Marta Nájera (Universidad Nacional de La Plata, Argentina)
Dr. Lionel G. Robineau (Universidad de las Antillas y de la Guyana)
Dra. María L. Tomaro (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
Dra. Etilde Spegazzini (Universidad Nacional de La Plata, Argentina)
Dra. Edda C. Villaamil (Universidad de Buenos Aires, Argentina)

Secretaría, Edición Electrónica y Websmaster:

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:

***Cinchona officinalis* L. (Rubiaceae)**

Lámina extraída y adaptada de Medicinal plants (1880) de Robert Bentley y Henry Trimen

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 2025.

Índice de contenido

- Aportes etnobotánicos preliminares acerca de la Feria del Jampi,
Municipio Santiago de Huari Departamento de Oruro, Bolivia 5
Mónica Zeballos Montes de Oca
- Búsqueda de un insecticida natural no tóxico a partir de extractos de
Pombalia bigibbosa (Violaceae) contra *Tribolium castaneum* (Herbst) 19
Ingrid M. Cufre, Veronica P. Tarcaya, Paula G. López, Jorge Miño, Sandra V. Clemente, Adriana M. Broussalis
- Opuntia plenocarpa* sp. nov., una nueva especie de la Serie *Armatae* K. Schum. (Cactaceae,
Opuntioideae) para la Provincia de Entre Ríos, República Argentina 27
Fabián Font
- El *yara chucchu* (*Cinchona* sp.) *cava-chucchu* o quina y sus alcaloides en el tratamiento del paludismo 33
Juan A. Domínguez, Salvador Mazza, Napoleón Álvarez Soto

Index

- Preliminary ethnobotanical contributions about the Jampi Fair,
Santiago de Huari Municipality, Oruro Department, Bolivia 5
Mónica Zeballos Montes de Oca
- Searching for a non toxic natural insecticide from *Pombalia bigibbosa* (Violaceae) extracts
against *Tribolium castaneum* (Herbst) 19
Ingrid M. Cufre, Veronica P. Tarcaya, Paula G. López, Jorge Miño, Sandra V. Clemente, Adriana M. Broussalis
- Opuntia plenocarpa* sp. nov., a new species of series Armatae K. Schum. (Cactaceae,
Opuntioideae) for Entre Ríos Province, Argentina 27
Fabián Font
- Yara Chucchu* (*Cinchona* sp.), *Cava-Chucchu*, or Quina and its alkaloids in the treatment of malaria 33

Aportes etnobotánicos preliminares acerca de la Feria del Jampi, Municipio Santiago de Huari Departamento de Oruro, Bolivia

Mónica Zeballos Montes de Oca

Museo Nacional de Historia Natural, La Paz, Estado Plurinacional de Bolivia
Autor a quien dirigir la correspondencia: moniroszeballos@gmail.com

Resumen

En el Municipio de Santiago de Huari, departamento Oruro-Bolivia anualmente se realiza la Feria del Jampi, caracterizada por concentrar gran cantidad de medicinas tradicionales o *jampis* (palabra quechua que significa curar) relacionadas con diversidad de productos vegetales, minerales y animales, a la que concurren personas y comerciantes de diferentes regiones de Bolivia, además de curanderos y ritualistas andinos desde Argentina, Chile y Brasil, a fin de proveerse de estos insumos. El objetivo general es realizar un inventario de las plantas medicinales nativas de la región del Altiplano comercializadas en esta feria y de saberes tradicionales asociados. La investigación fue realizada en abril de los años 2022 y 2023. Se identificaron 65 especies con propiedades medicinales agrupadas en 55 géneros y 31 familias, destacando la familia Asteraceae con mayor diversidad por su uso medicinal y número de especies, seguidas de las Apiaceae, Lamiaceae, Malvaceae. Las plantas ofertadas en la feria provienen del Cerro Azanaques, Ventilla, Santiago de Condo, Vichajlupe, Thola Palca y de comunidades distantes como Pampa Aullagas, Salinas de Garci Mendoza (Oruro), algunas de Uyuni (Potosí). El 85 % corresponde a especies nativas del Altiplano, seguidas de endémicas y cultivadas con 7 % cada una. Predominando el estrato herbáceo con 55 %. Se entrevistaron 54 personas, 39 mujeres y 14 hombres, con edades entre 21 y 82 años. Fueron reportadas 44 enfermedades agrupadas en tres categorías mayores, sistema digestivo, respiratorio y urogenital, la mayoría de las plantas son utilizadas enteras y la forma de preparación más frecuente son los mates, seguida de baños, cataplasmas y sahumeros.

Preliminary ethnobotanical contributions about the Jampi Fair, Santiago de Huari Municipality, Oruro Department, Bolivia

Summary

In the Municipality of Santiago de Huari, Department of Oruro, Bolivia, the Jampi Fair is held every year. It is characterised by the concentration of a large number of traditional medicines or *jampis* (Quechua word for healing) related to a diversity of plant, mineral and animal products, and is attended by people and traders from different regions of Bolivia, as well as Andean healers and ritualists from Argentina, Chile and Brazil, who come to obtain these products. The general objective was to carry out an inventory of medicinal plants native to the Altiplano region sold at this fair and of the associated traditional knowledge. The research was carried out in April 2022 and 2023. Sixty-five species with medicinal properties were identified, grouped into 55 genera and 31 families, with the Asteraceae family being the most diverse in terms of medicinal use and number of species, followed by the Apiaceae, Lamiaceae, Malvaceae. The plants on offer at the fair come from Cerro Azanaques, Ventilla, Santiago de Condo, Vichajlupe, Thola Palca and from distant communities such as Pampa Aullagas, Salinas de Garci Mendoza (Oruro), some from Uyuni (Potosí). Eighty-five per cent of the species are native to the Altiplano, followed by endemic and cultivated species (7 % each). The herbaceous stratum predominates with 55 %. Fifty-four people were interviewed, 39 women and 14 men, aged between 21 and 82 years. Forty-four diseases were reported, grouped into three major categories, digestive, respiratory and urogenital systems. Most of the plants were used whole and the most frequent form of preparation was herbal tea, followed by baths, poultices and sahumeros.

Palabras clave: Feria - Jampi - Huari - Oruro

Key words: Fair - Jampi - Huari - Oruro

Introducción

La medicina tradicional en Bolivia fue impulsada el año 2013, con la aprobación de la Ley 459 “Ley de Medicina Tradicional Ancestral Boliviana”, que la define como “un conjunto de conceptos, conocimientos, saberes y prácticas milenarias ancestrales, de los pueblos indígenas, originarios, campesinos basadas en la utilización de recursos naturales y espirituales para la prevención y curación de las enfermedades, respetando la relación armónica entre las personas, familias y la comunidad con la naturaleza y el cosmos, como parte del Sistema Nacional de Salud” (Ministerio de Salud). Identificándose varias prácticas de medicina tradicional, por su alta diversidad cultural y biológica (Vidaurre y col., 2006). Estos conocimientos tradicionales se mantienen en las culturas indígenas, que se encuentran dispersas en el Altiplano, los Valles, la Sabana Beniana, el Chaco y los Bosques Tropicales (Boom 1987; Toledo 1995; Hinojosa y col., 1997).

Las plantas medicinales se utilizan ampliamente tanto en entornos rurales como urbanos, pudiendo ser recogidas de jardines, senderos, campos, e intercambiadas, vendidas o compradas (Falter, 2019). En Bolivia la venta y el uso ya sea de forma fresca, seca o elaborada, en su mayoría son ofertadas en diversos mercados y ferias en todo el territorio nacional donde la gente acude para obtener plantas medicinales curativas para la salud, en función de su origen cultural (Araucaria, 2004; FBE, 2004).

Dada la importancia de los mercados locales bolivianos como fuente de plantas medicinales tanto para los curanderos como para la población, la literatura sobre los flujos del mercado y el valor del material vegetal comercializado es bastante escasa (Bussman y col., 2016). Al respecto se tienen trabajos de Wilkin (2004), relacionado a la transmisión y transformación del conocimiento de plantas medicinales, en mercados urbanos de los Andes bolivianos y de Justo-Chipana y Moraes (2015) sobre plantas medicinales comercializadas en puestos urbanos de las ciudades de La Paz y El Alto, donde la venta de estas plantas está a cargo de los llamados hierberos hemolienteros, yerbateros y chifleras (mujeres andinas de origen aymara), siendo la medicina tradicional una opción importante para aliviar las dolencias, bastante utilizada en el área rural y periferia de distintas ciudades (Barrera, 1982).

Reseña histórica de la Feria del Jampi

Si bien en todas las ciudades de Bolivia existen mercados pequeños o puestos de venta específicos con plantas medicinales, sólo en el municipio de Santiago de Huari, capital de la Provincia Sebastián Pagador del Departamento de Oruro (Figura 1) se localiza la mayor concentración de los *jampi*, (palabra quechua que significa curar), a la que llegan personas de todas las regiones del país, para proveerse de estos insumos, al por mayor, que luego ofrecerán en los mercados de sus respectivas ciudades. De igual manera, llegan varios curanderos y ritualistas andinos desde Argentina, Chile y

Brasil para surtir de los elementos necesarios, que emplean en su trabajo (Sikking, 2000).

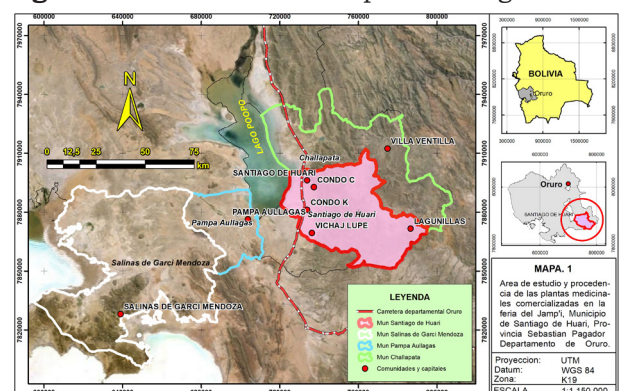
En base a publicaciones realizadas en los periódicos “La Patria”, “El Día”, complementada con la comunicación personal de Ing. E. Vizalla Gobierno Autónomo Municipal-Huari (abril 2019), los orígenes exactos de la feria son desconocidos; las narraciones de pobladores y autoridades del Municipio de Santiago de Huari, hacen referencia a que inicialmente era una feria ganadera, que con el transcurrir del tiempo se convirtió en una feria de plantas medicinales y que data de hace más de 400 años, considerada de carácter internacional a la que concurrían comerciantes de países vecinos como Perú, Chile y Argentina quienes trasladaban sus productos a pie, en mulas y en caballos en la que intercambiaban una diversidad de productos agropecuarios. También se destaca la participación de comerciantes de diferentes comunidades y provincias del país. Además, este era un lugar de descanso para el ganado por la calidad del agua de Huari.

La particularidad de esta feria son los *jampis* o medicinas tradicionales, relacionadas con una diversidad de productos de naturaleza vegetal, mineral y animal que la población boliviana suele emplear para el tratamiento de la salud física, espiritual y social. La gente usa plantas medicinales para tratar o prevenir problemas de salud ya que las plantas eran y siguen siendo una forma tradicional reconocida de tratar dolencias y enfermedades (Vandebroek y col., 2003).

Esta feria no ha sido documentada sistemáticamente en vista de contar con escasa información proveniente de fuentes confiables, la misma que es citada por Zeballos y col. (2021) como parte de una investigación desarrollada en la Serranía de Azanaques del Departamento de Oruro; además de la antropóloga norteamericana Lynn Sikking, (2000) en su estudio sobre las prácticas de vendedoras de medicinas naturales en San Pedro de Condo, Oruro; del antropólogo Chuck Sturtevant (2010) en su cortometraje sobre la Feria del Jampi y un artículo corto en la página web del Centro de Ecología y Pueblos Andinos (2018).

La feria es considerada como una de las más importantes de la región Andina Altiplánica y única en el país. Se

Figura 1.- Localización del municipio de Santiago de Huari



desarrolla anualmente y su inicio oficial se da en vísperas de la Semana Santa (mes de marzo generalmente), y reúne a miles de comerciantes y turistas. Es de carácter itinerante y se traslada entre municipios: inicia en Santiago de Huari y de allí pasa a Challapata una semana después, para posteriormente trasladarse a la ciudad de Oruro, capital del departamento. Es con este propósito que los comunarios de San Pedro de Condo y otros cantones cercanos a Huari recolectan plantas medicinales que son requeridas por los comerciantes que asisten a la feria (PDM-Huari¹ 2005-2009).

En abril del 2019, mediante la Asamblea Legislativa Departamental de Oruro N° 19, se declaró "Patrimonio Cultural Inmaterial a la Feria de la Medicina Natural, Tradicional y Ancestral del Jampi, del Municipio de Santiago de Huari, de la Provincia Sebastián Pagador del Departamento de Oruro", por su importancia cultural y única, que se desarrolla en territorio orureño como herencia cultural de los antepasados y por representar un escenario para el estudio y registro sistemático de la farmacopea tradicional andina, promoviendo y revalorizando su uso.

A pesar de haber sido declarada Patrimonio Cultural Inmaterial en 2019, la feria aún no ha sido explorada en profundidad, desconociéndose los detalles botánicos, ecológicos, culturales, históricos y sociales que la componen y que, cohesionados, definen su estructura e identidad. Si bien los científicos pueden recolectar, estudiar y analizar información específica, son los médicos tradicionales quienes poseen el bagaje de conocimiento adquirido a lo largo de su vida y experiencias regionales y nacionales, por lo tanto es importante la interacción con ellos que el estudio de la feria adquiere sentido. Un conocimiento vivo como este, no puede ser copiado ni olvidado, sin embargo, puede ser mal interpretado o incluso puede desaparecer si no es compartido con las generaciones nuevas, con jóvenes interesados en la medicina tradicional (Zeballos y Falter, 2021).

Por lo antes mencionado, el objetivo general del presente estudio es realizar un inventario de plantas medicinales nativas de la región del Altiplano comercializadas en la Feria del Jampi y de saberes tradicionales asociados, con base en una feria itinerante.

1 Modificado del Plan de Desarrollo Municipal Santiago de Huari.

Figura 2.- Entrevistas realizadas en la feria



Específicamente este artículo contribuye con otros estudios sobre ferias (itinerantes) y mercados con venta de plantas medicinales en el Altiplano boliviano. Ya que se indaga acerca de los nombres vernaculares o comunes de las especies medicinales aquí inventariadas, las cuales se identifican taxonómicamente a nivel de especie y se indican detalladamente los usos medicinales y rituales, así como las partes utilizadas.

Materiales y Métodos

Área de estudio

Santiago de Huari, se constituye en la Primera y única Sección Municipal de la provincia Sebastián Pagador del departamento de Oruro. Está situada al pie de la Cordillera de Azanaques a orillas del Lago Poopó y localizada entre las coordenadas (19° 16' 47" S; 66° 46' 31" O) a 3740 m de altitud. Limita al norte con el municipio de Challapata de la provincia Eduardo Abaroa, al noroeste con el municipio de Santiago de Andamarca de la provincia Sud Carangas y el municipio de Pampa Aullagas en la provincia Ladislao Cabrera, al suroeste con el municipio de Santuario de Quillacas de la provincia Eduardo Abaroa y al sureste con los municipios de Uyuni y Urmiri en el departamento de Potosí. Posee clima seco y frío, típico del altiplano con una temperatura promedio de 8 °C; la presencia de microclimas diversos determina la existencia de especies forestales como álamos, eucaliptos, árboles frutales de manzana.

La fauna es variada por su proximidad al lago Poopó en la que se destacan patos, pariguanas (flamenco andino), gaviotas, vizcachas, perdices entre otros.

El origen de la población es aymara y el idioma más hablado también es el aymara, además del castellano y el quechua (INE, MDSP, COSUDE, 1999).

La economía de la población está basada principalmente en la actividad agropecuaria con la cría de llamas, alpacas y vicuñas. La producción agrícola se circunscribe a cultivos de papa, maíz, quinua y hortalizas, destinadas casi en su totalidad al consumo familiar (PDTI, 2016-2020). La artesanía se encuentra desarrollada en torno a la platería. La fábrica de cerveza de propiedad de la Cervecería Boliviana Nacional (CBN) constituye la mayor fuente de trabajo de la población y de los ingresos del municipio (Montes de Oca, 2005). Justamente el espacio de estudio seleccionado es muy conocido porque aporta su nombre a este producto de la industria cervecera nacional.

La presente investigación fue realizada durante dos años consecutivos con el propósito de reunir la mayor cantidad de información posible, de 17 a 20 de abril de 2022 y de 8 a 11 de abril de 2023, fechas que coincidieron con la inauguración de la Feria del Jampi.

La investigación fue realizada en dos fases: trabajo de campo y trabajo de herbario.

Trabajo de Campo

Consistió en recorridos por la feria para la adquisición de las plantas medicinales y la recopilación de información sobre las drogas vegetales, mediante entrevistas y registros fotográficos (Figura 2).

De manera breve, se explicó a los comerciantes (entrevistados) el motivo para recabar la información sobre las plantas en la feria y con el consentimiento de ellos, se iniciaron las entrevistas.

Método etnobotánico

Se adquirieron especímenes de plantas medicinales que consistieron en (plantas enteras, pequeñas por tratarse de hierbas, con estructuras reproductivas, lo que facilitó su identificación taxonómica, en su mayoría frescas, en otros casos solo se adquirieron hojas, flores, frutos y raíces).

Previo consentimiento oral, se realizaron entrevistas semiestructuradas (Martin, 1995; Paniagua y col., 2010) a 54 personas, 39 mujeres y 14 hombres, con edades entre 21 y 82 años, oriundos de Challapata y Huari en su mayoría, a quienes se realizó una lista de preguntas abiertas, que permiten una mayor amplitud de respuestas. Este tipo de entrevistas tienen mayor grado de flexibilidad, con preguntas destinadas a recabar información general de las personas entrevistadas (nombre del informante) con datos a cerca de edad, lugar de origen, idioma, plantas que venden, según qué criterios las recogen, de qué manera obtienen las plantas (compra, recolección, cultivo u otro), desde cuando vende en la feria, en que época recolectan las plantas, con quién aprendió a conocer sus propiedades, quienes compran sus plantas y si los compradores retornan el año siguiente.

Para documentar los usos medicinales de las plantas, se preguntó sobre el nombre común de la planta, partes utilizadas, forma de uso (seca, fresca), época de recolección, propiedades medicinales y forma de aplicación o vías de administración.

Trabajo de herbario

Tratamiento de los especímenes botánicos

Los especímenes adquiridos en la feria, ya secos en gabinete, fueron sometidos previamente a refrigeración a una temperatura de -25 °C por el lapso de 48 h. En el caso de encontrarse frescos, se procedió con el prensado en campo, después de su compra y el proceso de secado se lo realizó utilizando estufas eléctricas y fueron registrados bajo el código MZ, (que corresponden a iniciales de la persona que tuvo acceso a la compra de las plantas) siguiendo una numeración correlativa e incorporados en bolsas Zyploc®, y depositados en una sección independiente a la colección científica del Herbario Nacional de Bolivia (LPB) de la ciudad de La Paz. La identificación taxonómica estuvo basada en la descripción de caracteres morfológicos, mediante el uso de claves botánicas

y bibliografía especializada (Cabrera, 1978, 1985; Pestalozzi Schmid, 1998; Kiesling, 1994, 2003, 2009; Beck, 2010), con la ayuda de estereomicroscopio y lupa; contrastando con ejemplares de referencia de la colección científica del LPB.

La actualización de los nombres científicos fue realizada en base al Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia (Jørgensen y col., 2014).

Resultados

El primer año de la investigación (2022) pese a contar con el apoyo logístico del Gobierno Autónomo Municipal de Santiago de Huari (GAM-Huari) del Departamento de Oruro, el acceso a la información y la adquisición de plantas medicinales fue algo restringida, probablemente por tratarse de una experiencia nueva para los entrevistados. Pese a ello, durante los recorridos por la feria se logró adquirir las plantas en cantidades pequeñas (por raleo), considerando que generalmente la venta se realiza por mayor. En casos en los que las personas entrevistadas hablaban quechua, se pudo recabar información con mayor facilidad con el apoyo de funcionarios del GAM-Huari.

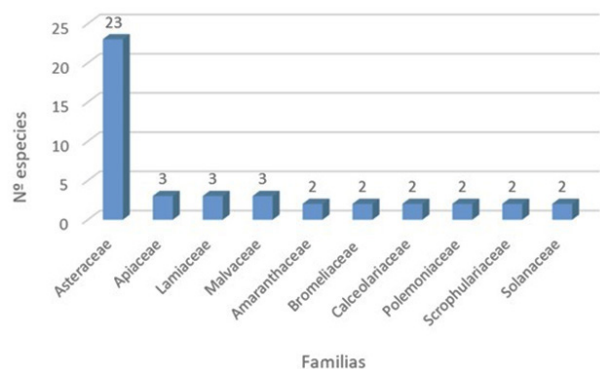
El segundo año (2023), el trabajo fue realizado de manera independiente, con la experiencia y precauciones del año anterior y en algunos recorridos por la feria se contó con el acompañamiento del Ing. Eustaquio Vizalla.

Varias de las personas entrevistadas de las cuales se adquirió plantas medicinales, refieren que, desde niños, entre los 7 a 8 años, asistían a la feria acompañando a sus mamás, abuelos y tatarabuelos quienes transportaban las plantas en burros. Son los mismos que participan actualmente de la feria desde hace 20 a más de 40 años para ofrecer sus productos.

La conexión entre la naturaleza y la cultura es evidente en cada rincón de la Feria del Jampi, donde los vendedores no solo ofrecen productos naturales, sino también historias y tradiciones.

