

Estudio morfoanatómico y micrográfico de *Pluchea microcephala* R. K. Godfrey (Asteraceae) empleada en medicina tradicional argentina

Morphoanatomical and micrographic study of *Pluchea microcephala* R. K. Godfrey (Asteraceae) employed in Argentine folk medicine

Bucciarelli A, PV Hansen, VN Cambi

Resumen. *Pluchea microcephala* (“cuatrocantos”, “lucera”) es una especie perenne, nativa del N de Argentina, Bolivia y NO de Perú, comúnmente utilizada para combatir desórdenes digestivos y hepáticos en humanos. Crece en suelos salinos y húmedos, bordeando cursos de agua. Se estudiaron las características morfoanatómicas de hojas, tallos y capítulos, a fin de determinar los principales caracteres diagnósticos para la identificación de esta especie. Se realizaron observaciones de ejemplares de herbario, material disociado y secciones transversales seriadas de material restaurado. Las hojas son decurrentes, anfiestomáticas, con tricomas eglandulares septado-flagelados y tricomas glandulares con cuerpo entero biseriado. El mesofilo es isobilateral con glóbulos lipídicos. Los tallos son alados, la epidermis presenta estomas y tricomas similares a los encontrados en hoja; la corteza está constituida por aerénquima y la eustela posee haces vasculares colaterales y médula parenquimatosa o hueca. Los capítulos son disciformes y heterógamos, agrupados en densas cimas corimbiformes con involucros acampanados constituidos por pocas hileras de brácteas. Las flores violáceas externas son muy numerosas y presentan una corola filiforme 3-lobulada. Las flores centrales, en escaso número, poseen una corola tubular 5 lobulada. La cipsela posee costillas longitudinales y pappus formado por una hilera de pelos.

Este trabajo constituye la primera descripción anatómica de la especie. Los caracteres descritos resultan una importante herramienta de control de calidad para la identificación de la especie.

Palabras clave: *Pluchea microcephala*, Asteraceae, morfoanatomía, caracteres micrográficos, medicina tradicional argentina.

Abstract. *Pluchea microcephala* (“cuatrocantos”, “lucera”) is a perennial native species from northern Argentina, Bolivia and NW of Perú, commonly used to treat digestive and hepatic disorders in humans. It grows in humid and saline soils, and bordering watercourses. Morphoanatomical characteristics of leaves, stems and capitula have been studied in order to determine the main diagnostic characters for the identification of this species. Light microscope observations were carried out on herbarium specimens, dissociated material, and serial transverse sections of restored herbarium material. Leaves are decurrent, anfiestomatic, with eglandulate septate-flagellate trichomes and glandular trichomes with a entire biseriate stem. The mesophyll is isobilateral with lipidic globules. Stems are winged, epidermal tissue has stomata and trichomes similar to those present in leaves; the cortex is composed of aerenchyma and the eustele has collateral vascular bundles and parenchymatous or hollow pith. Capitula are disciform, heterogamous, grouped in dense apical corymbs, with flared involucres formed by few rows of phyllaries. Outer purplish flowers are numerous and present a filiform 3-lobulate corolla. Central flowers, which occur in low numbers, have a tubular 5-lobulate corolla. The cypsela has longitudinal ribs and pappus is formed by a row of hairs.

This investigation reports the first anatomical description of the species. The characters described result in an important quality control tool to identify this species.

Key words: *Pluchea microcephala*, Asteraceae, morfoanatomy, micrographic characters, argentine folk medicine.

INTRODUCCIÓN

Pluchea microcephala (“cuatrocantos”) es una hierba perenne nativa del N de Argentina, perteneciente a la familia Asteraceae (Zuloaga y Morrone, 1999; Zuloaga et al., 2008). Crece en suelos húmedos y salinos, bordeando cursos de agua. Si bien es una especie no incluida en la Farmacopea Nacional Argentina, se han reportado numerosos datos sobre el uso en nuestro país de sus hojas, flores y tallos tiernos con fines medicinales (Scarpa, 2000). Al igual que *P. sagittalis*, especie más ampliamente distribuida (Zuloaga et al., 2008) y utilizada en nuestro país (Cambi et al., 2006), *P. microcephala* es comúnmente usada para trastornos digestivos y hepáticos en forma de té o infusión. La decocción o infusión (con mate) de sus partes aéreas se bebe además como antidiarético y, junto a partes aéreas de *Chenopodium ambrosioides* L. (Chenopodiaceae) y *Zizyphus mistol* Griseb. (Rhamnaceae), es preparada en forma de decocción contra el “empacho” y el “frío al estómago” (Scarpa, 2002).