Las plantas con propiedades medicinales inventariadas en la feria corresponden a 65 especies, agrupadas en 55 géneros y 31 familias, propias del Altiplano boliviano (Tabla 1), considerando que en la Feria del Municipio de Huari se

Figura 3.- Familias con mayor riqueza de especies



comercializan plantas provenientes de las regiones del valle y Trópico de Bolivia.

Algunas de las plantas medicinales ofertadas, se utilizan en rituales espirituales y ceremonias tradicionales, como “killi k’oa hembra” (*Loricaria thuyoides* (Lam.) Sch. Bip.), “kappa k’oa macho” (*Parastrephia teretiuscula* (Kuntze) Cabrera) y “San Jerónimo” (*Chuquiraga parviflora* (Griseb.) Hieron.) todas de la familia Asteraceae; otras como “macha macha” o “luliquito” (*Phlegmariurus saururus* (Lam.) B. Øllg.) de la familia de los licopodios, son utilizadas en la preparación de mesas², en forma de sahumero, acción que demuestra la interconexión entre la salud física y el bienestar emocional en la cosmovisión local. La familia Asterácea reporta una mayor diversidad con relación a otras familias por su mayor uso medicinal y por el número de especies utilizadas (23), seguidas de Apiaceae, Lamiaceae, Malvaceae (3 cada una), Amaranthaceae, Bromeliaceae, Calceolariaceae, Polemoniaceae, Scrophulariaceae y Solanaceae (2 cada una). El resto suman en conjunto 21 (1 cada una) (Figura 3).

Otros estudios referidos a plantas medicinales de la región registran a las Asteraceae como familia con mayor número de especies con uso medicinal; (Pestalozzi Schmid, 1998; Macía y col., 2004; Apaza, 2008 y Justo-Chipana y Moraes, 2015). Esta familia ha sido mencionada por Zeballos y col. (2021) como la más diversa registrada en la Serranía de Azanaques, que forma parte de la Puna Xerofítica de Bolivia y de donde provienen varias de las plantas comercializadas en la feria.

En cuanto a la forma de crecimiento predominan siete (Jørgensen y col., 2014). El 55 % (con 36 especies) corresponde a hierbas, seguido del estrato arbustivo que representa un 31 % (con 20 especies). En tercer lugar, se encuentran los subarborescentes que constituyen un 8 % (con 5 especies) y por último otras formas que incluye árboles, epífitas, líquenes y parásitas están representados por el 6 % (con 4 especies). Todos provenientes de localidades próximas al Municipio de Santiago de Huari. Porcentajes aproximados son reportados por Apaza (2008) para hierbas (50 %) y arbustos (35 %) (Figura 4).

Saberes recogidos en la feria

Las personas entrevistadas hablan aymara, quechua y castellano; se dedican a labores de la casa y pastorean su ganado, en el caso de las mujeres. Los varones mayormente son agricultores y comerciantes (mujeres y varones), vendiendo sus productos en la feria por más de 40 años la mayoría de ellos.

La época de recolección para las plantas herbáceas, según la información recabada, se realiza durante los meses de febrero a abril, o después de las lluvias. En el caso de

arbustos como *Mulinum spinosum* (Cav.) Pers., *Baccharis tola* Phil., *Parastrephia lepidophylla* (Wedd.) Cabrera, *P. teretiuscula* *Loricaria thuyoides* (Lam.) Sch.Bip., *Fabiana densa* Remy y *Lampayo castellanii* Moldenke, entre otras, se las recolecta en cualquier época del año.

Quienes comercializan las plantas medicinales en la Feria, se abastecen mediante recolección directa en sus terrenos, alrededor de sus casas, en la pampa, el cerro, o en otros lugares aledaños.

También hacen referencia a que “Dios los ha bendecido con las plantas que tienen disponibles”; otros en menor medida manifiestan que las compran para vender.

Los clientes que mayormente vienen del exterior en busca de medicina son comerciantes de otros países como Argentina, Perú y Chile. Aunque también de distintas localidades de Bolivia como Huari, Challapata, Santa Cruz y de diversas procedencias del altiplano, entre otros lugares.

Respecto a la pregunta ¿Con quién aprendió a conocer las plantas medicinales? los entrevistados manifiestan: “Yo me curo y conozco todas las plantas”, “aprendí con mis papás”, “con mi mamá que me ha enseñado para que sirva”, “desde antes”; “con los abuelos y tatarabuelos”, “con mi papá porque era curandero”.

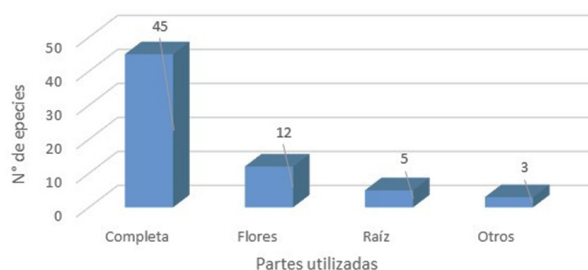
Enfermedades tratadas en relación al número de plantas medicinales

Se reportaron un total de 44 enfermedades o dolencias, tratadas con plantas medicinales, que fueron agrupadas en categorías mayores, considerando el número de especies utilizadas: sistema digestivo, respiratorio y urogenital, basadas en la clasificación propuesta por (Frei y col., 1998) y (Arrázola, 2002) con modificaciones propias (Tabla 2).

El mayor número de especies con propiedades medicinales son empleadas en tratamientos de los sistemas digestivo y respiratorio (ambos grupos utilizan 18 especies de diferentes familias, siendo comunes *Xanthium spinosum*, *Leucheria daucifolia*, *Dysphania graveolens*, *Porophyllum ruderale* y *Baccharis tola*), seguidas del sistema urogenital en cuyos tratamientos son utilizadas 17 plantas.

En la categoría otros, se incluyen afecciones relacionadas con el aire, la fiebre, la inflamación, los lavados, la pena,

Figura 4.- Partes más utilizadas de las plantas medicinales inventariadas



2 Mesa es una ofrenda con varios ingredientes en una hoja de papel, sobre la cual se colocan, según la intención de la ofrenda una cierta cantidad de elementos vegetales, animales, minerales, alimenticios o especiales para los seres sobrenaturales y simbolizan un determinado deseo (protección, suerte, amor, maleficio, etc.). Existen ofrendas que tienen la intención de conseguir un bien o de hacer mal (Centro de Teología Popular, 1988).

la hinchazón, la mente, el orejado, la recaída, el susto, la hernia, la macurca, las cicatrices, el frío, las quemaduras, las quebraduras, en las que se emplean 30 especies vegetales.

Del total de enfermedades reportadas, la mayoría son atendidas con 23 especies de la familia Asteraceae. Estos datos coinciden con los publicados por Arrázola y col. (2002) y por Apaza (2008).

Por otro lado, Apiaceae y Lamiaceae son las familias que continúan con el aporte numérico de especies con la finalidad mencionada.

Respecto a las partes empleadas, 45 especies (55 % del total) se emplean enteras. Ello debido a que las hierbas representan la forma de vida mayoritaria entre el resto de las plantas. Luego con 12 especies (20 %) se utilizan las flores, 3 especies (5 %) corresponden a raíces y el 5 % restante (otros) incluye hojas y frutos, son estas últimas las partes menos utilizadas (Figura 5).

Son siete las formas de preparación de los remedios, las más frecuentes en forma de mate³ (82 %), baño (7 %), cataplasma (6 %) y sahumero (5 %) (Figura 6).

Respecto al origen de las especies documentadas, el 85 % corresponde a especies nativas del Altiplano boliviano, seguidas de endémicas y cultivadas con 7 % cada una de ellas. Pertenecen al primer grupo “kela” (*Lupinus altimontanus* C.P. Sm.) y “tani tani” (*Gentianella zaratei* J.S. Pringle) mientras que en el segundo se incluyen “castilla ruda” (*Artemisia absinthium* L.), “santa María” (*Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip.) “coqueta” (*Eschscholzia californica* Cham.) y “violeta” (*Malva assurgentiflora* (Kellogg) M.F. Ray). El 3 % restante corresponde a especies naturalizadas, como “bolsa de pastor” (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) y “agujilla o reloj reloj” (*Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. ex Aiton). Valores aproximados se presentan en estudios realizados por Apaza (2008) referidos al uso y conocimiento de las plantas medicinales de los médicos tradicionales en el valle de Sorata, donde menciona 64 % de especies nativas y 2 % endémicas. También Macías y col. (2005) reportan porcentajes elevados para especies nativas (63 %) y Justo-Chipana y Moraes (2015), 47 % en estudios sobre plantas medicinales comercializadas en puestos urbanos de las ciudades de La Paz y El Alto.

Las plantas ofertadas en la feria y que son requeridas por los visitantes provienen del Cerro Azanaques, Ventilla, Santiago de Condo, Vichajlupe, Thola Palca, de los Municipios de Challapata y Santiago de Huari, provincias Eduardo Abaroa y Sebastián Pagador, así como de otras comunidades más distantes, como Pampa Aullagas, Salinas de Garcí Mendoza de la Provincia Ladislao Cabrera del Departamento de Oruro. Algunas especies provienen de Uyuni, departamento de Potosí como *Lampayo castellani*, *Parastrephia teretiuscula*, *Krameria lappacea*, *Mulinum spinosum* y *Chuquiraga parviflora*.

Discusión y Conclusiones

La Feria del Jampi, resulta una oportunidad para explorar la riqueza de las plantas medicinales de los mercados de Bolivia. Representa, además, un valioso espacio para apreciar la forma en que los pobladores de los Municipios de Challapata y Santiago de Huari del departamento de Oruro (Bolivia) han conservado y compartido su sabiduría ancestral, rescatando que, eventos como este, nos permiten valorar y recordar que la naturaleza sigue siendo una fuente invaluable de conocimiento y curación.

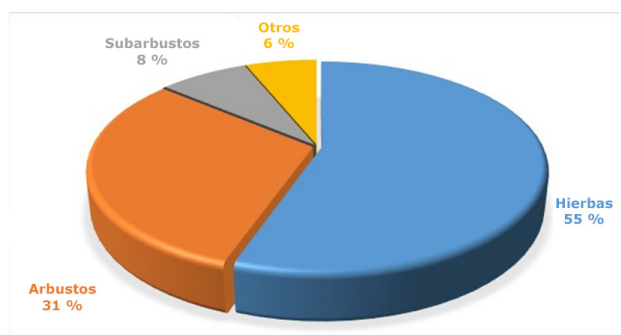
Estudios interdisciplinarios a nivel científico podrían contribuir a incrementar el conocimiento de esta feria regional y su influencia a nivel nacional teniendo en cuenta que ésta probablemente perdurará sólo si se llega a establecer una recolección, elaboración y comercialización sostenible en un futuro próximo. Un proceso sostenible se efectuará únicamente en colaboración respetuosa con los expertos tradicionales de la región, los vendedores y la población en general son los actores principales dentro del sistema de la medicina tradicional.

Se identificaron 65 plantas medicinales; tres categorías de enfermedades relacionadas con el sistema digestivo, el respiratorio y el urogenital (incluyen en total 44 enfermedades o dolencias) en función al número de plantas utilizadas en los tratamientos; se registraron las formas de preparación más utilizadas, lo forma más utilizada son los mates, seguidos de baños, cataplasmas y sahumeros.

La particularidad de verificar el importante nivel de conocimientos y saberes que ostentan los adultos se destaca en relación a los vendedores e informantes más jóvenes, cuyo nivel de saberes es comparativamente reducido. Los adultos ejercen una acción concreta de conservación y transmisión de saberes desde la perspectiva de su experiencia.

La información recabada de los entrevistados (54) –que resulta un número interesante– siendo la mayoría mujeres (39), permitieron conocer además de las propiedades y los usos de las plantas medicinales, relatos e historias que datan desde sus antepasados (padres, abuelos y tatarabuelos) quienes tuvieron la oportunidad de participar y ofertar sus

Figura 5.- Formas de crecimiento dominantes



3 Consiste en colocar la planta en agua hirviendo, o dejarla hervir por unos minutos (Vandebroek y col., 2003)

medicinas en esta feria reconocida a nivel nacional e internacional.

Durante los 2 años de investigación se pudo observar que los comerciantes están habituados a ofrecer información específica referida a él/los uso/s de la/s planta/s en el momento de ofertar sus productos y la situación se torna diferente ante la solicitud de aceptar una entrevista, como las realizadas durante el desarrollo del presente estudio, requiriendo un tiempo de explicación del propósito de la investigación.

El idioma fue uno de los limitantes para poder entablar conversación con los entrevistados y recabar información de las plantas, principalmente con las personas mayores; de allí la importancia de trabajar, a futuro, con integrantes locales de la comunidad, conocedores de los idiomas que forman parte de su vida cotidiana, para incorporarlos al equipo.

Las lluvias retrasadas en el año 2023 impidieron contar con especímenes completos de las plantas medicinales registradas; a ello se agrega la particularidad de carecer de personas de la región que brinden apoyo para su recolección en comunidades o lugares de procedencia.

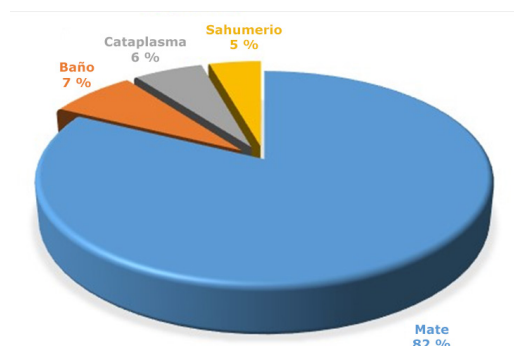
El presente trabajo constituye el primer eslabón de una cadena de futuras investigaciones encaminadas a consolidar conocimiento y valoración de saberes locales, asociados a la flora andina medicinal en un escenario tan particular como el que ofrece la Feria del Jampi. En relación con ello, los aportes aquí ofrecidos constituyen la primera referencia concreta de relevamiento de dicha flora medicinal, de utilidad para quienes la comercializan y quienes las adquieren y emplean, de tal manera que podrán conocer de qué especies medicinales se trata.

Agradecimientos

Al Gobierno Autónomo Municipal de Santiago de Huari en las personas del Sr. Alcalde Fernando Apolinar Sola, los Ingenieros: Miguel Solís, Bladimir Paca, Sra. Deime Paca, Profesor Isaac Huarachi.

A todos los comerciantes entrevistados por la información brindada que enriquecieron la presente investigación.

Figura 6.- Formas de preparación de las plantas medicinales



Al Ing. Eustaquio Vizalla por su disponibilidad de tiempo durante los recorridos por la feria.

Al Museo Nacional de Historia Natural y Herbario Nacional de Bolivia, por el apoyo permanente y el acceso a las colecciones científicas.

A la Dra. Nilda Dora Vignale por los valiosos aportes recibidos ante las consultas realizadas.

Referencias bibliográficas

- Apaza, C.K.S. (2008). *Conocimiento y uso de plantas medicinales de los médicos tradicionales del Centro de Medicina Natural "Paya" en el Valle de Sorata*. Tesis de licenciatura en biología. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz: 55.
- Araucaria (2004). *Desarrollo en Apolobamaba. Cultura Kallawayaya*. Editorial Ego & Sukini Asociados, La Paz: 282.
- Arrázola, S.; Atahuachi, M.; Saravia, E.; López, A. (2002). Diversidad florística medicinal y potencial etnofarmacológico de las plantas de los Valles Secos de Cochabamba. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 12: 53-85.
- Barrera, A. (1982). "La etnobotánica" en Bárcenas, A.; Barrera, A.; Caballero, J.; Duran, L. (ed.). *Memorias Simposio de Etnobiología, Instituto Nacional de Antropología e Historia*, México DF: 6-11.
- Beck, S.G.; Domic, A.; García, C.; Meneses, R.I.; Yager, K.; Halloy, S. (2010). *El Parque Nacional Sajama y sus Plantas*. Herbario Nacional de Bolivia, La Paz, Bolivia: 250.
- Boom, B. (1987). Ethnobotany of the Chacobo Indians, Beni, Bolivia. *Advances in Economic Botany* 4: 1-68.
- Bussman, R.W.; Paniagua-Zambrana, N.Y.; Moya Huanca, L.A.; Hart, R. (2016). "Changing markets – Medicinal plants in the markets of La Paz and El Alto, Bolivia". *Journal of Ethnopharmacology* 193: 76-95. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2016.07.074>
- Cabrera, A.L. (1978). *Flora de la Provincia de Jujuy: República Argentina. Compositae*, Volumen 10. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires: 726.
- Cabrera, A.L. (1985). "El género Senecio (Compositae) en Bolivia". *Darwiniana* 26 (1-4): 79-217.
- Centro de Ecología y Pueblos Andinos. "Algunas reflexiones sobre la Feria del Jampi, 17-4-18" [En línea]. 2018. <https://cepaoruro.org/no1031-algunas-reflexiones-sobre-la-feria-del-jampi-17-4-18/> [Consulta: 23 de abril de 2023].
- Centro de Teología Popular. Fe y Pueblo. (1988). "Religión aymara y cristianismo". *Boletín ecuménico de reflexión teológica*. Año III. Número 13. La Paz, Bolivia: 56.
- Chipana M.; Moraes, M. (2015). "Plantas medicinales comercializadas por las chifleras de La Paz y El Alto (Bolivia)". *Ecología en Bolivia* 50(2): 66-90.
- Falter, A. (2019). *Medicinal plants in unfolding relations. A conversation with traditional and biomedical health practitioners, lay people and scientists in the Bolivian Andes*. Tesis para obtener el título profesional de Doctora en Antropología Social. University of Aberdeen: 226.

- FBE (Fundación Bolivia Exporta) (2004). *Diagnóstico sobre biocomercio en Bolivia recomendaciones para la puesta en marcha del Programa Nacional de Biocomercio Sostenible*. Ministerio de Desarrollo Sostenible, Vice-ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Dirección General de Biodiversidad, La Paz: 165.
- Frei, B.; Baltisberger, M.; Altamirano, R.; Ariza, R.; Lopea, R. (1998). "Medical Ethnobotany of the zapotecs of the Isthmus-Sierra (Oxaca-Mexico: Documentation and assesment of indigenuous uses". *J. Ethnopharmacol.* 62:149-165.
- Gobierno Autónomo Municipal de Santiago de Huari (2005). *Plan de Desarrollo Municipal 2005-2009*. Gobierno Autónomo Municipal de Santiago de Huari, Provincia Sebastián Pagador, Departamento de Oruro, Bolivia.
- Gobierno Autónomo Municipal de Santiago de Huari (2016). *Plan Territorial de Desarrollo Integral 2016 – 2020*. Gobierno Autónomo Municipal de Santiago de Huari, Provincia Sebastián Pagador, Departamento de Oruro, Bolivia.
- Hinojosa, I.; Uzquiano, E. (1997). *Primer curso de técnicas de investigación etnobotánica*. Confederación de los Pueblos Indígenas de Oriente Boliviano. Santa Cruz: 50.
- Instituto Nacional de Estadística (INE); Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación (MDSP); Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) (1999). *Bolivia un mundo de potencialidades. Atlas estadístico de Municipios*. Instituto Nacional de Estadística. La Paz: 485.
- Jørgensen, P.M.; Nee, M.H.; Beck, S.G. (2014). "Catálogo de las Plantas Vasculares de Bolivia" en Jørgensen, P.M.; Nee, M.H.; Beck, S.G. (ed.) *Monographs in systematic botany from Missouri Botanical Garden* Vol 127 (1-2). Missouri Botanical Garden Press. St. Louis: 1741.
- Kiesling, R. (1994). *Flora de San Juan. República Argentina. Volumen I. Pteridofitas, Gimnospermas, Dicotiledóneas, Dialipétalas (Salicaceas a Leguminosas)*. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires: 348.
- Kiesling, R. (2003). *Flora de San Juan. República Argentina. Volumen II. Dicotiledóneas Dialipétalas (Segunda Parte): Oxalidáceas a Umbelíferas*. Estudio Sigma, Buenos Aires: 256.
- Kiesling, R. (2009). *Flora de San Juan. República Argentina. Volumen IV. Monocotiledóneas*. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires: 435.
- Martín, G. (1995). *Ethnobotany. A 'People and Plants' Conservation Manual*. World Wide Fund for Nature, Cambridge: 251.
- Montes de Oca, I. (2005). *Enciclopedia Geográfica de Bolivia*. Editora Atenea S.R.L, La Paz: 871.
- Paniagua, N.; Macía, M.J.; Cámara-Leret, R. (2010). "Toma de datos etnobotánicas de palmeras y variables socioeconómicas en comunidades rurales". *Ecología en Bolivia* 45(3): 44-68.
- Pestalozzi Schmid, H.U. (1998). *Flora ilustrada altoandina. La relación entre hombre, planta y medio ambiente en el Ayllu Majasaya Mujlli*. Cochabamba, Bolivia: Herbario Nacional de Bolivia, Herbario Forestal Nacional "Martín Cárdenas". Cochabamba: 214.
- Sikking, L. (2000). "Ethnobotany and Exchange of Traditional Medicines on the Southern Bolivian Altiplano". *High Altitude Medicine & Biology* 1(2): 115–123. <https://doi.org/10.1089/15270290050074260>
- Sturtevant, C. (2010). "La Feria Jampi: Una Aproximacion Antropologica" [en línea]. 2009. https://www.youtube.com/watch?v=qs-VI_Ta9H3E [Consulta: 23 de abril de 2023]
- Toledo, M. (1995). *Estudio Etnobotánico de los Chiquitanos de la Región de Lomerio, en Santa Cruz, Bolivia*. Tesis de Grado. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz: 84
- Vandebroek, I.; Thomas, E. (2003). *Plantas medicinales para la atención primaria de salud: el conocimiento de ocho médicos tradicionales de Apillapampa (Bolivia)*. Editorial AMETRAC, Cochabamba: 318.
- Vidaurre de la Riva, P.J.; Paniagua, N.; Moraes Ramírez, M. (2006). "Etnobotánica en los Andes de Bolivia" en Moraes Ramírez, M.; Ollgaard, B.; Kvist, L.P.; Borchsenius, F.; Balslev, H. (ed) *Botánica Económica de los Andes Centrales*. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz: 225-228.
- Zeballos Montes de Oca, M.; García Estigarribia, E.; Beck, S.G. (2003). *Contribución al conocimiento de la flora del departamento de Oruro*. Herbario Nacional de Bolivia. La Paz: 84.
- Zeballos Montes de Oca, M.; Pareja Millán, A.; Falter (2021). *Diversidad de la Flora en la Serranía de Azanaques*. Oruro, Bolivia: 238.

Página web

<https://www.youtube.com/watch?v=ZhGVQCZGPAE>

Tabla 1.- Lista de plantas medicinales inventariadas en la feria

Familia/Nombre científico	Nombre vernacular	Propiedades medicinales	Parte utilizada	Forma de aplicación
Amaranthaceae				
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Paico	Estómago, bilis, aire, gusanos, maldición	Completa	Mate
<i>Dysphania graveolens</i> Mosyakin & Clemants	Paco Paco	Estómago, bilis, para todo, resfrío	Completa	Mate, cataplasma
Anacardiaceae				
<i>Schinus molle</i> L.	Molle	Estómago	Flores	Mate
Apiaceae				
<i>Azorella compacta</i> Phil.	Yareta	Matriz, diabetes	Completa	Mate
<i>Cyclosporum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	Quita perejil	Bilis	Completa	Mate
<i>Mulinum spinosum</i> (Cav.) Pers.	Choque kanya	Tos, inflamación, resfrío	Completa	Mate
Asteraceae				
<i>Artemisia absinthium</i> L.	Castilla ruda	Aire	Completa	Mate
<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers.	Kimsa esquina	Maldición	Completa	Mate
<i>Baccharis tola</i> Phil.	Ñaka thola	Bilis, aire, sobrepeso, baño a bebes, susto	Completa	Mate, baño
<i>Bidens andicola</i> Kunth	Muni	Pulmonía, dolor de espalda	Flores	Mate
<i>Bidens pseudocosmos</i> Sherff	Misiku	Fiebre	Flores	Mate
<i>Chersodoma jodopappa</i> (Sch. Bip.) Cabrera	Poco thola	Tos	Completa	Mate
<i>Chuirega parviflora</i> (Griseb.) Hieron.	San Jerónimo	Aire, mal de boca, mesa negra	Flores	Mate
<i>Leucheria daucifolia</i> (D. Don) Crisci	Sasawi	Tos, estómago, covid	Flores	Mate
<i>Loricaria thuyoides</i> (Lam.) Sch. Bip.	Killi koa hembra	Mesa	Completa	Sahumerio
<i>Mutisia ledifolia</i> Decne. ex Wedd.	Chinchircoma	Tos	Flores	Mate
<i>Nassauvia axillaris</i> (Lag. ex Spreng.) D. Don	Choquekanlla	Tos, fiebre	Completa	Mate
<i>Parastrephia lepidophylla</i> (Wedd.) Cabrera	Supu thola	Fiebre, riñón, pulmonía, reumatismo	Completa	Baño
<i>Parastrephia teretiuscula</i> (Kuntze) Cabrera	Kaspa koa macho	Mesa, presión alta	Completa	Mate
<i>Perezia coerulescens</i> Wedd.	Marancela	Madre, quebradura	Raíz	Mate, cataplasma
<i>Pseudognaphalium dysodes</i> (Spreng.) S.E. Freire, N. Bayón & C. Monti	Wira wira	Tos, fiebre	Completa	Mate
<i>Pseudognaphalium lacteum</i> (Meyen & Walp.) Anderb.	Wira wira	Tos, pulmonía, asma	Completa	Mate
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Chijchipa	Estómago, bilis, cólico	Completa	Mate
<i>Senecio nutans</i> Sch. Bip.	Chachacoma	Estómago, espalda, cabeza	Completa	Mate
<i>Tagetes minuta</i> L.	Chijchipa	Matriz, sobrepeso	Completa	Mate

Tabla 1.- Lista de plantas medicinales inventariadas en la feria (cont.)

Familia/Nombre científico	Nombre vernacular	Propiedades medicinales	Parte utilizada	Forma de aplicación
<i>Tagetes multiflora</i> Kunth	Suiko suiko	Recaída	Completa	Mate
<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch. Bip.	Santa María	Matriz, cáncer	Completa	Mate
<i>Xanthium spinosum</i> L.	Amor seco	Tos, cólico, fiebre, bilis	Completa, frutos	Mate
<i>Xenophyllum poposum</i> (Phil.) V.A. Funk	Pupusa	Tos, estómago, fiebre, aire, viento	Completa	Mate
Balanophoraceae				
<i>Ombrophytum subterraneum</i> (Aspl.) B. Hansen	Amañoque	Fiebre, bilis, diarrea, gusanera, anemia, menstruación	Papa	Mate
Brassicaceae				
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik	Bolsa de pastor	Riñón	Completa	Mate
Bromeliaceae				
<i>Tillandsia capillaris</i> Ruiz & Pav.	Munichuncu	Estómago, pulmonía	Completa	Mate
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Uripuapa	Tos, pulmonía	Completa	Mate
Cactaceae				
<i>Airampoa ayrampo</i> Doweld	Ayrampo	Fiebre, aftas	Frutos y semillas	Mate, baño
Calceolariaceae				
<i>Calceolaria parvifolia</i> Wedd.	Zapatilla	Cáncer	Flores	Mate
<i>Calceolaria plectranthifolia</i> Walp.	Yacu zapatilla	Matriz, fiebre	Completa	Mate
Caryophyllaceae				
<i>Cardionema ramosissimum</i> (Weimm.) A. Nelson & J.F. Macbr.	Llapa llapa	Matriz, sobrepeso	Completa	Mate
Ephedraceae				
<i>Ephedra rupestris</i> Benth.	Sanu sanu	Matriz, riñón	Raíz, completa	Mate
Fabaceae				
<i>Lupinus altimontanus</i> C.P. Sm.	Kela	Baño, limpieza	Flores	Baño
Gentianaceae				
<i>Gentianella zaratei</i> J.S. Pringle	Tani tani, Kata kata	Matriz, para cualquier enfermedad, hinchazón de pies	Flores, raíz	Mate, baño
Geraniaceae				
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	Agujilla	Matriz, próstata, riñón	Completa	Mate
Hydrophyllaceae				
<i>Phacelia pinnatifida</i> Griseb. ex Wedd.	No reportado	Bilis	Completa	Mate

Tabla 1.- Lista de plantas medicinales inventariadas en la feria (cont.)

Familia/Nombre científico	Nombre vernacular	Propiedades medicinales	Parte utilizada	Forma de aplicación
Krameriaceae				
<i>Krameria lappacea</i> (Dombey) Burdet & B.B. Simpson	Wila thola	Matriz. Próstata, riñón	Raíz	Mate
Lamiaceae				
<i>Clinopodium bolivianum</i> (Benth.) Kuntze	Muña	Estómago, orejado, gastritis	Completa	Mate
<i>Lepechinia meyenii</i> (Walp.) Epling	Salvia	Matriz, estómago, hernia, cicatriz	Completa	Mate
<i>Mintostachys cf. andina</i> (Britton ex Rusby) Epling	Amaymuña	Diabetes, orejado, mente	Hojas	Mate
Loasaceae				
<i>Catophora chuquitensis</i> (Meyen) Urb. & Gilg	Itapilla macho	Próstata	Completa	Mate
Loranthaceae				
<i>Tripodanthus acutifolius</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.	Llawi	Después del parto, sobre parto	Completa	Mate
Lycopodiaceae				
<i>Phlegmariurus saururus</i> (Lam.) B. Øllg.	Macha macha, Luliquito	Mesa	Completa	Sahumerio
Malvaceae				
<i>Acaulimalva nubigena</i> (Walp.) Krapov.	Aldía	Matriz, cáncer	Raíz	Baño
<i>Malva assurgentiflora</i> (Kellogg) M.F. Ray	Violeta	Pena	Flores	Mate
<i>Nototriche obtuneata</i> (Baker f.) A.W. Hill	Pachaj kururu	Matriz	Completa	Mate
Onagraceae				
<i>Oenothera nana</i> Griseb.	Nina nina	Matriz, próstata, riñón, cáncer	Completa	Mate, cataplasma
Papaveraceae				
<i>Eschscholzia californica</i> Cham.	Coqueta	Pena	Completa	Mate
Parmeliaceae				
<i>Usnea cf. durietzii</i>	Rumchunka	Baño, para lavar, recaída	Completa	Mate, sahumerio
Polemoniaceae				
<i>Cantua bicolor</i> Lem.	Cantuta	Tos, diarrea, inflamación	Flores	Mate, baño
<i>Cantua buxifolia</i> Juss. ex Lam.	Cantuta	Tos, diarrea, inflamación	Flores	Mate, baño
Ptridaceae				
<i>Argyrochosma nivea</i> (Poir.) Windham	Colantro	Tos	Completa	Mate
Sapindaceae				
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Chacataya	Espalda	Completa	Mate

Tabla 1.- Lista de plantas medicinales inventariadas en la feria (cont.)

Familia/Nombre científico	Nombre vernacular	Propiedades medicinales	Parte utilizada	Forma de aplicación
Schoepfiaceae				
<i>Quinchamalium chilense</i> Molina	Quinchamalillo	Mal de aire, pulmonía, para todo	Completa	Mate
Scrophulariaceae				
<i>Buddleja aromatica</i> J. Rémy	Kiswara, Wira wira	Tos, fiebre, próstata,	Completa	Mate
<i>Buddleja coriacea</i> J. Rémy	Kuswara	Bilis, próstata, diabetes, reumatismo	Flores	Mate
Solanaceae				
<i>Solanum nitidum</i> Ruiz & Pav.	Niñumayo	Hinchazón, susto, parche (para lanchuza por dentro y fuera)	Fruto	Pomada, mate, cataplasma
<i>Fabiana densa</i> Remy	Tara tara	Quemaduras para personas y animales	Completa	Parche
Verbenaceae				
<i>Lampayo castellanii</i> Moldenke	Lampaya	Tos, resfrío, macurca	Hojas	Mate

Tabla 2.- Categoría de enfermedades

Categorías mayores	Enfermedades
Sistema Digestivo	Dolor de estómago Gastritis Diarrea Vesícula Parásitos intestinales
Sistema Respiratorio	Tos Dolor de pulmón Resfrío Asma Covid
Sistema Urogenital	Dolor de riñón Dolores menstruales Problemas de matriz Próstata Sobre parto
Sistema Circulatorio	Presión alta Mal de corazón
Sistema Esqueleto Muscular	Reumatismo Fracturas
Enfermedades asociadas a Ritulaes	Maldición Susto Pachamama
Infecciones	Aftas Mal de boca
Sistema Endocrino	Diabetes
Otros	Aire Fiebre Inflamación Baños Pena Para todo Hinchazón Mente Orejado Recaída Susto Hernia Macurca Cicatriz Quemaduras

Searching for a non toxic natural insecticide from *Pombalia bigibbosa* (Violaceae) extracts against *Tribolium castaneum* (Herbst)

Ingrid M. Cufre^{1*}, Veronica P. Tarcaya¹, Paula G. López¹, Jorge Miño², Sandra V. Clemente³, Adriana M. Broussalis¹

1 Cátedra de Farmacognosia, IQIMEFA UBA-CONICET, Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Junín 956 (1113), Buenos Aires, Argentina.

2 Cátedra de Farmacología. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Junín 956 (1113), Buenos Aires, Argentina.

3 Área de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453 (1417) Buenos Aires, Argentina.

* Autor a quien dirigir la correspondencia: icufre@ffyba.uba.ar

Summary

At the moment, there is growing concern about the negative effects on human health, and the environment due to the widespread and indiscriminate use of conventional insecticides. For that reason, obtaining and characterizing new molecules of plant origin with insecticidal activity is, currently, one of the main research focuses for pest control. *Pombalia bigibbosa* (Violaceae), native species to the Argentinian flora, is known in Brazil as “canela-de-veado”. In this study the insecticidal activity of dichloromethane, 50 % EtOH, and tannin-free 50 % EtOH extracts of *P. bigibbosa* was evaluated on *Tribolium castaneum*, a pest found in stored grains. The composition of the tannin-free 50 % EtOH extract was analyzed by HPLC. Also, the effects of these extracts on the central nervous system were assessed. The 50 % EtOH and tannin-free 50% EtOH extracts showed significant lethal and sub-lethal effects on *T. castaneum* larvae. Compounds with an HPLC elution profile similar to cyclotides were observed through HPLC analysis. Lastly, these extracts exhibited no effects on the central nervous system.

Búsqueda de un insecticida natural no tóxico a partir de extractos de *Pombalia bigibbosa* (Violaceae) contra *Tribolium castaneum* (Herbst)

Resumen

Actualmente existe una creciente preocupación por los efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente debido al uso generalizado e indiscriminado de insecticidas convencionales. Por este motivo, la obtención y caracterización de nuevas moléculas de origen vegetal con actividad insecticida es, en la actualidad, uno de los principales focos de investigación para el control de plagas. *Pombalia bigibbosa* (Violaceae), especie nativa de la flora argentina, se conoce en Brasil como “canela-de-veado”. En este estudio se evaluó la actividad insecticida de los extractos diclorometano, EtOH 50 % y EtOH 50 % destanificado de *P. bigibbosa* sobre *Tribolium castaneum*, plaga de granos almacenados. También, se analizó mediante HPLC la composición del extracto EtOH 50 % destanificado y se evaluaron los efectos de estos extractos sobre el sistema nervioso central. Los extractos EtOH 50 % y EtOH 50 % destanificado mostraron efectos letales y subletales significativos sobre las larvas de *T. castaneum*. Mediante el análisis por HPLC se observaron compuestos con un perfil de elución similar al de los ciclótidos. Por último, estos extractos no mostraron efectos sobre el sistema nervioso central.

Introduction

There is growing concern about the negative effects on human health, environment, and non-target organisms due to the widespread and indiscriminate use of conventional insecticides (Chen *et al.*, 2021). For example, certain insecticides have negative effects on the nervous, renal, respiratory, and reproductive systems of men and women (Ataei and Abdo-

llahi, 2022; Matich *et al.*, 2021; Ventura *et al.*, 2019; Pavela, 2016).

The potential adverse effects associated with the use of chemical pesticides have also encouraged the research of new pesticides alternatives from natural sources. In this sense, plants are a safe and efficient source of compounds with less toxicity for mammals, low persistence

Palabras clave: *Pombalia bigibbosa* – actividad insecticida – *Tribolium castaneum* – toxicidad sobre sistema nervioso central

Key words: *Pombalia bigibbosa* – insecticidal activity – *Tribolium castaneum* – central nervous system toxicity

in the environment, and biodegradability (Isman 2015, Céspedes 2014). Currently, several studies have confirmed many of the beneficial biological activities attributed to them, such as insecticide, fungicide, and repellent (Broussalis *et al.*, 2010; Tarcaya *et al.*, 2014; Tito Mansilla *et al.* 2018; Pavela and Benelli, 2016). At present, numerous agricultural producers are achieving the re-conversion of their systems through the implementation of agroecological practices and the application of bioinsecticides (Gliessman, 2016). *Pombalia bigibbosa* (A. St.-Hil.) Paula-Souza ex *Hybanthus bigibbosus* (De Paula Souza and Ballard, 2014) (Violaceae), native species to the Argentinian flora, is a 1 to 2 meter-high bush that grows in meadows, at 0 and 1000 m above sea level (Biganzoli and Múlgura de Romero, 2004). This plant is found in the Argentine Provinces of Misiones and Córdoba, and in Brazil and Paraguay (Zuloaga and Morrone, 1999). *P. bigibbosa* is known in Brazil as “canela de veadó”, its roots are used in popular medicine as an emetic due to the presence of alkaloids with activity similar to emetine (Mariz De Lyra, 1952). In species of the *Pombalia* genus, flavonoids, alkaloids and cyclotides have been reported (Mariz De Lyra, 1952; Broussalis *et al.*, 2001; Broussalis and Ferraro, 2006; Pinto *et al.* 2018). Various other *Pombalia* species have exhibited insecticidal and antitumoral activities in previous studies (Pinto *et al.* 2018; Broussalis *et al.*, 2010).

Tribolium castaneum Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae) the red flour beetle is one of the main pests of stored grains that causes loss of nourishing value, reduction of seed germinative power, weight loss and reduction of grain commercial value (Champ and Dyte, 1976; Clemente *et al.* 2003). The general approach used for decades to control this pest has been the use of chemical fumigants, which have several deleterious effects such as their persistent toxicity in food grains, the subsequent development of resistance in insect populations, lethal effects on non-target organisms and the toxicity to users (Champ and Dyte, 1976; Phankaen *et al.*, 2017; Zhang *et al.*, 2017).

Toxicity studies are important to assess the toxic or deleterious effects that plant derived products could cause in the short, medium, or long term in human health and the environment. In a previous work, the acute toxicity in mice, the sub-acute toxicity in rats, as well as dermal and ocular irritation in rabbits of the 50 % hydroalcoholic extract of *P. bigibbosa* were determined (Cufre *et al.*, 2014).

In this work, the insecticidal effect of the dichloromethane (CH₂Cl₂), 50 % EtOH and the tannin-free 50 % EtOH extracts of *P. bigibbosa* on *T. castaneum* larvae was determined. Due to the promising insecticidal activity of this extract and knowing the neurotoxic effects of synthetic insecticides on human health, the effects on the central nervous system (CNS) of this extract were studied. On the other hand, the active tannin-free 50% EtOH extract was analyzed by HPLC.

Materials and Methods

Plant material

Pombalia bigibbosa (A. St.-Hil.) Paula-Souza (Violaceae) was collected in Posadas, in the Province of Misiones. A voucher specimen is kept at the Herbarium of the Pharmacy Department of the School of Exact, Chemical and Natural Sciences (MNEF 3984), National University of Misiones, Argentina.

Extraction and Bioguided Fractionation

The method employed for obtaining and purifying the extracts was described by Claeson *et al.* (1998) with the aim of obtaining peptide-enriched extracts.

The dried and ground aerial parts of *P. bigibbosa* (30.2 g) were extracted by maceration with CH₂Cl₂ for 1 h under continuous shaking. The plant residue was then macerated in 50 % v/v EtOH (300 ml). To remove the tannins, the ethanolic extract was solubilized in 2 % AcOH and eluted through a polyamide column. The column was eluted first with 2 % AcOH and then with a mixture of 50 % EtOH / 2 % AcOH in order to elute those peptides that were insoluble in 2 % AcOH. Afterwards, the ethanolic tannin-free extract was lyophilized (Broussalis *et al.*, 2001).

Analysis by HPLC

The tannin-free 50 % EtOH extract was analyzed by HPLC. A Varian 9012 device with a Varian 9050 UV-Vis detector and diode array detector (UV-DAD) Varian Polycrom 9065 was used, with a Dynamax RP 18 analytical column (250 mm x 4.6 mm internal diameter) and a binary mobile phase of 0.1 % TFA in water (Solvent A) and 60 % ACN in 0.1 % TFA in water (Solvent B). It was eluted in isocratic gradient (100 % A) for 7 min., then in linear gradient: 100 % A to 50 % A (7 min.) and 50 % A to 100 % B (23 min.). The UV detection was conducted between 200 and 300 nm. The injection volume was 25 µl and the flow rate 1 ml/min.

Insecticidal Activity Bioassay

Insect Rearing

T. castaneum Herbst. (Coleoptera: Tenebrionidae) larvae from an established laboratory colony in the Organic Plant Production Laboratory, Faculty of Agronomy, University of Buenos Aires, Argentina, were employed. *T. castaneum* larvae were reared with an artificial diet (wheat flour, beer yeast, cornstarch 10:1, 5:10) and environmental standard conditions (25 ± 1 °C, 60 ± 5 % RH, in darkness). This laboratory strain is susceptible to all insecticides (Casadio and Zerba, 1996; Clemente *et al.*, 2003).

Ingestion bioassay

The insecticidal activity of the CH₂Cl₂, 50 % EtOH and the tannin-free 50 % EtOH extracts was investigated.

Table 1.- Insecticidal activity of the CH₂Cl₂ extract, the 50% EtOH and the tannin free 50 % EtOH extracts of *P. bigibbosa* against *T. castaneum*

Extract	Concentration (mg/ml)	Mortality (%)	Pupal formation *
Cl ₂ CH ₂	Control	5 ^a	100 ^a
	0.05	5 ^a	100 ^a
	0.50	2.5 ^a	100 ^a
	5.00	5 ^a	100 ^a
50 % EtOH	Control	5 ^a	100 ^a
	0.20	10 ^a	100 ^a
	2.00	29 ^b	65 ^b
	20.0	25 ^b	30 ^c
Tannin free 50 % EtOH	Control	5 ^a	100 ^a
	0.20	22 ^b	100 ^a
	2.00	36 ^b	65 ^b
	20.0	65 ^c	30 ^c

Different letters indicate significant differences ($p < 0.05$)

* Pupal formation 50 days after starting the bioassay (%)

The concentrations used to determine the insecticidal activity were as follows: for the CH₂Cl₂ extract, the concentrations were 0.05, 0.50, and 5.00 mg/ml, while for the 50 % EtOH and 50% tannin-free EtOH extracts, the concentrations were 0.20, 2.00, and 20.0 mg/ml.

Two grams of the artificial diet were mixed with 1.0 ml of each acetonic solution of *P. bigibbosa* extracts. The solvent was evaporated at room temperature during 24 h. Then, ten neonate larvae of *T. castaneum* were placed in each glass vessel containing a treated artificial diet. All tests were performed in quadruplicate with acetone as a negative control. The bioassay was conducted for nine weeks under standardized conditions (25 ± 1 °C and 60 ± 5 % RH). The mortality at each stage of the life cycle of the red flour beetle as well as the overall mortality was weekly assessed. The sublethal effects expressed as delays in the development of the insect produced by the extracts were also evaluated (Casadio and Zerba, 1996).

Statistical analysis

Bioassays were conducted following a fully randomized design. Lethal effects were statistically analyzed (ANOVA, Tuckey test, $p < 0.05$) (Steel and Torrie, 1993; Norman and Streiner, 1996). Sublethal effects were estimated through Probit ($p < 0.05$) (Finney, 1971).

Effects on Central Nervous System

Animals

Healthy Swiss female and male mice were used following international guidelines and local regulations concerning the care and use of laboratory animals for biomedical research (NIH Publication No 85–23, Revised 1985). The study was approved by the Institutional Animal Care and Use Committee of the

Faculty of Pharmacy and Biochemistry, University of Buenos Aires (Ethics approval: Exp-FFyB 0077054/17). The animals were acclimatized to laboratory conditions for 7 days. Mice were housed in groups of five and were maintained in standard conditions (21 ± 2 °C; 12 h light/dark cycle). The animals were fed with a standard diet and tap water *ad libitum*.

Twenty mice, 10 males and 10 females, were randomly distributed into two groups of 10 animals each (5 males and 5 females). An hour before conducting the tests, group 1 received the 50% ethanolic extract of *P. bigibbosa* (5 g/kg) p.o (treated group) while group 2 received normal saline solution (control group).

Sleep potentiation by pentobarbital

In the assessment of the hypnogenic activity, the treated and the control groups were intraperitoneally administered with a 40 mg/kg dose of pentobarbital. Time elapsed from the administration of pentobarbital to the loss of righting reflex was recorded as the onset of sleep, while the time from the loss of righting reflex (in which the mouse cannot roll back when turned over) to recovery was recorded as the sleeping time in minutes (Vogel and Vogel, 2002).

Spontaneous locomotor activity

The spontaneous motor activity was recorded by means of an activity monitor (Photocell Activity Meter, Animex, LKB, Farad, Sweden). The mice of the treated and control group were placed individually in the monitor. The number of ambulatory trips was recorded for 5 minutes (Kulkarani, 1999).

Exploratory behavior

In the study of the exploratory behavior, the open field with hole-board test was used. The animals of the treated and control group were individually placed in the center of the board.

Table 2.- Effects of 50 % ethanolic extract of *P. bigibbosa* on pentobarbital-induced sleeping time

	Onset of sleep (min)	Duration of sleep (min)
Control (vehicle)	4.30 ± 0.47	24.70 ± 2.08
50 % EtOH extract of <i>P. bigibbosa</i> (5 g/kg)	5.80 ± 0.73	29.60 ± 2.56

Values expressed as mean ± SEM (n = 5 per group)

The number of times the mice dipped their heads into the holes during the 5 min test was automatically counted (d'Isa, Comi, and Leocani, 2021; Kliethermes and Crabbe, 2006).

Statistical analysis

The statistical significance of the differences among groups was assessed by means of ANOVA followed by the Bonferroni multiple comparison test (GraphPad Software, San Diego, CA, U.S.A.). In all cases, it was considered that the $p < 0.05$ values were statistically significant (Siegel, 1956).

Results and discussion

Insecticidal Activity Results

The ethanolic extracts of *P. bigibbosa* have caused significant lethal and sublethal effects on *T. castaneum*, whereas there has been no response with the CH₂Cl₂ extract (Table 1). The tannin-free 50 % EtOH extract has produced significant mortality in all tested concentrations, the 20 mg/ml concentration being the most active one, whereas the 50 % EtOH extract has only been active in the two highest concentrations. Comparing the mortality of the ethanolic extracts, it has been observed that, at 20 mg/ml, the tannin-free 50 % EtOH extract has produced a mortality which was three times higher (65 %) than the 50% EtOH extract at the same concentration (25 %).

Sublethal effects expressed as development delays were observed with both ethanolic extracts (Table 1). The delay in the development of the insect life cycle was determined through the % of pupae formed. The control group completed its life cycle 50 days after the bioassay start, whereas with the 50 % EtOH and the tannin-free 50 % EtOH extracts, the life cycle was completed 70 days afterwards. This was particularly evident with the two ethanolic extracts at 20 mg/ml, 50 days after the test

start, where the percentage of pupae formed was 30 % and 100% for the control group. At the end of the test, insects in the larval stage were found with the ethanolic extracts at the highest concentrations (2 and 20 mg/ml). This prolongation in the life cycle could result in a smaller number of insect generations, leading to a reduction in their population size. Consequently, the economic damage caused by this insect would be reduced.

Evidence of cannibalism was also observed. Larvae, pupae, and partially consumed adults were found, and in some cases, their complete disappearance. Cannibalism is a behavior observed in *T. castaneum* under unfavorable conditions of food scarcity (Hastings and Costantino, 1987). In this case, the atypical behavior in optimal rearing conditions may be attributed to the presence of compounds in the extract that have an antifeedant effect, leading to the observed cannibalism.

HPLC Analysis Results

HPLC analysis of the tannin-free 50% EtOH extract showed the presence of compounds with an HPLC elution profile similar to cyclotides, with retention times (rt) equivalent to or higher than 20 min (Broussalis *et al.*, 2001, 2010; Gruber *et al.*, 2006). Furthermore, the UV spectrum obtained with the UV-DAD detector was the same as the cyclic peptides found in *Pombalia parviflora* (Mutis ex L.f.) Paula-Souza (Broussalis *et al.*, 2001).

Cyclotides are found in plants in small quantities. The presence of the cyclized backbone and the tightness of the cystine knot, forces cyclotides to expose their hydrophobic amino acids on the surface of the peptide instead of hiding them inside the molecule (Craik, Simonsen, and Daly, 2001). This may account for some behaviors of cyclotides during their isolation and purification, such as prolonged retention times (higher than 20 min) in HPLC-RP (Broussalis *et al.*, 2001).

The tannin-free 50 % EtOH extract, enriched in these compounds with a reported insecticidal activity (Jennings

Table 3.- Effects of 50 % ethanolic extract of *P. bigibbosa* on spontaneous motor activity

	Spontaneous motor activity (number of ambulatory trips)
Control (vehicle)	821.70 ± 45.47
50 % EtOH extract of <i>P. bigibbosa</i> (5 g/kg)	908.80 ± 24.81

Values expressed as mean ± SEM (n = 5 per group)

Table 4.- Effects of 50 % ethanolic extract of *P. bigibbosa* on exploratory behavior

	Exploratory behavior (number of head dips)
Control (vehicle)	61.50 ± 2.67
50 % EtOH extract of <i>P. bigibbosa</i> (5 g/kg)	71.80 ± 3.46

Values expressed as mean ± SEM (n = 5 per group)

et al., 2005; Broussalis *et al.*, 2010) has had a higher activity than the 50 % EtOH extract. Comparable results were found in ethanolic extracts of *P. parviflora*, the tannin-free extract showed a percentage of mortality on *Ceratitis capitata* higher than the 50 % EtOH extract (Broussalis *et al.*, 2010).

The promising activity of both ethanolic extracts may be attributed to the presence of these compounds.

Effects on the central nervous system

Sleep potentiation by pentobarbital

After the administration of the 50 % EtOH extract of *P. bigibbosa*, no significant increase in sleep was observed in mice in the hypnogenic activity test (Table 2).

Spontaneous motor activity

After the administration of the 50 % EtOH extract of *P. bigibbosa* there was no decrease in the motor activity in the spontaneous motor activity test (Table 3).

Exploratory behavior

The 50 % EtOH extract did not show a reduction of exploration (reduction of head-dippings) compared with the values obtained with the control group (Table 4).

The principal aim of evaluating the safety of any medicinal plant is to identify the nature and importance of the adverse effects that its use could cause. In previous works, the acute and subchronic toxicity as well as dermal and ocular irritation of the 50% ethanolic extract of *P. bigibbosa* was studied and no signs of toxicity were observed (Cufre *et al.*, 2014). Considering the neurotoxic effects of synthetic insecticides, it is important to evaluate the effects of the active ethanolic extract on the central nervous system. In this way, spontaneous motor activity, the exploratory behavior and hypnogenic activity were performed.

The spontaneous motor activity is a model that has been used in laboratory animals to evaluate the gross behavioral effects of drugs. Agents that suppress this behavior usually do so through central inhibition (Nwinyi and Kwanashie, 2009). In this study, no alterations were observed in spontaneous motor activity, therefore the 50 % ethanolic extract would not present depressant effects on the central nervous system.

The study of exploratory behavior in the board test allows us to determine the sedative or anxiolytic effects of substances (Adzu *et al.*, 2001). The administration of the extract did not produce changes in the exploratory behavior of the animals compared to the control group, so the 50 % ethanolic extract would not present sedative or anxiolytic effects.

Sleep potentiation by pentobarbital assay, allows predicting depressant effects of the central nervous system (Nwinyi and Kwanashie, 2009). The increase in sleep indicates a depressant effect. The administration of the extract did not produce an increase in sleep time compared to the control group, so the 50 % ethanolic extract would not present depressant effects.

The results of the study of the effects on the CNS showed that the 50 % ethanolic extract of *P. bigibbosa* does not produce depressant effects on the CNS.

Conclusions

In the present study, the insecticidal activity of *P. bigibbosa* was studied. The 50 % EtOH and the tannin-free 50 % EtOH extracts have had significant lethal and sublethal effects on *T. castaneum* larvae. In the active extract the presence of cyclotides was observed. Furthermore, the results show that the 50 % EtOH extract does not have effects on the activity of the central nervous system. Taking into account the toxic effects that synthetic insecticides may cause in humans, these results suggest that *P. bigibbosa* could be considered a potential source of secondary metabolites with insecticidal activity for the development of botanical insecticides. This would aid in controlling pests and achieving sustainable systems that ensure the production of quality food.

Acknowledgements

This study was financed by grants: UBACYT 20020110200361 and UBACYT 20020130100705BA.

References

- Ataei, M.; Abdollahi, M. 2022. "A systematic review of mechanistic studies on the relationship between pesticide exposure and cancer induction". *Toxicology and Applied Pharmacology* 456(8): 116280. <https://doi.org/10.1016/j.taap.2022.116280>
- Biganzoli, F.; Múlgura de Romero, M.E. 2004. "Inventario florístico del Parque Provincial Teyú Cuaré y alrededores (Misiones, Argentina)". *Darwiniana* 42: 1-24.
- Broussalis, A.M.; Clemente, S.; Ferraro, G.E. 2010. "Hybanthus parviflorus (Violaceae): Insecticidal activity of a South American plant". *Crop Protection* 29: 953-956.
- Broussalis, A.M.; Ferraro, G.E. 2006. "Ciclotidos: péptidos macrocíclicos presentes en plantas (Revisión)". *Dominguezia* 22(1): 7-14
- Broussalis, A.M.; Göransson, U.; Coussio, J.D.; Ferraro, G.; Martino, V.; Claeson, P. 2001. "First cyclotide from *Hybanthus* (Violaceae)". *Phytochemistry* 58: 47-51.
- Casadio, A.; Zerba, E. 1996. "Desarrollo poblacional de *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) en distintas dietas y su influencia sobre la toxicidad y resistencia a Malatión". *Boletín de sanidad vegetal - Plagas* 22: 511-520.
- Céspedes, C.L.; Salazar, J.R.; Ariza-Castolo, A.; Yamaguchi, L.; Ávila, J.G.; Aqueveque, P.; Kubo, I.; Alarcón, J. 2014. "Biopesticides from plants: *Calceolaria integrifolia* s.l.". *Environmental Research* 132: 391-406. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.04.003>
- Champ, B.C.; Dyte, C.E. 1976. "Report of the FAO global survey of pesticide susceptibility of stored grain pests. FAO". *Plant Production and Protection Div.* Roma.
- Chen, Y.; Luo, J.; Zhang, N.; Yu, W.; Jiang, J.; Dai, G. 2021. "Insecticidal activities of *Salvia hispanica* L. essential oil and combinations of their main compounds against the beet armyworm *Spodoptera exigua*". *Industrial Crops and Products* 162: 113271. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113271>
- Claeson, P.; Göransson, U.; Johansson, S.; Luijendijk, T.; Bohlin, L. 1998. "Fractionation protocol for the isolation of polypeptides from plant biomass". *Journal of Natural Products* 61: 77-81.
- Clemente, S.; Mareggiani, G.; Broussalis, A.; Martino, V.; Ferraro, G. 2003. "Insecticidal effects of *Lamiaceae* species against stored products insects". *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas* 29: 421-426.
- Craik, D.J.; Simonsen, S.; Daly, N.L. 2001. "Thecyclotides: novel macrocyclic peptides as scaffolds in drug design". *Current Opinion in Drug Discovery & Development* 5(2): 251-260.
- Cufre, I.M.; Tarcaya, V.P.; Broussalis, A.M.; Miño, J.H. 2014. "*Hybanthus parviflorus* and *H. bigibbosus* (Violaceae): Acute and sub-chronic oral toxicity assessment of hydroalcoholic extracts in rodents". *Revista Latinoamericana de Química* 42 (1): 50-56.
- d'Isa, R.; Comi, G.; Leocani, L. 2021. "The 4-hole-board test for assessment of long-term spatial memory in mice". *Current Protocols*, 1, e228. <https://doi.org/10.1002/cpz1.228>
- De Paula-Souza, J.; Ballard, H. 2014. "Re-establishment of the name *Pombalia*, and new combinations from the polyphyletic *Hybanthus* (Violaceae)". *Phytotaxa* 183 (1): 001-015
- Finney, D.J. 1971. *Probit analysis*. Cambridge University Press, New York.
- Gliessman, S.R. 2016. "Transforming food systems with agroecology". *Agroecology and Sustainable Food Systems* 40 (3): 187-189.
- Gruber, C.; Elliott, A.; Ireland D.; Delprete, P.; Dessein, S.-; Göransson, U.; Trabi, M.; Wang, C.; Kinghorn, A.; Robbrecht, E.; Craik, D. 2006. "Distribution and Evolution of Circular Miniproteins in Flowering Plants". *Plant Cell* 20 (9): 2471-2483.
- Hastings, A.; Costantino, R.F. 1987. "Cannibalistic Egg-Larva Interactions in *Tribolium*: An Explanation for the Oscillations in Population Numbers". *The American Naturalist* 130(1): 36-52. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2010.06.001>
- Isman, M. 2015. "A renaissance for botanical insecticides?". *Pest Management Science* 71: 1587-1590. <https://doi.org/10.1002/ps.4088>
- Jennings, C.; Rosengren, K.J.; Norelle, L.; Daly, L.; Plant, M.; Stevens, J.; Scanlon, M.J.; Waite, C.; Norman, D.G.; Anderson, M.; Craik, D. 2005. "Isolation, solution and insecticidal activity of Kalata B2, a circular protein with a twist: Do Möbius strips exist in nature?". *Biochemistry* 44: 851-860.
- Kliethermes, C.L.; Crabbe, J. 2006. "Pharmacological and genetic influences on hole board behaviours in mice". *Pharmacol. Biochem. Behav.* 85: 57-65.
- Kulkarani, S. K. 1999. En *Hand Book of Experimental Pharmacology*, Vallabh Prakashan, New Delhi (3° ed): 117-123.
- Mariz De Lyra, M. E. 1952. "Sobre *Hybanthus bigibbosus* (St. Hil.) Haffl". *Rodriguezia* 27: 129-136.
- Matich, E.; Laryea, J.; Seely, K.; Stahr, S.; Su, J.; Hsu, P. 2021. "Association between pesticide exposure and colorectal cancer risk and incidence: A systematic review". *Ecotoxicology and Environmental Safety* 219: 112327. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112327>
- Norman, G.; Streiner, D. 1996. *Bioestadística*. Mosby/Doyma Libros S.A, Madrid.
- Pavela, R. 2016. "History, Presence and Perspective of Using Plant Extracts as Commercial Botanical Insecticides and Farm Products for Protection against Insects – A Review". *Plant Protection Science* 52: 229-241. <http://sci-hub.cc/10.17221/31/2016-PPS>
- Pavela, R.; Benelli, G. 2016. "Ethnobotanical knowledge on botanical repellents employed in the African region against mosquito vectors – A review". *Experimental Parasitology* 167: 103-108. <http://sci-hub.cc/10.1016/j.exppara.2016.05.010>
- Phankaen, Y.; Manaprasertsak, A.; Pluempunapat, W.; Koul, O.; Kainoh, Y.; Bullangpoti, V. 2017. "Toxicity and repellent action of *Coffea arabica* against *Tribolium castaneum* (Herbst) adults under laboratory conditions". *Journal of Stored Products Research* 71: 112-118.
- Pinto, M.; Najas, J.; Magalhaes, L.; Bobey, A.; Mendonça, J.; Lopes, N.; Leme, F.; Teixeira, S.; Trovó, M.; Andricopulo, A.; Koehbach, J.; Gruber, C.; Cilli, E.; Bolzani, V. 2018. "Inhibition of breast cancer cell migration by cyclotides isolated from *Pombalia calceolaria*". *Journal of Natural Products* 81: 1203-1208.
- Siegel S. 1956. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. Mc Graw-Hill Book Company Inc., New York.
- Steel, R.; Torrie, J. 1993. *Bioestadística. Principios y procedimientos*. McGraw-Hill, México.
- Tarcaya, V.; Di Leo Lira, P.; Cufre I., González, S.; Clemente, S. Broussalis, A. 2014. "*Ovidia andina*: actividad insecticida, extracto y compuestos bioactivos". *Revista Latinoamericana de Química* 42: 89-96.

- Tito Mansilla, J.; Tarcaya, V.; Cufre, I.; Fabrizio, M.; Wright, E.; Broussalis, A.; Rivera, M. 2018. "Control of *Rhizoctonia solani* with extracts obtained from *Ovidia andina*". *Revista Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo* 50(2): 355-368. <https://bdigital.uncu.edu.ar/12070>
- Ventura, C.; Zappia, C.; Lasagna, M.; Pavici, W.; Richard, S.; Bolzan, A.; Monczor, F.; Núñez, M.; Cocca, C. 2019. "Effects of the pesticide chlorpyrifos on breast cancer disease. Implication of epigenetic mechanisms". *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology* 186: 96-104. [doi:10.1016/j.jsbmb.2018.09.021](https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2018.09.021)
- Vogel, H.G.; Vogel, W.H. 2002. En *Drug Discovery and Evaluation*. Verlag Berlin Heidelberg, New York (2° ed): 398-495.
- Zhang, Z.; Guo, S.; Zhang, W.; Geng, Z.; Liang, J.; Du, S.; Wang, C.; Deng Z.; 2017. Essential oil and polyacetylenes from *Artemisia ordosica* and their bioactivities against *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). *Industrial Crops and Products* 100: 132–137
- Zuloaga, F.O.; Morrone, O. 1999. *Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II*. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.

***Opuntia plenocarpa* sp. nov., una nueva especie de la Serie *Armatae* K. Schum. (Cactaceae, Opuntioideae) para la Provincia de Entre Ríos, República Argentina**

Fabián Font

Museo de Farmacobotánica "Juan A. Domínguez", Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
Autor a quien dirigir la correspondencia: ffont@ffyb.uba.ar

Resumen

Se describe como nueva especie un registro del género *Opuntia* previamente incluido dentro de la variación intraespecífica de *Opuntia rioplatensis* Font., se discuten las relaciones morfológicas con las especies afines. Se actualiza algunos aspectos de la sinonimia y límites específicos de *Opuntia* serie *Armatae* (= ser. *Elatae*).

***Opuntia plenocarpa* sp. nov., a new species of series *Armatae* K. Schum. (Cactaceae, Opuntioideae) for Entre Ríos Province, Argentina**

Summary

A record of the genus *Opuntia* previously included within the intraspecific variation of *Opuntia rioplatensis* Font is described as a new species. Morphological relationships with related species are discussed. Some aspects of the synonymy and specific limits of *Opuntia* series *Armatae* (= ser. *Elatae*) are updated.

Introducción

El género *Opuntia* Miller (1754) (Cactaceae Jussieu, Opuntioideae K. Schumann, Opuntieae de Candolle) es el más numeroso de la familia americana de las Cactáceas, donde se distribuye desde aproximadamente los 40° latitud sur, en el norte patagónico, hasta Canadá. Contiene cerca de 180 especies, cantidad sobreestimada según Hunt (Hunt y col., 2006) quien considera 82 las especies del género.

Los más conspicuos representantes de las especies arbustivas del género *Opuntia* con flores de color naranja nativas del sur de Sudamérica (sSA) pertenecen a la serie *Armatae* K. Schum. (1899) (= ser. *Elatae* Britton y Rose (1919). La revisión previa de la serie *Armatae* (Font, 2014) tuvo como objetivo definir caracteres fácilmente accesibles para la diferenciación de grupos dentro de la serie y ordenar la sinonimia asociada sin intención de delimitar categorías infraespecíficas, ya que los agrupamientos específicos hasta ese momento habían sido caóticos (Font, 2014: 57-59). Así sobre la base del color del estigma, color interno del fruto (pseudofruto) y morfología de los ápices de las flores

en antesis fueron definidos cuatro grupos o complejos: 1) *Elata* (*O. elata* Salm-Dyck y *O. rioplatensis* Font), 2) *Megapotamica* (*O. megapotamica* Arechavaleta y *O. penicilligera* Spegazzini), 3) *Bonaerensis* (*O. bonaerensis* Speg.) y 4) *Monacantha* (*O. monacantha* Haworth y *O. arechavaletae* Speg.). Investigaciones posteriores han podido corregir y aportar más precisiones en la delimitación específica, sinonimia y distribución geográfica en la serie *Armatae*.

Las Peñas y col., (2017) adiciona la pubescencia arilar como un carácter principal para delimitar especies dentro de la serie, incluye *O. bonaerensis* dentro del complejo de *O. megapotamica*, no acepta a la especie *O. rioplatensis* reincorporándola como una variedad de *O. elata*, también reinstala el nombre de *O. stenarthra* K. Schumann. Köhler y Majure (2020) reincorporan el nombre de *O. canterae* Arechavaleta, estas dos últimas especies fueron prácticamente ignoradas y no colectadas desde su descripción, habían sido remitidas a las listas sinonímicas debido al nulo conocimiento que se tenía sobre ellas. Köhler y col., (2018, 2020) extienden la

Palabras clave: nueva especie – *Opuntia* – Cactaceae – *Armatae*

Key words: new species – *Opuntia* – Cactaceae – *Armatae*

presencia de *O. rioplatensis* al sur de Brasil y de *O. bonaerensis* a Uruguay y Brasil, mientras que Realini y col., (2014a) y Majure y col., (2020) confirman la coespecificidad de *O. penicilligera* con especies norteamericanas relacionadas a los complejos de *O. macrorrhiza* y *O. humifusa*, por lo tanto se la excluye de la flora nativa argentina.

La Serie *Armatae* contiene especies tetraploides ($2n = 44$) (excepto *O. arechavaletae* y *O. monacantha* también con conteos diploides $2n = 22$) (Realini y col., 2014a; Las Peñas y col., 2017), no hay conteos para *O. cantherae*. Filogenéticamente se encuentra sustentada por estudios de Majure y col., (2012), Realini y col., (2014b), Köhler y col., (2020) y Majure y Puente (2014), este último autor ha propuesto una hipótesis muy amplia que sostiene que las especies sudamericanas de *Opuntia* pertenecen al un clado sudamericano de 20 especies incluyendo a *O. quimilo* K. Schumann y a los grandes complejos muy diversificados en Argentina, Bolivia y Paraguay como *O. anacantha* Speg. y *O. sulphurea* Gill. ex SD. también a *O. quitensis* F. A. C. Weber de Perú, Ecuador y Colombia, y hasta las especies de las Islas Galápagos. Tanto Leuenberger (2002) y Majure (2012) destacan al indumento arillar como una probable sinapomorfía del clado Elatae.

Ambos complejos, *O. anacantha* y *O. elata*, son de difícil delimitación por la gran diversificación morfológica que han experimentado en la vasta área donde habitan que corresponde a una superficie de miles de km², también es dificultosa la tarea de reconocer los antiguos nombres según sus descripciones de hace más de 100 años, por la falta de material tipo y, en caso de existir material de herbario de la época, la poca fidelidad del material herborizado respecto al material fresco, hecho conocido entre materiales de plantas muy suculentas como la familia de las cactáceas.

Las series *Armatae* y *Elatae* fueron definidas solo sobre la base de su distribución geográfica, no existen caracteres macromorfológicos únicos de estas especies del sSA que definan tales agrupaciones (Font 2014: 54). Según Majure y Puente (2014: 15) "It is clear from phylogenetic analyses that the ser. *Armatae* and ser. *Aurantiacae* are not real biological entities, as species of both clades are interdigitated in this clade".

Estas series y complejos de especies son grupos de delimitación difícil y permanecen aún en revisión. Hasta hallar mejores elementos de prueba para definirlos naturalmente se utilizará el concepto macromorfológico tradicional para delimitar claramente los elementos que la componen, al ser agrupaciones definidas bajo conceptos no naturales, se ha elegido el carácter más evidente para circunscribir las especies como ser el hábito de las plantas adultas, en este caso se tratará la serie *Armatae* como integrada solo por especies arbustivas o arbóreas con tronco definido, incluyendo *O. quimilo* K. Schum., excluyendo las especies reptantes o postradas de flores amarillas y/o naranja las que se trataran dentro del complejo de *O. anacantha*, como *O. assumptionis* K. Schum., *O. stenarthra* K. Schum. y *O. subsphaerocarpa* Speg. Algunos caracteres de la serie *Armatae* son compartidos con algunos miembros del complejo *O. anacantha* de la serie *Aurantiacae* Britton y Rose.

Discusión y resultados

Dentro de la Serie *Armatae* (según Font, 2014, excluyendo la especie naturalizada *O. penicilligera*) el complejo *O. elata*, esta compuesto por arbustos con tronco bien desarrollado, de hasta 2 m de altura, flores naranja, estigma blanco-cremoso y frutos a la madurez con epidermis morada y pulpa verdosa, a su vez puede subdividirse en dos grupos según presenten en antesis flores con ápice romo como *O. elata*, o con ápice agudo, *O. rioplatensis*, *O. cantherae*, dentro de este último grupo se adicionaran otras dos entidades que habían sido incluidas dentro de la diversidad fenotípica de *Opuntia rioplatensis* Font (Font, 2014: 86 y Fig. 76) una de estas dos nuevas incorporaciones que aún permanece en estudio se presenta en la clave como *Opuntia sp.*, la segunda especie se la describirá como *Opuntia plenocarpa*.

La comparación con las descripciones originales de las especies que podrían ser coespecíficas con este nuevo taxón, como *O. assumptionis*, *O. stenarthra* y *O. subsphaerocarpa*, resultó insatisfactoria, en ninguna de las tres descripciones (Schumann, 1899; Spegazzini, 1925) se cita el carácter definitorio de la nueva entidad, el lóculo ocupando todo el volumen del fruto, en las tres descripciones originales se cita el color de los tépalos como amarillo limón y, como hábito, plantas postradas, rastreras o apoyantes hasta 1 m de altura que solo alcanzan hasta 2 m cuando crece como apoyante sobre árboles o arbustos, no haciendo referencia a un tronco principal y ni hábito arbustivo (Schumann, 1899).

La única cita sobre la presencia del carácter del lóculo completo lo hace Kiesling (2005: 413) en la "Flora de Entre Ríos" en la descripción de *O. assumptionis*, algunos de los caracteres citados no corresponden a la diagnosis típica de *O. assumptionis* como la altura de la planta (1-2 m), mientras que el material estudiado pertenece a otros taxones, los ejemplares Pedersen 12560 (SI!), 7336 (SI!, *ibid.* Leuenberger en C, MO, SI) y Nicora 6392 (SI!) corresponden a *O. elata*; y el ejemplar Krapovickas y col., 27669 (SI!, *ibid.* Leuenberger en CTES!) es *O. sulphurea* Gill. ex SD. var. *pampeana* (Speg.) Backeb. El ejemplar tipo de *O. assumptionis*, Anisits 63 (B), (Leuenberger, 2002: Fig. 2) presenta un fruto con un área estéril superior y el pericarpelo conspicuo. La figura de *O. assumptionis* (Kiesling, 2005, Fig. 197a, b) muestra un corte longitudinal de fruto con una pared pericarpelar gruesa, tal vez fue una confusión con ejemplares de *O. sulphurea* var. *pampeana* o con otro elemento del complejo *O. anacantha*, algunos de cuyos miembros presentan este tipo de fruto. Font (2014) incluyó *O. assumptionis* dentro de la sinonimia de *O. elata* por la aparente presencia de flores en antesis con ápice romo en la imagen del tipo (Leuenberger, 2002), de acuerdo con la descripción típica el color de sus flores es amarillo limón y al hábito queda mejor circunscripta dentro del complejo *O. anacantha*.

El concepto de *O. stenarthra* de Las Peñas y col., (2017) (con sinónimos *O. assumptionis* y *O. subsphaerocarpa*) es demasiado amplio y parece estar conformado por diferentes taxones incluida la nueva entidad aquí descrita. En este

sentido aquí se adopta un concepto más conservador, tipológico, hasta que más muestreos y estudios citogenéticos ofrezcan más precisiones acerca de la diversidad dentro del complejo. Las descripciones originales de K. Schumann (1898, 1903) para esta especie consignan el tamaño de los artículos mucho más angostos y pequeños que los citados por Las Peñas y col. (2017), el mismo K. Schumann compara los tamaños con *Opuntia brasiliensis* (Willd.) Haw. refiriendo un grosor de 4 mm para ellos. Leuenberger (2002) es el primero en publicar los tres sintipos conocidos de *O. stenarthra* colectados por Anisits de Paraguay, y designa como lectotipo el ejemplar *Anisits 17* (B en alcohol), la consigna en su clave utilizando los caracteres típicos, artículos angostos y de poco grosor y plantas apoyantes. Aún disponiendo de los sintipos originales persisten problemas de interpretación del nombre *O. stenarthra*, algunos autores llegan a la conclusión que es una especie cercana al complejo *O. anacantha* (Egglí, 2002; Font, 2014), y a *O. retrorsa* Speg. (Berger, 1929), también se ha asociado *O. stenarthra* a un espécimen de tallos terete y verticales cultivado en el Jardín Botánico Nacional de Bélgica, Meise, redeterminado por Leuenberger como *O. retrorsa*, la imagen publicada por Hunt (2008: 21 y 24 como *Opuntia stenarthra* [?]; 2014: 220) evidencia que se trata de *O. colubrina* Castell. un elemento cercano a *O. retrorsa* y a *O. discolor* Britton y Rose (Font, 2014: 89). Por los caracteres florales, color, hábito y morfología de los artículos muy delgados se la sigue considerando parte del complejo *O. anacantha* (*O. anacantha*, *O. kiska-loro* Speg., *O. canina* Speg., *O. utkilio* Speg., *O. retrorsa*, etc.) de la Serie *Aurantiacae* Britton y Rose.

Opuntia subsphaerocarpa Speg. fue un nombre no tipificado por su autor, fue lectotipificado por Las Peñas y col., (2017) con la fotografía publicada por Spegazzini (1925: 104-105). Las descripciones de Spegazzini en latín y en español tienen contradicciones importantes, la fotografía publicada sugiere que hubo una confusión en la etapa de edición del artículo, la frase "Las espinas faltan en absoluto en toda la planta ..." contradice a la descripción latina y a la fotografía (Kiesling, 1984: 236). De acuerdo con Katinas y col., (2004: 195) la misma fotografía depositada en LP lleva la inscripción "LP: Argentina, Prov. Entre Ríos (cultivada en La Plata): "Typus ex Entre Ríos", mientras que en la publicación original cita como localidad típica, alrededores de Formosa y Posadas, Misiones. *O. subsphaerocarpa* es citado como un taxón dudoso por Kiesling (1984, 1999). Leuenberger (2002) debido al color amarillo de sus flores lo considera una especie cercana a *O. assumptionis*, y debido a su crecimiento vegetativo una entidad intermedia entre *O. elata* y *O. canina*. Hunt y col., (2006) incluye en la sinonimia de *O. elata* con dudas. Las Peñas y col., (2017) la incluyen en la sinonimia de *O. stenarthra* junto a *O. assumptionis*. *O. subsphaerocarpa*, de acuerdo a sus caracteres podría ser coespecífica con la especie aquí descrita, Spegazzini (1925) la considera con caracteres de hábito de *O. chakensis* Speg. y por sus frutos cercana a *O. anacantha*. La descripción original contiene

caracteres no presentes en la especie acá descrita, como flores amarillo pálido y frutos globosos por tal motivo se describe como *Opuntia plenocarpa*. Molecularmente se posiciona como un lineaje diferente a *O. elata* y *O. rioplatensis* (comm. pers. M. Köhler, datos aún no publicados).

La característica de presentar el volumen interno del fruto casi completamente ocupado por el lóculo, también puede estar presente en diverso grado de desarrollo en algunas especies del complejo de *O. anacantha*, pero en estos casos las plantas no son arbustivas.

Tratamiento taxonómico

Opuntia plenocarpa Font sp. nov. (Figuras 1 y 2)

Diagnosis

Opuntia plenocarpa is distinguished of the other members of *O. elata* complex by having more little flowers with the locule occupying the internal volume of the whole fruit with the epidermis and pericarpel wall tissue very thin.

HOLOTYPE: ARGENTINA

Entre Ríos, Villaguay, Oeste de Villaguay, Río Gualaguay, 9-XI-2009, Font 550 (BAF 13971).

Etymology

The epithet *plenocarpa*, from Greek *Plenos* (complete) and *Karpós* (fruit), refers to the unique character among known species of *O. elata* complex of having the locule occupying the entire ovaric cavity with very thin pericarpel tissue under the epidermis.

Description

Erect and robust shrub up to 2 m tall, densely branched and very thorny. Light brown, lignified cylindrical trunk, very thorny. Segments elliptical to largely obovate 10-15 cm long x 4.5-6 cm wide, 1-1.5 cm thick, the terminal ones up to 0.5 cm thick, bright green with decurrent purple spot. Thorns 1-4 per areole, (1.5) 2-5 (6) cm long, straight, white, flattened and somewhat spiral, sometimes antrorse, perpendicular to each other and sometimes retrorse in the same areole. Areoles, young elliptical, slightly raised, 2 mm x 3 mm diam., oldest circular 4 mm diam. Flowers in anthesis with acute apex, tepals orange, 6.6-7 cm diam. fully open. Pericarpel 2 cm long. x 1.1-1.5 cm diam., tepals petaloid, spatulated or elliptic, with acute apex 2.7 long. x 1.5 lat. Stamens with creamy whitish filaments 1.2 cm long. Stigma creamy 8-lobed, connivent at maturity. Ovary obovoid 0.8-0.9 x 1-1.3 cm. Fruits oblong 3.5-4.3 cm long. x 2.4-2.8 diam., locule 2.8-3.3 cm long. x 2-2.4 cm diam. occupying the entire interior of the fruit, wall of pericarpel tissue and epidermis very thin, apex with umbilicus flat 1.3 cm diam. x 2 mm deep, externally purple internally green. Seeds hairy, 3-4 mm diámetro.

Distribución geográfica

La localidad típica está en el centro de la Provincia de Entre Ríos donde convive con *O. rioplatensis* Font y *O. megapotamica* Arechav., el hábitat corresponde a un ecotono entre las Provincias fitogeográficas del Espinal y Pampeana del Dominio Chaqueño (Cabrera, 1976), caracterizado por bosques semixerófilos dominados por *Prosopis affinis* (ñandubay), *Vachellia caven* (espinillo) y *Prosopis nigra* (algarrobo negro). El paisaje dominante es una planicie levemente ondulada con un estrato herbáceo (pastizal) dominado por gramíneas. El área se encuentra fuertemente modificada por el desarrollo de la agroganadería, la vegetación nativa permanece en los bordes de los caminos rurales y en el área de bañados del río Gualeguay.

Clave para las especies de *Opuntia* del complejo *O. elata* (*Opuntia* ser. *Armatae* (= *Elatae*))

Plantas arbustivas con tronco definido, artejos desde inermes a muy espinosos, flores de color naranja, estigma y estilo blanco cremoso, frutos baya corta a largamente obovada, obpiriforme, a veces doliformes a oblonguiformes, externamente morados y pulpa verdosa interior. Arilos pubescentes a paucipubescentes.

1a	Flores en antesis con ápices romos	<i>O. elata</i>
1b	Flores en antesis con ápices agudos	2
2a	Frutos con el lóculo ocupando toda la cavidad ovárica	<i>O. plenocarpa</i>
2b	Frutos con el lóculo rodeado de tejido pericarpelar conspicuo	3
3a	Artículos obovados, frutos obovados a doliiformes	<i>O. rioplatensis</i>
3b	Artículos cilíndricos, frutos largamente obpiriformes	4
4a	Plantas estériles	<i>O. cantherae</i>
4b	Plantas fértiles	<i>O. sp</i>

Bibliografía

Berger, A. (1929). *Illustrierte Handbücker sukkulenter Pflanzen: Kakteen*. Ulmer, Stuttgart.

Cabrera, A.L. (1994). *Regiones fitogeográficas argentinas*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, Tomo II, Fasc. 1. Acme. Buenos Aires. 85.

Eggl, U. (2002). "Synopsis of the Cactaceae of Mato Grosso, Brazil." *Haseltonia* 9 (1):146-166.

Font, F. (2014). "A revision of *Opuntia* serie *Armatae* K. Schum. (*Opuntia* ser. *Elatae* Britton y Rose (Cactaceae - Opuntioideae)." en Hunt, D.H. (ed.) *Further studies in the Opuntioideae (Cactaceae)*. Succulent Plant Research 8, D. H. Books, Milborne Port.: 51- 94.

Hunt, D.; Taylor, N.; Graham, C. (2006). *The new cactus lexicon: descriptions and illustrations of the cactus family*. D.H. Books, Milborne Port, Somerset, UK.

Hunt, D.; (2008). "NCL, addenda, corrigenda and miscellaneous comments, *Opuntia*." *Cact. Syst. Init.* 23: 15-23.

Katinas, L.; Gutiérrez, D.G.; Torres Robles, S.S. (2004). "Type material of Carlos L. Spegazzini in the Museo de La Plata herbarium (LP), Argentina. III: Cactaceae." *Darwiniana* 42 (1-4): 177-200.

Kiesling, R. (1984). *Recopilación en edición facsimilar, de todos los trabajos o referencias sobre Cactáceas publicadas por el Dr. Carlos Spegazzini*. Libro Sur, Quilmes, Argentina: 248.

Kiesling, R. (2005). "Fam. 115. Cactaceae, Cactáceas." en Troncoso, N.S.; Bacigalupo, N.M. (eds.). *Flora Ilustrada de Entre Ríos. Dicotiledoneas Arquiclamideas. B: Geraniales a Umbelliflorales*. Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. IV, 4b.: 401-444.

Köhler, M.; Esser, L.F.; Font F.; Souza-Chies, T.T.; Majure, L.C. (2020). "Beyond endemism, expanding conservation efforts: what new distribution records can reveal?." *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 45. <https://doi.org/10.1016/j.ppees.2020.125543>

Köhler, M.; Font, F.; Souza-Chies T.T. (2018). "First record of *Opuntia rioplatense* (Cactaceae) for the Brazilian Flora." *Phytotaxa* 379(4): 293-296.

Köhler M.; Majure, L.C. (2020). "Reassessment and typification of *Opuntia cantherae* (Opuntioideae, Cactaceae), an endemic prickly pear cactus of Uruguay." *Pl. Ecol. Evol.* 153: 325-333.

Las Peñas, M.L.; Oakley, L.J.; Moreno, N.C.; Bernardello, G. (2017). "Taxonomic and cytogenetic studies in *Opuntia* ser. *Armatae* (Cactaceae)." *Botany (Ottawa)* 95: 101-120.

Leuenberger, B.E. (2002). "The South American *Opuntia* ser. *Armatae* (= *O. ser. Elatae*) (Cactaceae)." *Bot. Jahrb. Syst.* 123 (4): 413-439.

Majure L.C.; Puente, R. (2014). "Phylogenetic relationships and morphological evolution in *Opuntia* s. str. and closely related members of tribe Opuntieae" en Hunt D.H. (ed.) *Further studies in the Opuntioideae (Cactaceae)*. Succulent Plant Research 8, D. H. Books, Milborne Port.: 9-30.

Majure, L.C.; Puente, R.; Griffith, M.P.; Judd, W.S.; Soltis P.S.; Soltis, D.E. (2012). "of *Opuntia* s.s. (Cactaceae): clade delineation, geographic origins, and ryculate evolution" *American Journal of Botany* 99 (5): 847-864.

Realini, M.F.; Gottlieb, A.M.; Font, F.; Picca, P.I.; Poggio, L.; González, G.E. (2014a). "Cytogenetic characterization of southern South American species of *Opuntia* s.l. (Cactaceae-Opuntioideae)" en Hunt, D.H. (ed.) *Further studies in the Opuntioideae (Cactaceae)*. Succulent Plant Research 8, D. H. Books, Milborne Port.: 31-50.

Realini, M.F.; González, G.E.; Font, F.; Picca, P.I.; Poggio, L.; Gottlieb, A.M. (2014b). "Phylogenetic relationships in *Opuntia* (Cactaceae, Opuntioideae) from southern South America." *Plant Systematics and Evolution* 301: 1123-1134.

Schumann, K. (1899). "Die Cactaceae der Republik Paraguay." *Monatsschr. Kakteenk.* 9: 149-154.

Schumann, K. (1903). *Gesamtbbeschreibung der Kakteen (Monographia Cactacearum)*. *Nachträge 1898 bis 1902*. J. Neumann. Neudamm.

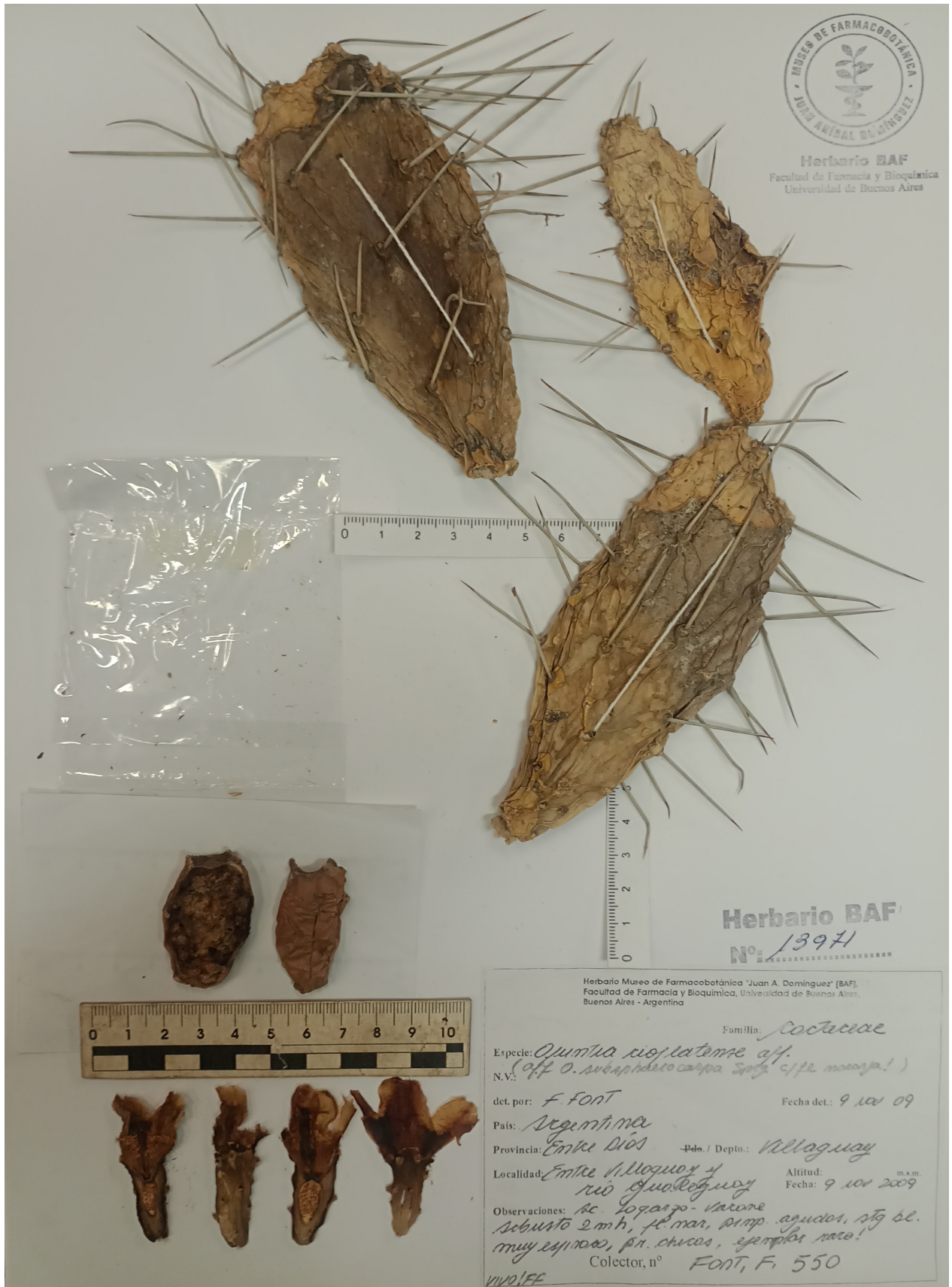
Spegazzini, C. (1925). "Nuevas Notas Cactológicas." *Anales Soc. Ci. Argent.* 99: 104-107.

Figura 1.- Características morfológicas de *Opuntia plenocarpa* (Font 550, BAF)



1: Planta arbustiva en hábitat en la localidad típica, Entre Ríos; **2:** Aspecto detallado de los artículos y de las flores en antesis con ápice agudo; **3:** Rama florífera; **4:** Rama con flor abierta y en antesis; **5:** Detalles de la flor; **6:** Corte longitudinal de flor en antesis y frutos maduros; **7:** Comparación en corte longitudinal de flor en antesis y frutos maduros entre *Opuntia plenocarpa* (Font 550) (izquierda) y *O. rioplatensis* Font; **8:** Semillas.

Figura 2.- Holotipo de *Opuntia plenocarpa* (Font 550, BAF 13971)



Herbario BAF
Facultad de Farmacia y Bioquímica
Universidad de Buenos Aires

Herbario BAF
Nº: 13971

Herbario Museo de Farmacobotánica "Juan A. Domínguez" [BAF],
Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires,
Buenos Aires - Argentina

Familia: *Cactaceae*

Especie: *Opuntia ripolata* aff.
(aff. *O. subcapitata* Carpa Sp. c. fl. m. m. m.)

N.V.:

det. por: F FONT Fecha det.: 9 nov 09

País: *Argentina*

Provincia: *Entre Ríos* - País / Depto.: *Villaguay*

Localidad: *Entre Villaguay y* Altitud: m.s.m.
rio Gualeguay Fecha: 9 nov 2009

Observaciones: *Ac. Logarzo - varone*
Substrato 2 m h, fr. mar, pimp. agudos, stig. bl.
muy espesos, pr. chucos, ejemplar raro!

Colector, nº *FONT, F. 550*

VIVO: FF

El yara chucchu (*Cinchona* sp.), cava-chucchu o quina y sus alcaloides en el tratamiento del paludismo

Juan A. Domínguez, Salvador Mazza, Napoleón Álvarez Soto

Comunicación a la Academia Nacional de Medicina de Buenos Aires y Jornadas Médicas Argentinas, agosto de 1931
Trabajos del Instituto De Botanica y Farmacologia (Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires), 1933 N.º. 51

Resumen

Ha transcurrido más de un siglo en la utilización de la quinina, considerada el principal alcaloide de la quina en el tratamiento del paludismo, sin que, a pesar de los inconvenientes observados, se haya aún iniciado el estudio comparativo sobre el mayor valor curativo de los extractos integrales de la corteza del precioso árbol. frente al considerado hasta hoy el principio activo único de la planta, aún cuando a las rotundas afirmaciones hechas sobre su eficiencia absoluta para el tratamiento de todas las formas del paludismo, se opongan, tanto sus reconocidas fallas de acción en muchos casos, como los francos inconvenientes que presenta para su administración en otras circunstancias.

Las observaciones dejadas por Bonpland en múltiples notas de su archivo médico, sobre el valor antipalúdico de plantas indígenas procedentes, no sólo de géneros distintos del género *Cinchona*, sino de familias diferentes, datos estos valiosos por provenir de quien fuera uno de los que mejor conocieron las quinas por su larga estadía con Humboldt en las regiones de las Cinchona. Los éxitos muchas veces confirmados del uso como antipalúdico de ciertos vegetales empleados por los naturales contra el chucchu, tanto como la observación de la cuidadosa decorticación a que se habían sometido algunos árboles encontrados completamente desnudos de su corteza hasta en sus ramas más delgadas y las referencias de médicos de la región palúdica argentina sobre el valor curativo de algunas drogas y remedios vegetales, de que ya teníamos noticia por datos recogidos en nuestras excursiones de 1899, de indios y criollos de esas regiones, nos han llevado ahora a estudiar y revisar la vieja medicación antipalúdica indígena, controlando nuestras investigaciones con los actuales recursos de la microscopía y los medios todavía limitados a nuestro alcance, dada la idiosincrasia mental de la gente del norte y las notorias deficiencias de sus hospitales que no permiten todavía una rigurosa comprobación de la acción de un medicamento dentro de un plazo largo.

Yara Chucchu (*Cinchona* sp.), Cava-Chucchu, or Quina and its alkaloids in the treatment of malaria

Summary

More than a century has passed since the use of quinine, considered the main alkaloid of cinchona, in the treatment of malaria. Despite the observed drawbacks, a comparative study on the greater curative value of the integral extracts of the precious tree's bark versus what has been considered until now the plant's sole active principle has not yet begun. This is despite the fact that the strong claims made about its absolute efficiency for treating all forms of malaria are contradicted by both its recognized failures in many cases and the clear inconveniences it presents for administration in other circumstances.

The observations left by Bonpland in multiple notes from his medical archive regarding the antimalarial value of indigenous plants from not only different genera than *Cinchona* but also different families are valuable data. This is because they come from someone who, during his long stay with Humboldt in the *Cinchona* regions, knew cinchona trees very well. The often-confirmed successes of using certain vegetables as antimalarials by natives against "chucchu," along with the observation of careful decortication of some trees found completely stripped of their bark, even on their thinnest branches, and references from doctors in the Argentine malarial region about the curative value of some vegetable drugs and remedies, which we had already learned about from data collected during our 1899 excursions from indigenous people and creoles in those regions, have now led us to study and review the old indigenous antimalarial medication. We are checking our research with current microscopy resources and the still limited means at our disposal, given the mental idiosyncrasy of the people in the north and the notorious deficiencies of their hospitals, which do not yet allow for rigorous verification of a medicine's action over a long period.

Palabras clave: malaria – paludismo – quina – tratamiento – alcaloides

Key words: malaria – quina – treatment – alkaloids

Antecedentes históricos

Con el nombre quina-quina denominaron los indígenas al árbol distinto de la Cinchona, al *Myroxylon balsamurn* (L.) Harms. var *punctatum* (Klostch) Baill. (Leguminosae), nombre este que etimológicamente La Condamine hace derivar del término quichua *quina-aí*, en desuso ya en esos años de su viaje al Perú (1737), por la corrupción de la lengua indígena muy alterada por su mezcla con la castellana, pero que figuraba en un diccionario quichua impreso en Lima en 1614, donde se traduce mantelilla india, el manto con que se cubrían, hoy la *lijlla* o *lliella* que usan las mujeres en el Perú, Bolivia y el altiplano argentino, sino también acaso el primitivo nombre del poncho; bien que nuestra prenda tradicional, puede etimológicamente ser derivarla, tanto del quichua como del Arauco-pampa. Del quichua, *pun* o *cum* (el dios) y *tau* o *chau* (que sale y se oculta o entra, o sea el sol); y del arauco-pampa, *pwwn* (llega, va a llegar) y *chau* (padre, el sol, o sea la acción de pasar la cabeza por la boca otajo del poncho), dado que la cabeza humana ha llevado siempre su simbolismo solar, sagradamente estilizado en nuestra bandera.

Fue este nombre, *quina-aí*, el que los antiguos peruanos por metáfora y duplicado, o sea en superlativo para hacer resaltar su excelencia o valor, aplicaron a la corteza del árbol que les proporcionaba su resinosa y aromática cubierta su corteza rica en materia balsámica del grupo del Toluresitanol y por su composición, intermediaria entre los bálsamos del Perú y de Tolú, que le comunicaban su sabor amargo, por lo que también como a otras la llamaban *ayac-cava* (corteza amarga), la que con el agregado de su contenido en cumarina, nos explica algunos de los usos médicos a que se la aplicaba y aún continúa siéndolo en algunas partes, incluso como antipalúdica.

Fue la corteza de este *Myroxylon* o *quina-quina*, la que desde mucho antes de que llegara a conocerse el *yara-cucchu*, (quina vera), disfrutó entre los jesuitas de gran reputación contra la terciana, corteza que recogían y cuidadosamente desecada enviaban a Roma, donde la distribuían con su verdadero nombre "quina-quina" a los enfermos de fiebre palúdica, lo que fue motivo, para que más tarde, cuando por el mismo medio llegó por primera vez a Europa, a Roma, la corteza del árbol que desde tiempos inmemoriales los indios llamaban *yara-chuccu*, fuera confundida con aquella, cuyo nombre tomó para seguir siendo llamada "quina" hasta hoy, sustituyendo así por completo su único nombre autóctono.

El *yara-chucchu*, del quichua *yara* (árbol) y *chucchu* (frío, fiebre horripilante), fue el precioso árbol americano cuya corteza distinguieron los quichuas llamándola *cava-chucchu* (de *cava*, corteza), es decir, árbol contra el *chucchu* o corteza contra el *chucchu*, la que utilizaban contra el paludismo, conocimiento éste que, como tantos otros, mantuvieron secreto, hasta que los indios de Malacatos, en Loxa, lo hicieron conocer de los jesuitas, siendo recién

en 1638 en que, con motivo de la curación de la virreina Ana de Osorio, su uso como antipalúdico se difundió rápidamente, llegando a España en 1640, llevada por Juan de Vega, médico del Conde del Chichón, XIV^o virrey del Perú, quién la vendió en Sevilla a 100 reales la libra.

Sin embargo, todos los farmacólogos sin excepción han venido sistemáticamente negando que las virtudes de la quina fueran conocidas del aborigen, siguiendo así ciegamente las opiniones de Poeppig (1830), de Spruce (1861) y sobre todo de Markhan, quién, teniendo presente que ni el inca Garcilaso de la Vega, ni el padre Acosta la mencionaron en sus escritos, y que además en la época de su estada en el Perú, los Callahuayas (collas herbolarios), tampoco la llevaban en sus alforjas, sostiene que no la conocieron, errores estos que aún se prosiguen repitiendo, habiendo quien recientemente (1926), escribe en una publicación oficial europea, que si:

"la curación de la condesa de Cinchón fue cierta, es dudoso que el secreto viniera de los indios, puesto que los pueblos autóctonos ignoran aún en nuestros días las propiedades de este medicamento"

Por el contrario, opiniones tanto si no más valiosas que las anteriores, y que indebidamente han sido excluidas por los farmacólogos al ocuparse sólo de la parte histórica de esta valiosa droga, como la del astrónomo francés Carlos M. de la Condamine, que por su cargo de miembro de la Comisión Científica que midió el arco de meridiano de Quito, en carácter de delegado del rey de Francia como representante de la Academia de Ciencias y que desde 1735 a 1745 permaneció en América¹; José de Jussieu, médico y botánico de la misma comisión astronómica; el botánico Hipólito Ruiz, jefe de la Expedición Botánica del Perú, que durante los años 1778 a 1788 reconoció el país estudiando su flora²; Tschudi³, el médico inglés Willian Arrot⁴, y otros, afirman lo contrario, con toda la autoridad de quienes recorrieron escudriñando esas regiones en contacto con el aborigen y sin despertarles recelos ni odios.

También en la hoy rarísima publicación del médico genovés Sebastián Badus, titulada *Anastasis corticis Peruviae seu Ohinae-chinae defensio contra ventilationis. Genuae* (1683), 4^o pp. 378, pref. ind., una de las primeras aparecidas, se menciona según una carta que el autor recibiera de Antonio Bolus, comerciante genovés que había traficado en el Perú, que

"el uso de la quina era ya conocido de los americanos antes de la llegada de los españoles"

y refiriéndose al modo como éstos la utilizaban, dice:

1 "Sur l'arbre du quinquina". *Mem. de l'Accad. des Sciences*. Paris (1738), 319-346, p. I. B.

2 *Quinología o tratado del Arbol de la quina o cascarilla*. Madrid (1792).

3 *Antigüedades peruanas*. Viena (1851).

4 *Phil. Transact.* XI 1137-38, 81.

"hacían infundir en agua durante un día la corteza triturada y daban luego a beber el líquido a los enfermos"

februm intermittentium. Ayac-cavci vocarunt quasi dice-res corticen amarum..."⁵

Hablando La Condamine con respecto al conocimiento que los peruanos tuvieron de las virtudes de la quina, contra las fiebres, antes de la llegada de los conquistadores, dice en su ya mencionada publicación, en nota al pie de la pág. 330, que Don Andrés de Munibo, oficial del Arzobispado de Lima, le comunicó que Don Fausto de la Cueva, vecino nativo de Loxa, donde muriera en 1718 a la edad de 75 años, le había referido que según se lo dijera su padre cuando llegó al Perú antes de que la quina fuera conocida en Lima (1638), ya su uso como remedio era común en Loxa.

La Condamine hace además mención de que durante su estada en Lima en 1737, el P. Bertrand Herbert, jesuita francés, le comunicó un viejo manuscrito español de cuyo texto se desprendería, con el valor de toda manifestación escrita por un testigo ocular, el conocimiento que de las virtudes de la quina tenían los aborígenes, manuscrito que existía en la botica del Colegio de los Jesuitas de San Pablo de Lima, caratulado *Manuscrito español sobre las materias del Perú*, escrito en 1696 y al final datado en 1699, titulado *De cortice Quinae-quinae et de Loxa et si diversorum arborum uniformis virtutis*, del que solamente el título y la advertencia estaban escritos en latín, debido al Dr. Diego de Herrera (muerto en los años 1712-13 de más de cien años de edad), el que según lo expresa su autor no era sino el IV^o capítulo, el más extenso del 3er libro de plantas y otras materias medicinales del Perú, de su obra en 4 libros intitulada *Circa materias Peruanas scilicet, de thermis, de aquis, de morbis endemiis regionalibus* obra de la que La Condamine no pudo encontrar en Lima ningún vestigio y que tal vez hoy duerma en alguna de las grandes y ricas bibliotecas jesuíticas de Europa.

Finalmente, José de Jussieu, médico, agregado en tal carácter y como botánico a la Comisión Científica del arco de Meridiano de Quito, que en 1739 visitó Loxa, cuya flora estudió, afirma en una nota que forma parte de su *Memoire sur le Quinquine*, cuyo mss., aún inédito se conserva en la biblioteca del Instituto de Francia, nota que Weddel ha transcripto en su *Histoire naturelle des Quinquinas*, París, (1849), 15, que es a los indios del pequeño caserío de Malacatos, cerca de Loxa, a quiénes se debe el conocimiento de la quina. He aquí la nota de Jussieu:

"Certum est qui prius notitiam virtuti et efficaciae huius arboris habuere, fuisse Indos vici Malacatos. His, cum ob calidum simul ac humidum et inconstantiam temperamentum, febribus intermittibus maxime essent obnoxii, remedium tam importuni morbi quaesivisse necessum fuit, et, cum, regnantibus Ingas, fuerent Indi Botanices Periti et virtutem herbarum indagatores acerrimi, facta variarum plantarum experientia, tandem Kina Kina corticen ultimus ac fere unicum intermittentium februm specificum remedium invenere. Nec alio nomine apud illos arbor nota quan ab affectu. Vocarun Yara-chucchu, Cava-chucchu. Yara idem est ac arbor; cava idem est ac cortex; chucchu: horripilatio, frigus, febris horripilatio; quasi diceret arbor

Utilizada desde cuatrocientos años la corteza de quina, primero, y después sus alcaloides en el tratamiento de las múltiples formas del chucchu o paludismo (paludismo sensu lato), la endemia cuya difusión es hoy una preocupación universal, agravada por la disminución sufrida en la producción mundial de la quinina que hoy llega a 600.000 kilogramos, mientras que su demanda actual es de 680 a 700.000 kilogramos, se siguen aún suscitando discusiones y dudas sobre el valor curativo de la corteza americana y sobre todo, del más empleado de sus alcaloides, si no el único, la quinina, discusiones y dudas que se mantienen vivas, tanto por obra de las deficientes formas seguidas para la administración de la droga o su extracto integral, como por causa de la predilección de uno de sus principios en detrimento de otros, y mucho, por el insuficiente conocimiento de la biología del o los plasmodios, causa original de las diversas formas del paludismo, especialmente de las por muchos consideradas resistentes al tratamiento químico, simple manifestación que permite salir del paso sin entrar a investigar las causas por las cuales el medicamento no puede ejercer su acción curativa.

En 1918-19, en vista de los fracasos observados en la India en el tratamiento de la terciana benigna usando únicamente quinina, con la que sólo se alcanzaban 30 % de curaciones, mientras que con la corteza de quina en polvo se obtenían en 21 días 50 % de curaciones, Acton⁶ volvió al estudio de los alcaloides, llegando a conclusiones interesantes, pero de las que algunas no concuerdan con experiencias hechas por otros, lo que conviene tener bien presente, porque ello, no sólo impone la imprescindible revisión de todo cuanto se ha hecho hasta el presente sobre la quina y sus alcaloides, sino también, porque siendo con la más primitiva forma de utilización de la quina que se obtienen los mejores resultados; hay que estudiar nuevas formas medicamentosas, dados los inconvenientes de la administración de un medicamento en esas condiciones; pero queremos dejar bien sentado, que la

5 "Verdad es que quienes primero tuvieron noticias de la virtud y eficacia de este árbol fueron los indios de la aldea de Malacatos. Como, por causa de lo cálido del lugar y por la inclemencia e inconstancia de la temperatura, fuesen ataeados en grado máximo por las fiebres intermitentes, les fue necesario buscar remedio de tan importuna enfermedad; y como durante el reinado de los Incas, los indios fueron peritos en Botánica y acérrimos indagadores de las virtudes de las hierbas, habiendo experimentado con varias plantas, encontraron finalmente que la corteza de Kina-kina era el postrero y casi el único remedio específico de las fiebres intermitentes. Y no por otro concepto que por su efecto, el árbol fue conocido entre ellos. Lo llamaron Yara-chucchu, Cava-chucchu; Yara es lo mismo que árbol; cava es lo mismo que corteza; chitcchu: horripilación, frío, fiebre horripilante como si dijéramos árbol de las fiebres intermitentes. También lo llamaron Ayac-cava, como si dijéramos corteza amarga..."

6 "Researches of the treatment of benign tertian fever". *The Lancet*, Londres (1920), CXXVIII, 1267.

droga integral americana, natural, no es comparable bajo ningún concepto con la droga integral de los cultivos tanto de la India como de Java, como vamos a verlo, lo que explica que Acton sólo obtuviera un 50 de curaciones.

En sus estaciones naturales la *Cinchona condaminea* Wedd. y sus variedades, producen cortezas (quinas Loxa), no sólo considerablemente más ricas en cinconina que en quinina, sino también en quinovina, tanoides y resinoides, etc., por lo que dan extractos, siempre muy aromáticos y en forma alguna comparables con los de cortezas procedentes de la especie o sus variedades cultivadas tanto en la India como en Ceylán y en Java, en las que por el cultivo se ha determinado una considerable modificación de su bioquimismo, elevando el porcentaje de quinina de 0,20; 0,60 y 0,90 g de la corteza de Loxa americana, a gramos 3-5 % en la procedente de los cultivos, cifra ésta que alcanzaba hasta 8-9 % en la var. *lancifolia*, al mismo tiempo que la cinconina que en la droga americana, está comprendida entre g 1,20-1,80 %, había descendido hasta menos de 0,50 %, mientras que la cinconidina de 0,10-0,30 %, habíase elevado hasta 3,50 %. Modificaciones éstas evidentemente debidas a la mayor intensidad de la luz, dada la forma de los cultivos y su altitud (en Ootacamond, distrito de Nilgiris, India, entre los 2200-2500 m.s.m.), y que el aumento se produjo con los alcaloides levógiros (quinina, cinconidina); mientras que los dextrógiros (cinconina, quinidina), se habían reducido considerablemente.

Sin embargo, aún teniendo en cuenta estas variaciones impuestas por el cultivo, Acton hubiese cambiado completamente sus resultados, si en vez de emplear el polvo de quina hubiera recurrido a un extracto integral rico en resinotanooides y quinovina; y hubiera alcanzado muy probablemente la curación de la totalidad de sus casos por la simple adición de un extracto integral de cualquiera de los *Berberis* de la India y especialmente del *Berberis asiatica*, difundido en toda la India, bien estudiado por Dymock, Wardon y Hooper en su *Pharmacographia Indica*, I, 65, el que Lauder Brunton llegó a utilizar (cita de Dymock), en la dispepsia malárica, acompañada de condiciones febriles.

Por otra parte, de Vrij había ya observado en 1860 que en las quinas, cuyo cultivo recién se iniciaba en Java, el ácido quinóvico se hallaba en razón inversa de la riqueza en alcaloides y que mientras la corteza del tronco contenía 4 % de alcaloides y sólo acusaba 0,36 % de ácido quinóvico, en el leño de la raíz, con 2,57 % de ác. quinóvico sólo existían 0,06 % de alcaloides.

De este ácido quinóvico, del que Weil afirmara que no tenía acción antifebril y como la quinovita producidos por la disociación de la quinovina, glucósido de cuyo valor terapéutico no sabemos tampoco que alguien se haya ocupado, ya en 1835 Buchner anotaba en su *Repertorium*, 396, que a la dosis de 32 granos (2, 27 g), permitía obtener una cura permanente en la terciana, y en 1863, en un informe elevado al Gobernador general de las Indias Holandesas por el

jefe del servicio de Medicina militar de los Hospitales de Java y de Sumatra, se comunicaba que, en 65 casos de paludismo con o sin complicaciones, el ác. quinóvico había sido útil con éxito completo en la mayoría de los casos, habiéndose obtenido iguales resultados en el Hospital de Semarang en 45 casos; observaciones sugerentes estas que no fueron proseguidas por causa del exagerado incremento que adquirió el uso exclusivo de la quinina, que llegó a ser y continúa siendo administrada a dosis altísimas, para llegar hoy aún a no conocerse con exactitud, cuál es su valor, frente, no a los bien típicos gametos en creciente de la terciana maligna, sino a las múltiples formas del paludismo hecho crónico, a pesar de las fuertes dosis de quinina administrada.

De las investigaciones de Acton resulta que:

1. La cinconina es muy tóxica para el hombre y su uso casi sin valor contra la terciana benigna.
2. Los alcaloides no cristalizables no tienen acción terapéutica contra las diversas formas del paludismo.
3. La quinina y la hidroquinina levógira tienen una acción específica neta en la terciana maligna.
4. La quinidina tiene una acción más intensa que la quinina contra el agente causal de la terciana benigna.

Con respecto a la cinconina observaremos, por nuestra parte, que las quinas de Loxa que provienen de la *Cinchona officinalis* L. (*C. Condaminea* Wedd. var. α *Condaminea vera* (Vedd.), y sus variedades⁷, que fueran las primeras cuyas propiedades antipalúdicas fueran conocidas en Europa a consecuencia de la curación de la Condesa de Chinchón y especialmente la var. *uritunga*, que fuera la utilizada en el histórico caso, que contienen casi exclusivamente cinconina 1-1,20 hasta 1,80 % y solamente 0,20 - 0,60 - 0,90 g de quinina y de las que se hiciera grande uso en América., coinciden en cuanto a su valor curativo con los resultados de las interesantes experiencias hechas por Bague, Ceard, Dekester y Melnotte, a pedido del Instituto Pasteur de Argelia, en Touggourt, Colomb-Bechar y en Fez, sobre la acción de la cinconina en

⁷ *Cinchona condaminea* Weddell.

α *Condaminea vera* (*C. officinalis* L., *C. lancifolia* Rohde, *C. Condaminea* H. et B., *C. Condaminea* Klotzsch., *C. Bonplandiana* Klotzsch., *C. Chahuarguera* Pav., *C. uritunga* Pav., *C. stupea* Pav., *C. académica* Guib.).

β *Candollii* (*C. macrocalyx* Pav.).

γ *lucumaeifolia* (*C. lucumaeifolia* Pav.).

δ *lancifolia* (*C. lancifolia* Mutis, *C. angustifolia* R. et P.).

ϵ *Pitayensis* (*C. lanceolata* Benth.).

el paludismo⁸, quienes administrando el alcaloide a dosis superiores de 1 g (a lo menos 1 g cuotidiano, durante un minimum de cinco días, o bien una sola dosis de 8 g.), hicieron desaparecer el *Plasmodium vivax* (terciana benigna), y caer la temperatura.

En lo que respecta al *Plasmodium praecox* (*Plasmodium falciparum*), agente causal de la fiebre maligna cuotidiana o irregular, la cinchonina no tiene acción con dosis inferiores de 1 gramo, aún durante períodos prolongados de 20 a 70 días, mientras que, por el contrario, con dosis superiores de 1 a 2,40 g durante cuatro días, el parásito desaparece y la temperatura vuelve a la normal. En cuanto a su toxicidad, la cinchonina ha sido en general bien tolerada, lo que contradice las aserciones de Acton sobre su gran toxicidad para el hombre.

En el momento actual, la terapéutica vuelve nuevamente a tender su mirada hacia los simples para rever lo viejo, y aunando sus observaciones a los datos y sugerencias del empírico, investigar lo nuevo y formar ese todo sólidamente establecido que Renon ha llamado "empirismo científico"⁹, y ello es tanto más justificado, cuanto que a poco que se reflexiones surge por lógica la evidente e imprescindible necesidad de una revisión total de la materia médica, estudiando las plantas vivas a la luz de los últimos conocimientos adquiridos sobre su bioquimismo, pues todo cuanto se hiciera hasta el presente para penetrar en el secreto de su composición, lo fue sobre la planta o sus órganos alterados por el proceso de la desecación, durante el cual, una vez roto el equilibrio osmótico, se suceden de inmediato profundas modificaciones en su composición química, por la acción de las múltiples enzimas que contienen: oxidantes, hidrantes, reductores, lipolíticas, etc., mediante las que, la planta, una vez realizada gracias a la clorofila y a la energía solar, la maravillosa síntesis de los hidratos de carbono que constituye la plataforma sobre la que reposa asegurada la vida del mundo animal, produce los compuestos amidados, los alcaloides, glucósidos; las grasas, etc., o los disocia para reducirlos a otras estructuras moleculares más simples, según las exigencias de la vida o por los fenómenos de la muerte.

Desde algunos años a esta parte, va se diseñando en la terapéutica una franca inclinación a libertarse de la vieja tendencia de querer encerrar la verdad dentro de una fórmula única, pretendiendo, como sabiamente decía Widal:

"plier l'être vivant tout entiere aux lois monde inorganissé"¹⁰

Y al tentar de hacer revivir el simple o el medicamento galénico, afirmando su superioridad sobre el elemen-

to parcelar aislado, limitado en su composición y en sus efectos, la terapéutica busca orientarse en una nueva vida, ya casi por completo abandonado el estudio, la paciente investigación de los recursos terapéuticos que la vida vegetal nos brindaba, llevados del deseo de querer reducir todo, a encontrar en el secreto del laboratorio, lo que bien mirado y sin negar posibilidades, hace recordar el período alquimista, para que el qué fuera meta, tanto la panacea universal sino el homúnculus. Pasado el período de los principios activos. en que todo se redujo a obtener de los simples lo que consideraban su principio activo, ya cuerpo amorfo o cristalizado, alcaloide o glucósido, resinoide o esencia, principios activos que muchas veces sólo fueron restos, fragmentos dislocados de enormes edificios moleculares que constituían aquél, hoy lo viejo recogido entre antiguas tradiciones y papeles amarillentos por los siglos, escudriñando a la luz de los últimos conocimientos, vuelve a ser nuevo, confirmándose así la necesidad de rever, de estudiar nuevamente lo que sin razón que lo justificara fue abandonado.

Considerando que de todo esto surgía claramente la necesidad de una revisión de la medicación química en el tratamiento antipalúdico y llevado por nuestro espíritu americano a considerar la primitiva forma que fuera utilizada por el aborigen cuando para llegar a curar el chucchu asoció por empirismo intuitivo, el *cava-chucchu* (cortex Cinchona), al *huaccampe* (radix et lignum Berberis), llegando así a establecer la sinergia de más alto valor terapéutico específico: quinina y alcaloides de *Cinchona* a la berberina y alcaloides de *Berberis*, que en nuestra argentina tierra fuera a su vez, después de rota la unidad del imperio incásico (1535), al principio, la asociación de la aspidospermicina y alcaloides de la corteza del *Ualek-eiaj* o quebracho llorón (*Aspidosperma quebracho blanco* Schlecht. f. pendulae Speg.), a la berberina y alcaloides del leño y la raíz del *huaccampe* o *sacha-uva* (*Berberis flexuosa* R. et P.), a las que más tarde se agregó el *cavachucchu* (cortex Cinchona), como lo dimos a conocer a la Academia Nacional de Medicina en comunicación anterior, decidimos con la colaboración del Dr. Mazza y del extinto colega Dr. N. Alvarez Soto, comprobar hasta donde alcanzaba el valor curativo de esta primitiva terapéutica antipalúdica americana sometiénola a la experimentación clínica bajo el severo control del microscopio.

Resultado de experimentación

Nuestras experiencias han sido realizadas restableciendo la primitiva forma indígena curativa del *chucchu*, que aún se mantiene en uso entre los habitantes indígenas de la enorme región palúdica argentina y del oriente de Bolivia, o sea: la asociación de los principios activos del *yara-chucchu* o quina (*Cinchona*), del leño o la raíz del *huaccampe* o *sacha-uva* (*Berberis*) y la corteza del *ualek-eiaj* o

8 "Essais de traitement du paludisme par la cinchonine". *Arch. Inst. Pasteur, Alger* (1925), III, n° 4, 352-358.

9 "L'esprit de la médecine française". *Presse Med.* (Abril 30, 1931). 341-345.

10 "Allocution au nom de la Médecine française. VII cent. Université de Montpellier", *Presse Med.*, N° 91, (Nov. 1921), 1658.

quebracho llorón (*Aspidosperma*), con sus resino-tanoides y glucósidos (quinovina, aspidosperma-saponina), en forma de que cada sello contenía:

Alcaloides totales de *Cinchona succiutbra* americana, no cult. clorhidratos

0,254 g	quinina	0,150
	cinconina	0,050
	quinidina y alcaloides amorfos	0,054
Resino-tanoides, quinovina, etc. de ídem		0,076 g
Alcaloides totales de <i>Berberis flexuosa</i> , en berberina, sulfatos		0,150 g
Alcaloides totales de <i>Aspidospenna quebracho blanco</i> f. pendulae		0,020 g
Resino-tanoides, saponina, etc. de ídem		0,030 g

los que se administraron en número de 4 diarios por cinco días, de un sello por vez en los cuatro habituales momentos del día en que se ingieren alimentos, desayuno, almuerzo, té de la tarde y comida; sin provocar inconveniente alguno ni aún los fenómenos de común observación con la quinina.

Las formas de paludismo tratadas en la 1º serie de observaciones clínicas que fueron 36 casos en adultos siempre comprobados microscópicamente, se descomponían así: 12 tercianas (*Plasmodimn vivax*); 16 cuartanas (*Plasmodium malariae*); 3 trópicas (*Plasmodium praecox*); y 5 mixtas).

En las tercianas, la eficiencia de la medicación ha sido evidente con sólo los cinco días ele 4 sellos diarios, es decir, un total de 20 sellos.

En los casos en los cuales hemos podido consolidar este primer tratamiento con ulteriores administraciones de períodos de 3 sellos por cinco días y 2 por otros tantos días, separados por cinco días de reposo, la curación ha siclo completa y sin recidiva hasta los cinco meses de observación en un caso y por más de dos meses en los otros, tiempo que nos fue posible seguirlos.

En las cuartanas, la medicación ha ejercido sobre todo evidente acción sobre los fenómenos clínicos (edemas, cefalgias, perturbaciones cardíacas, etc.), agregados a los accesos mismos; y practicada en forma completa (45 sellos), ya de manera continua o con períodos de reposo, ha dado cuenta en general de modo definitivo de los parásitos y la temperatura. Uno de los casos quo mencionamos (el Nº 3), adquirió una terciana, después de su curación clínica y parasitológica de la cuartana. Ulteriormente, a los 3 meses, no se puede precisar, si recidivó de su cuartana o adquirió una nueva infección.

Uno de los efectos más notables de nuestra medicación es la reducción ele la esplenomegalia en las cuartanas.

En las formas trópicas, lo que principalmente ha llamado la atención, es la mejoría subjetiva observada en los pocos casos tratados consecutivamente a nuestra medicación, aún en el número 37 que terminó por una meningitis tuberculosa con la cual estaba asociado su paludismo.

De las 5 formas mixtas tratadas, 2 eran de terciana y trópica, 2 ele terciana y cuartana y una de cuartana y trópica y todas ellas fueron favorablemente influenciadas por el trata miento, curando de manera estable sus portadores.

En la 2º serie de experiencias también del doctor Mazza (Jujuy), fueron tratados con iguales resultados 19 casos, como así igualmente aquí en 2 casos (terciana doble y paludismo (crónico), observados en el servicio del Prof. Bonorino Udaondo.

Observaciones

Después de las últimas experiencias la administración de los sellos se hace sin interrupción — hemos suprimido los cinco días de descanso.

Para obviar las dificultades que algunos casos presentan para deglutir los sellos actualmente administramos el medicamento en comprimidos azucarados, de los que cada 2 (dos), corresponden a cada dosis de 1 (un) sello de que se hizo uso en estas experiencias.

Historias Clínicas

1º serie (36 casos:) Jujuy. Dr. Salvador Mazza.

Nº 1. Mujer de 39 años, primera infección por terciana simple (*Plasmodium vivax*), con un mes de evolución; gametos y esquizontes en sangre; predominio de fenómenos gástricos. Se le administran cinco días 4 sellos, cinco días de reposo, cinco días 3 sellos, cinco días de reposo y cinco días 2 sellos. Total 45 sellos. Desde el primer día de medicación que era apirético no se volvió a repetir ningún acceso y permanece sin recidiva hasta cinco meses de observación. (Se mantiene así hasta este momento, Abril 1933).

Nº 2. Hombre de 38 años, ingeniero, antiguo palúdico, que presenta una infección de terciana doble (*Plasmodium vivax*), con fuertes accesos diarios y profunda adinamia. Se medica con dos gramos diarios de quinina por diez días. Los accesos ceden por una semana reiniciándose luego con igual violencia. Bazo no palpable. Vuelve a tomar quinina por dos días sin obtener mejoría. A pesar de esta medicación encontramos parásitos en la sangre. Iniciamos el tratamiento haciéndole tomar por veinte días seguidos : 4 sellos los cinco primeros días, 3 los quince siguientes con total extinción de los accesos y desaparición de los parásitos desde el segundo día de esta medicación.

Nº 3. Una niña de 16 años, antigua palúdica, actual mente con accesos intermitentes y de una periodicidad exacta de 72 horas, violento, con la sucesión típica de frío, calor y sudor, desde hace tres meses. Dolor de cabeza en los intervalos, constricción epigástrica, soplo en foco tricúspide, esta do nauseoso y gran postración.

El 26 de Junio, en que se practica el primer examen de sangre, se comprueba *Plasmodium malariae*. Se aplica el tratamiento en forma de 4 sellos diarios por cinco días, cinco días de reposo, cinco días de 3 sellos y cinco de reposo y por fin cinco días de: 2 sellos, en total 45 sellos. Interrupción de los accesos, cesación del soplo, de la cefalalgia y decaimiento y recuperación del apetito. En este caso hay que hacer notar la inocuidad del tratamiento por inyecciones diarias intramusculares de quinina (0,33 g.) por diez días y de quinoformo por cinco días, como de la administración oral de azul de metileno. La quinina no solamente fue en este caso inactiva sino que produjo graves fenómenos de intolerancia con lipotimias, sordera, zumbidos en los oídos, etc.

El 6 de Julio no se comprobaron parásitos y los accesos no se habían vuelto a repetir. La fórmula leucocitaria, en tonces, era por ciento: metamielocitos neutrófilos, 1; polimorfonucleados neutrófilos, núcleo en barra, 3; núcleo segmentado, 61,5; linfocitos: 27,5; monocitos, 5; polimorfonucleados eosinófilos, 2.

El 22 de Agosto y después de haberse ausentado a

la localidad de Ledesma, presenta nuevos accesos que un examen de sangre revela deberse a una nueva infección por *Plasmodium vivax*. La fórmula leucocitaria fue entonces, por ciento - metamielocitos neutrófilos, 2,5; polimorfonucleados neutrófilos, núcleo en barra, 10; segmentado, 48; linfocitos, 26; monocitos, 12,5; polimorfonucleados basófilos, 1.

Se administra una nueva serie de sellos en la misma forma, con cesación de los accesos a los días y ausencia de parásitos que se mantuvo hasta el 29 de Enero 1931, en que retornan los accesos y se comprueba presencia de *Plasmodium malariae*. Una serie de 40 sellos tomados continuamente a razón de 3 por día, por diez días y 2 durante cinco días hace desaparecer los accesos y parásitos hasta el momento actual.

Nº 4. Hombre de 35 años, que adquiere su primera infección en Jujuy en Octubre de 1929, sin presentar fenómenos típicos, pero sí con una sintomatología gástrica y dolor de cabeza y gran postración que se acentuaban día por medio.

Esta periodicidad y la coloración terrosa de la piel del enfermo, a quien conocíamos, nos indujo a examinar la sangre y comprobar la presencia de *Plasmodium vivax*. La quinina administrada en dosis de 1 gramo diario por cinco días fue inocua, continuando los accesos; con dosis de 2 gramos por cinco días más se consiguió suprimir los accesos por diez días libres de medicación, retornando luego todo el cortejo sintomático. Se administró entonces medio gramo diario de quinina y Plasmokino (0,04 diarios), que no fue tolerada, y hubo de suprimirse al tercer día. Los accesos continuaban y en estas circunstancias echamos mano del Antimalárico Livini, producto que contiene por comprimido 0.10 de quinina; diversos extractos estomáticos que despiertan un considerable apetito. Con doce comprimidos diarios, tomados en tres veces de a 4 cada vez, por cinco días, es decir, con un total diario de 1,20 g de quinina y la alimentación aumentada, cesaron los accesos y se repitió por 4 veces la medicación, disminuyendo a 9 los comprimidos diarios, en tres veces de a tres, por series de cinco días. En el mes de mayo de 1930 recidiva el paciente, que había estado por completo a cubierto de toda nueva infección por habitar casa protegida eficientemente y usar además mosquitero en forma adecuada. Se comprueba *Plasmodium vivax*. Administramos entonces la serie de 45 sellos de la medicación de que nos ocupamos, dando: 4 diarios por cinco días; cinco días de reposo; 3 diarios por otros cinco días, y luego de un nuevo descanso de cinco días, 2 por día por otros cinco días.

Cesaron los accesos y no se volvieron a repetir hasta el 19 de Marzo 1931, que continuaba sin recidiva.

Nº 5. Cama 19 de la sala S. José. Leonardo-Zaiguita. *Plasmodium vivax* y *P. praecox* (anillos chicos), en sangre; accesos diarios, diarrea, sin parásitos en las deposiciones. La serie de 45 sellos determina la desaparición de la diarrea, de la

temperatura y parásitos. Dado de alta curado; se ignora si recidivó.

Nº 6. Cama 19, S. José. Ignacio Mamani. *Plasmodium malariae* con edemas. La fórmula hemoleucocitaria era, por ciento: metamielocitos neutrófilos, 3; polimorfonucleados neutrófilos, núcleo en barra, 10; ídem núcleo segmentado, 46,5; linfocitos, 31,5; monocitos, 7; polimorfonucleados eosinófilos, 2. Además, 3 células de Rieder y 2 células endotelioideas con pigmento. Bazo sobrepasando cuatro dedos el reborde costal. Se administraron 45 sellos, con intervalos de cinco días de reposo entre cada serie. Los accesos se suprimieron desde el comienzo del tratamiento, desapareciendo los parásitos solo al sexto día. Fue notable la disminución diaria de la esplenomegalia desde el segundo día de medicación.

Nº 7. San José, cama 6. Eloy Subelza. *Plasmodium malariae*. fórmula hemoleucocitaria: metainielocitos, 8; polimorfonucleados, núcleo en barra, 13,5; ídem, núcleo segmentado, 23,5; monocitos, 8; polimorfonucleados eosinófilos, 0,5; ídem basófilos, 0; células endotelioideas, 2; bazo palpable dos dedos bajo reborde costal. Accesos cada cuatro días, que desaparecen desde el comienzo de la medicación así como la esplenomegalia y los edemas de cara y piernas que presen taba este paciente. Lleva a su casa el resto de los sellos en número de 25, pues alcanzó únicamente a ingerir una serie de 4 por día durante cinco días, no queriendo permanecer más en el hospital.

Nº 8. San José, cama 8. Alfredo Flores. Fiebre irregular, bazo no agrandado, se queja de dolor de cabeza y puntada en la espalda. *Plasmodium vivax* y *Plasmodium malariae* en sangre.

La fiebre y los fenómenos subjetivos cesaron desde el tercer día de absorción de 4 sellos diarios. Dado de alta a su pedido, sin parásitos, llevó 25 sellos para continuar el tratamiento, no habiendo avisado si tuvo recidivas, aunque llevaba instrucciones precisas al respecto.

La fórmula hemoleucocitaria al egresar, era, por ciento: metamielocitos neutrófilos, 2; polimorfonucleados neutrófilos, núcleo en barra, 7; ídem, núcleo segmentado, 59; linfocitos, 28; monocitos, 3; polimorfonucleados eosinófilos, 0,5; ídem basófilos, 0,5.

Nº 9 y 10. Consultorio externo. Calixta Flores y Gregorio Carbajal (matrimonio), ambos con *Plasmodium malariae*, bazo palpable y profundo decaimiento, y edemas de la cara. Los dos curaron y estuvieron libres de recaída con 20 sellos, tomados cinco días a razón de 4 por día. Se tuvo informes de ambos a los dos meses: no habían vuelto a sufrir accesos.

La fórmula hemoleucocitaria fue entonces, para la mujer: metamielocitos neutrófilos, 1; polimorfonucleados neutrófilos, núcleo en barra, 5,5; ídem, núcleo segmentado, 53,5; linfocitos, 31,5; monocitos, 7; polimorfonucleados eosinófilos, 0,5; ídem basófilos, 1; plasmazellen, 2.

La del marido era, por ciento: metamielocitos neutrófilos, 1,5; polimorfonucleados neutrófilos, núcleo en barra, 7; ídem, núcleo segmentado, 35; linfocitos, 46; monocitos, 8,5; polimorfonucleados basófilos, 1,5; ídem eosinófilos, 0,5; células de Rieder, 1.

Nº 11. San José, cama 8. Clodomiro Giufra. *Plasmodium praecox*, anillos pequeños; caso grave, ingresado en cama el 2 de Junio, su fórmula hemoleucocitaria era: metamielocitos neutrófilos, 1,5; polimorfonucleados eosinófilos, 1,5; ídem neutrófilos, núcleo en barra, 2; ídem, núcleo segmentado, 21,5; linfocitos, 58; monocitos, 7,5; plasmazellen, 2; células de Rieder, 1; células endotelioideas, 4. Tomó con dificultad sellos, siendo evidente su mejoría al día siguiente para acentuarse luego, egresando el enfermo a los 19 días (el 21 Junio), curado. Este enfermo no presentó bazo y su diagnóstico hubiese sido difícil sin mediar el examen de sangre.

No hubo informes sobre su suerte ulterior. A su egreso la fórmula sanguínea era: Metamielocitos neutrófilos, 1; polimorfonucleados neutrófilos, núcleo en barra, 5; ídem, núcleo segmentado, 42; ídem eosinófilos, 3; linfocitos, 43; monocitos, 5; plasmazellen, 2; células de Rieder, 1.

Nº 12. San José, cama 11. Eduardo Altamirano, proveniente de Tartagal. Anillos medianos y gametos de *Plasmodium praecox*. Sin temperatura (por lo menos diurna), en estado de profunda adinamia, esplenomegalia dolorosa de 2 dedos bajo reborde costal. Presentaba la siguiente fórmula de considerable linfocitosis: polimorfonucleados neutrófilos, 39; monocitos, 4; linfocitos, 63; células endotelioideas, 5.

Salió de un estupor al segundo día de ingerir 4 sellos, que siguió tomando aún por tres días más, exigiendo el alta al final de ellos. Se le proporcionó medicamento para continuar el tratamiento, y no ha avisado haber sufrido recidivas.

Al tercer día de medicación contenía todavía la sangre escasos anillos de trópica, llamando la atención la falta de gametos. La fórmula leucocitaria era: metamielocitos neutrófilos, 2; polimorfonucleados neutrófilos, 43; monocitos, 5; linfocitos, 50. Había disminuido en parte, pues, sin desaparecer, la enorme linfocitosis del principio, y no se vieron más células endotelioideas.

Nº 13. Sala San José. Isaac Valdivieso, proveniente de La Mendieta, ingresa el 24 de Junio y se comprueba *Plasmodium malariae*; bazo palpable, edemas de cara y piernas y la siguiente fórmula leucocitaria: metamielocitos neutrófilos, 1; polimorfonucleados eosinófilos, 1; ídem neutrófilos, núcleo en barra, 5; ídem, segmentado, 35; linfocitos, 48, monocitos, 10; plasmazellen, 1; células endotelioideas, 1. Por cinco días recibe 4 sellos diarios y es dado de alta el 1 de Julio, sin bazo apreciable, sin parásitos en la circulación y con la siguiente fórmula

leucocitaria: metamielocitos neutrófilos, 1; polimorfo nucleados eosinófilos, 1,5; ídem basófilos, 0,5; ídem neutrófilos, núcleo en barra, 2,5; ídem, núcleo segmentado, 3; linfocitos, 55; monocitos, 8,5; células de Rieder, 3; células endoteloides, 3.

Nº 14. Sala San José. Tomás Díaz, proveniente de Zapla. Ingresa el 26 Junio, con gran abatimiento, gran edema de la cara, bazo percutible, *Plasmodium malariae* en sangre. Recibe cinco días 4 sellos diarios, con total desaparición de los parásitos y sintomatología hasta el 7 de Julio, día que egresó a su pedido. Su fórmula sanguínea daba, por ciento: metamielocitos neutrófilos, 5; polimorfonucleados eosinófilos, 1,5; ídem neutrófilos, núcleo en barra, 7,5; ídem, núcleo segmentado, 39; linfocitos, 41,5; monocitos, 5,5.

Nº 15. San José. Fermín Clurgunia. Ingresa el 26 Junio, comprobándose en su sangre gametos de *Plasmodium malariae* y anillos y gametos de *Plasmodium praecox*, con estado de algidez y enorme depresión del pulso; bazo palpable; su fórmula leucocitaria era: metamielocitos neutrófilos, 4; polimorfonucleados, 8; polimorfonucleados eosinófilos, 7; ídem basófilos, 1; ídem neutrófilos, núcleo en barra, 8; ídem, segmentado, 32,5; linfocitos, 38; monocitos, 9.

Desde el tercer día de la administración de 4 sellos diarios desaparecieron los parásitos y se restableció la normalidad del pulso. Hubo en este caso el concurso de otras medicaciones tónicocardiácas, como suero fisiológico, aceite alcanforado y adrenalina.

Llevó medicación para continuar su tratamiento, sin tenerse noticias sobre su suerte ulterior.

Nº 16. Sala San José. Cirilo Sepúlveda, proveniente de Montevideo, con presencia de *Plasmodium vivax* en la sangre y grandes accesos, y una fórmula leucocitaria de metamielocitos neutrófilos, 3; polimorfonucleados basófilos, 1; ídem eosinófilos, 0,5; ídem neutrófilos, núcleo en barra, 7; ídem, segmentado, 23; linfocitos, 55; monocitos, 10,5; no se palpa bazo. Los accesos cesan desde el primer día de la administración de 4 sellos y el enfermo solicita su alta, sin parásitos en la sangre, al cuarto día ele ingresar, llevando sellos para un día más de tratamiento. Sabemos a los dos meses que no ha recidivado.

Nº 17. Sala San José, cama 11. Gregorio Figueroa, *Plasmodium malariae*. En este caso sólo desaparecieron los parásitos al quinto día de recibir 4 sellos diarios, aunque los accesos cesaron desde el primer día de la administración del medicamento. Al egresar, en el octavo día ele estada, su fórmula hemoleucocitaria era: metamielocitos neutrófilos, 0,5; polimorfonucleados neutrófilos, núcleo en barra, 3; ídem, segmentado, 49,5; linfocitos, 39,5; monocitos, 6.

Nº 18. Sala San José. Manuel Saravia, ingresa el día 8 de Julio, sin accesos y *Plasmodium malariae* en sangre, grandes

edemas generalizados, bazo rebasando dos dedos el borde costal. Recibe cinco días 4 sellos diarios y después de cinco días de reposo, por cinco días 3 sellos, egresando el 25 de Julio, ya sin parásitos desde el 10 de Julio. No ha recidivado hasta el 1º de Septiembre.

Nº 19. Sala San José. Isidro Rojas, proveniente de La Mendieta. Ingresa el 14 de Julio, con gran edema de cara, bazo palpable e intensa cefalalgia y raquialgia. Se comprueba *Plasmodium malariae* y la siguiente fórmula en la sangre: metamielocitos neutrófilos, 2; polimorfonucleados basófilos, 0,5; ídem eosinófilos, 0,5; ídem neutrófilos, núcleo en barra, 6,5; ídem, núcleo segmentado, 39; linfocitos, 41; monocitos, 10,5; plasmazellen, 2. Después de recibir la medicación razón de 4 sellos por día durante cinco días, descansa cinco días y continúa con 3 sellos por otros cinco días más. Egresó el 21 Agosto, con casi un mes libre de parásitos y accesos y sin edemas. No ha recidivado hasta el 15 de Septiembre.

Nº 20. Sala San José. Julio Canche, de 4 años de edad, de El Brete, localidad próxima a Jujuy, con anasarca considerable, sin temperatura pero con cantidad de *Plasmodium malariae* en la circulación y bazo palpable 4 dedos bajo el re borde costal. Ingresa el 16 de Julio, y hecho el diagnóstico se practica el tratamiento a razón de 2 sellos diarios por cinco días, seguidos de un reposo de cinco días y otros cinco de igual medicación. El 28 de Julio tenía aún parásitos en la sangre y su fórmula sanguínea arrojaba una considerable linfocitosis: metamielocitos neutrófilos, 1,5; polimorfonucleados eosinófilos 0,5; ídem neutrófilos, núcleo en barra, 2,5; ídem, núcleo segmentado, 30,5; linfocitos, 54,5; monocitos, 10,5; plasmazellen, 1. Los edemas fueron reduciéndose paulatinamente, sobre todo de la cara, que tornaban monstruosa la fisonomía del niño y el bazo se hizo impalpable a los 15 días. Egresó el 21 de agosto sin haberse encontrado más parásitos desde el 1º de ese mes.

Ha continuado hasta el 25 de Septiembre sin ningún accidente.

Nº 21. San José. Francisco Moreno, procedente del Alto de la Viña. Ingresa el 16 de Julio eon accesos día por medio, *Plasmodium vivax* en la sangre, sin bazo apreciable; accesos y parasitos cesan al cuarto día de la administración de 4 sellos diarios. Egresó el 24 de Agosto sin haber recidivado en su permanencia en la sala, con sólo cinco días de medicación.

Nº 22. Sala San José. Indalecio Ramos. Ingresa el 2 de Agosto, con gripe y *Plasmodium malariae* en la sangre, temperatura continua, sin bazo. Con cinco días de tratamiento ceden todos sus fenómenos y solicita su alta el 13 de Agosto, sin parásitos y con la siguiente fórmula: metamielocitos neutrófilos, 2,5; polimorfonucleados eosinófilos, 3; ídem neutrófilos, núcleo en barra, 8; ídem. núcleo segmentado, 31,5; linfocitos, 49; monocitos, 6; plasmazellen, 1.

Nº 23. Señorita G. A., de la ciudad de Jujuy, C. E. Doble terciana de recidiva. Después del cuarto día de un tratamiento continuado por veinte días, a razón de 4 sellos diarios los cinco primeros días y 3 los siguientes (total 45), no presenta más accesos ni parásitos ni recidiva hasta los cinco meses de observación.

Nº 24. Sala San José, cama. 12. Pedro Gallardo. Ingres a en Agosto 13 con edemas de cara, bazo palpable dos dedos bajo reborde costal y doloroso, *Plasmodium malariae* en la sangre. Recibe su medicación cesando de inmediato los accesos. El 24 Agosto no había más parásitos, pero se declara una neumonía lobar que termina con la vida del enfermo el 28 de Agosto.

Nº 25. San José, cama 4. Justo Aramayo. Ingres a con temperaturas irregulares, gran abatimiento, anorexia, anemia y cefalalgia constante e intensa. Se comprueba *Plasmodium vivax* y *Plasmodium malariae* en la sangre. El 14 de Agosto se inicia el tratamiento con 4 sellos diarios. El 20 de Agosto no se ven más parásitos y la fórmula era: metamielocitos neutrófilos, 3; polimorfonucleados neutrófilos, núcleo en barra, 7; ídem, núcleo segmentado, 32; linfocitos, 54; monocitos, 4. Los síntomas de adinamia y cefalalgia habían desaparecido, así como la temperatura. Recibe aún por cinco días más 3 sellos por día y el 27 de Agosto es dado de alta, sin parásitos en la circulación y con la siguiente fórmula: metamielocitos neutrófilos, 1,5; polimorfonucleados eosinófilos 10; ídem neutrófilos, núcleo en barra, 3; ídem, núcleo segmentado, 19,0; linfocitos, 51,5; monocitos, 5. Esta aparición de eosinófilos es un fenómeno repetidas veces observado en palúdicos una vez cuidados y que al principio de su enfermedad no los presentaban.

Nº 26. San José. Fernando Salazar, ingresa el 8 de Agosto proveniente de Ledesma, con temperatura y accesos diarios, sin bazo apreciable. Se comprueba una terciana doble, *Plasmodium vivax* en la sangre. Egres a el 19 de Agosto con sólo cinco días de tratamiento con 4 sellos diarios, al segundo de los cuales cesó toda su sintomatología sin reproducirse acceso hasta su salida.

Nº 27. San José. Felipe Cruz, procedente de Ledesma. Ingres a el 9 de Agosto con una forma mixta por *Plasmodium praecox* y *Plasmodium vivax*; y una profunda anemia, con presencia de 4 normoblastos cada 100 glóbulos blancos contados, 1 célula endotelioide con pigmento malárico y 1 plasmazellen para la siguiente fórmula: metamielocitos neutrófilos, 6; polimorfonucleados basófilos, 1; ídem eosinófilos, 1; ídem neutrófilos, núcleo en barra, 5; ídem, núcleo segmentado, 21; linfocitos, 60; monocitos, 6. El 15 de Agosto, después de recibir durante cinco días 4 sellos diarios, no se encuentran más parásitos, y a continuación de cinco días de descanso se le administran durante cinco días 3 sellos diarios, egres ando el 25 de Agosto

considerablemente mejorado y sin parásitos; en este paciente no se comprobó hipertrofia de bazo.

Nº 28. San José. Máximo Sánchez, procedente de La Mendieta. Ingres a el 16 de Agosto, sin temperatura, con grandes edemas de cara y piernas y *Plasmodium malariae* en la circulación; hipertrofia de bazo, apreciable 2 dedos bajo el borde costal. Egres a sin edemas ni parásitos y reducida por completo la esplenomegalia el 28 de Agosto con sólo cinco días de medicación de 4; sellos por día. Su fórmula al egreso era: metamielocitos neutrófilos, 4; polimorfonucleados basó filos, 0,5; ídem eosinófilos, 6; ídem neutrófilos, núcleo en barra, 8,5; ídem, núcleo segmentado, 32; linfocitos, 44; monocitos, 5.

Nº 29. San José. Joaquín Sosa, ingresa el 19 de Agosto con *Plasmodium malariae* en la circulación, gran postración, esplenomegalia y edemas, pero sin temperatura ni accesos. Egres a a los diez días sin parásitos, después de administrarle 4 sellos diarios por cinco días. Desaparecieron paulatinamente los edemas y se redujo totalmente la hipertrofia esplénica. Comprobamos la siguiente fórmula al dar de alta al paciente: metamielocitos neutrófilos, 1; polimorfonucleados eosinófilos, 1,5; ídem neutrófilos, núcleo en barra, 4; ídem, segmentado, 36,5; linfocitos, 44,5; monocitos, 12,5.

Nº 30. San José. Laurentino Pinto, procedente de San Pedro, con *Plasmodium vivax* en la sangre. Ingres a el 5 de Agosto y egres a el 10 de Septiembre sin parásitos, con solo cinco días de medicación a razón de 4 sellos diarios.

Nº 31. San José. Víctor García, ingresa con *Plasmodium vivax* en la sangre el 27 de Agosto, y desde el día siguiente a la ingestión de 4 sellos no presenta más parásitos ni accesos, retirándose el 31 de Agosto con medicamento para continuar el tratamiento en su casa. Se apreciaba la siguiente fórmula: metamielocitos neutrófilos, 5,5; polimorfonucleados eosinófilos, 0,5; ídem neutrófilos, núcleo en barra, 7,5; ídem, núcleo segmentado, 35,5; linfocitos, 39; monocitos, 12; células de Rieder, 2; plasmocitos, 1.

Nº 32 y 33. Dos casos de gran analogía, Víctor Conclari, de la estación Perico, y Tomás Galibar, de La Mendieta, ambos con *Plasmodium vivax* y que solicitaron su alta el tercer día de medicación libres de parásitos y accesos y que han continuado bien hasta el mes de tratados, completando sus cinco días de 4 sellos diarios.

Nº 34 y 35. Dos casos de infección por *Plasmodium malariae*, con gran esplenomegalia y edemas de cara: Vicente Aguirre y Vicente Aquino, ambos de Fraile Pintado, que egresaron a los cinco días de tratamiento libres de parásitos, sin accesos desde el segundo día y con reducción del bazo y total de los edemas faciales (sala San José, Septiembre 2 a Septiembre 8).

Nº 36. Caso doble terciana, con fiebre diaria, sin esplenomegalia e intensos fenómenos gástricos, cuya sintomatología desaparece al tercer día de tratamiento, así como los *Plasmodium vivax* que presentara al ingreso, saliendo al quinto día bien (Daniel Canchi, Septiembre 14 a Septiembre 19, sala San José).

Nº 37. Este caso, que merece ser destacado por lo demostrativo que resulta el transcurso engañoso de su enfermedad, comprobada en su verdadera naturaleza sólo por la necropsia es el de un paciente, Delfín Cruz, argentino de 15 años de edad, procedente de la ciudad de Jujuy (que ingresa el 7 de julio de 1930 a la sala San José, con grandes cefalalgias y vómitos y temperatura moderada e intermitente en accesos diarios. Se comprueba la presencia de pequeños anillos de *Plasmodium praecox* en la sangre, y de inmediato se le administran 4 sellos diarios. Al tercer día la temperatura había cesado y disminuyó la intensidad de la cefalalgia, cesando los vómitos. Bazo no se percibió grande, llamó entonces la atención su fórmula hemoleucocitaria caracterizada por la presencia, por ciento, de: 1 polimorfonuclear basófilo; 0,5 ídem eosinófilo; 13,5 ídem neutrófilos, núcleo en barra; 41,5 núcleo segmentado; 27 linfocitos y 7,5 metamielocitos neutrófilos. Los parásitos habían desaparecido al quinto día de ese tratamiento y después de los días de suspensión de éste, se inicia una fuerte rigidez de nuca y se reagrava la cefalalgia, sin elevarse la temperatura. No se comprueban parásitos en la sangre, y una punción lumbar practicada el 28 de Julio permite obtener un líquido límpido, incoloro, con 17,2 elementos leucocitarios por milímetro cúbico, constituidos por 45 por ciento, polimorfonucleados eosinófilos; 27 por ciento neutrófilos y 28 por ciento monocitos; no se demuestra ningún germen en el examen por preparados directos del sedimento, en el cual se buscaron infructuosamente bacilos de Koch. El 19 de Agosto asciende bruscamente la temperatura hasta 41º y el paciente entra en coma, falleciendo el 2 de Agosto. En la necropsia se

encuentra una meningitis tuberculosa y en todos los órganos una siembra de tubérculos miliarecientes. En el bazo se comprobó pigmento malárico, pero no parásitos-

Instituto de Semiología de la Facultad de Ciencias Médicas
Director Dr. Prof. Bonorino Udaondo

Cama 40. Héctor Hernandorena, argentino, 19 años, ingresa el 6 de Mayo 1931 con el diagnóstico: paludismo, doble terciana. El día de su ingreso se efectúa un examen de sangre con el siguiente resultado: hemoglobina 57 %, glóbulos rojos 2.890.000, glóbulos blancos 8.600. Formula leucocitaria: Polinucleares neutrófilos, 54 %; id. eosinófilos, 0 %; id. basófilos, 0 %; monocitos, 1 %; linfocitos, 45 %

Se observan hematozoarios del paludismo: merozoitos-esquizontes de 24 horas y formas en roseta.

Internado el día 6 como ya dijimos, el 7 inicia su tratamiento con 4 sellos de 0,50 g. de quinina diarios, habiendo tenido ese día un acceso febril. A pedido del Prof. Dr. J. A. Domínguez se suspende dicho tratamiento y se hace el siguiente según su indicación: el primer día 10 comprimidos (QUE CHUOL) y los cinco días subsiguientes 8 comprimidos cada día. Desde entonces no se repiten los accesos febriles. El día de la terminación del tratamiento se efectúa un nuevo examen de sangre con el siguiente resultado: hemoglobina 63 %, glóbulos rojos 3.940.000, glóbulos blancos 8.000. Formula leucocitaria: Polinucleares neutrófilos, 56 %; id. eosinófilos, 1 %; id. basófilos, 1 %; monocitos, 1 %; linfocitos, 40 %; formas de transición, 1 %. No se observan hematozoarios.

El día 15 de mayo se efectúa un examen a gota gruesa con resultado negativo. Es dado de alta el mismo día en buenas condiciones habiendo el bazo disminuido de volumen. En Julio es visto el enfermo nuevamente por el médico de cabecera, quién manifiesta que ha continuado perfectamente bien.

Dominguezia

Índice acumulado

Dominguezia 40(1) 2024

Valoración de la capacidad antidiarreica del extracto acuoso liofilizado de partes aéreas de *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist (Asteraceae) en modelos animales

Mauricio R. Teves, Jéssica D. Paredes, Bárbara A. Blanco, Graciela H. Wendel

El "Ambay" (*Cecropia adenopus* Mart.)

Juan A. Domínguez, Mario Soto

Dominguezia 40(2) 2024

Guía taxonómica con plantas de interés farmacéutico: una actualización

Graciela B. Bassols