Numerosos trabajos sobre etnofarmacología muestran que el tratamiento de afecciones del sistema digestivo es el uso más difundido de las plantas medicinales (Heinrich et al., 1992a; Berlin y Berlin, 1996; Borthakur et al., 1996; Bustos et al., 1996; Ballero et al., 1998; Madhava Chetty et al., 1998; Consolini et al., 2007; Schwambach y Amador, 2007). Particularmente en nuestro país, se verificó que el 25% de las aplicaciones medicinales totales registradas por los criollos de la provincia de Formosa son prescriptas para el tratamiento de trastornos del aparato digestivo (Scarpa, 2002). Algo similar ocurre en la provincia de Buenos Aires donde un estudio reciente llevado a cabo en 27 municipios mostró que el consumo de plantas con usos folklóricos sobre el sistema gastrointestinal es el preponderante (27,8%--Consolini et al., 2007); y otro, realizado en la región de Bahía Blanca (Buenos Aires), arrojó un porcentaje de uso mucho mayor (por sobre el 50%--Cambi et al., 1999; Hermann et al., 2001). Por otra parte, el tratamiento de estos desórdenes tiene cada vez mayor importancia en los países en vías de desarrollo, como la Argentina, donde las diarreas y la disentería constituyen dos de sus mayores problemas sanitarios (Heinrich et al., 1992b) y las principales causas de sus elevados índices de mortalidad infantil. *Pluchea microcephala* y *P. sagittalis* son utilizadas en medicina popular en forma de infusión. Dada la solubilidad en agua caliente de los ácidos cafeoilquínicos que contienen, su uso como digestiva, colagoga y colerética estaría ampliamente justificado por la presencia de los mismos en sus infusiones (Martino et al., 1984). Aunque *P. microcephala* se utilice como sustituto de *P. sagittalis*, no existe hasta el momento información que relacione el uso popular de *P. microcephala* con estudios químicos y/o clínicos.

El uso cada vez más frecuente de especies vegetales con fines medicinales justifica el desarrollo de estudios como el que se presenta, tendientes a aportar datos para realizar el control

de calidad de las especies medicinales, en este caso específico bajo el nombre de “lucera”. Para ello se analizaron las características micrográficas de hojas, tallos y flores con el objetivo de determinar caracteres diagnósticos que permitan la identificación de esta especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron y analizaron todos los ejemplares disponibles pertenecientes a colecciones de distintos herbarios del país (CORD: 18826; BAB: 6724, Piccinini y Petetin 2817, Fortunato 399; SI: 20373; MCNS: Novara 10555, Hilgert 2530; CTES: 24191, 21668, Di Giacomo 1).

El estudio de las características morfológicas y las mediciones lineales citadas en el texto fueron realizados en material herborizado bajo microscopio estereoscópico. Los caracteres micrográficos de tallos, hojas e inflorescencias se estudiaron bajo microscopio compuesto a partir de preparados obtenidos mediante cortes a mano alzada, cortes seriados de 10 µm de espesor de material restaurado y disociación débil. Los cortes con micrótopo se realizaron en tallos y hojas previamente deshidratados en una serie creciente de alcohol etílico-butílico terciario e incluidos en Paramat. Luego se tiñeron con safranina-fast green para la confección de preparados permanentes (Johansen, 1940). Se utilizó la técnica de restauración de Venning (1953) sumergiendo el material en hidróxido de amonio diluido. La disociación débil de hojas se realizó hirviendo el material en una solución acuosa de hidróxido de sodio al 5% durante 5 min, luego se lavó el material con agua destilada y se conservó en alcohol etílico de 70°. Los preparados obtenidos mediante cortes a mano alzada y disociación débil fueron coloreados con Sudán IV para detectar la presencia de lípidos (Gattuso y Gattuso, 1999).

Las observaciones microscópicas y del hábito de la planta fueron registradas mediante fotografías obtenidas con cámara digital Olympus C-7070 acoplada a un microscopio Olympus BX 51 (Adapters Olympus U-TV 1X-2, Olympus U-CMAD 3, Olympus C5060-ADU).

RESULTADOS

Hoja

Morfología: Las hojas son simples, sésiles, alternas, decurrentes y miden 1,6 a 12 cm de largo y 1,5 a 4 cm de ancho (Fig. 1 A). Son pubescentes en ambas caras, acuminadas en su ápice, con bordes aserrados y base atenuada.

Anatomía: Las hojas presentan epidermis monoestratificada, con células redondeadas a rectangulares en sección transversal (Fig. 1 B) y poligonales en vista frontal. Se observa una cutícula fina notoriamente estriada. La hoja, anfiestomática, presenta estomas apiculados, anomocíticos, con células oclusivas de forma arriñonada. Se observan pelos eglandulares y glandulares tanto en la cara adaxial como abaxial (Fig. 1 B-C). Los pelos eglan-

dulares son uniseriados, generalmente 5 a 12 celular, enteros, generalmente apoyados sobre un grupo de células en cojinete (Fig. 1 E). Las células basales son anchas, cortas y de paredes algo engrosadas. Las células distales son angostas, alargadas y de paredes más delgadas. Los pelos glandulares se alojan en depresiones de la epidermis, son biseriados, oblongos, con pie simple y cuerpo entero. El cuerpo está formado por 5 a 7 filas de células de paredes externas convexas y lisas, siendo las dos células terminales más altas (Fig. 1 D). El producto de secreción se acumula debajo de la cutícula separándola de las paredes del par de células terminales como así también del par contiguo, lo que le confiere un aspecto globoso (cutícula vesicular).

El mesofilo es heterogéneo con disposición isobilateral (Fig. 1. B-C). El parénquima en empalizada está formado por una a dos capas de células rectangulares, con abundantes cloroplastos, en cada una de las caras de la hoja. En conjunto ocupa aproximadamente la mitad del espesor de la lámina foliar. El parénquima esponjoso ocupa la mitad restante del espesor de la lámina foliar y está constituido por cuatro a seis capas de células de forma irregular (Fig. 1 C). Las células del mesofilo presentan glóbulos lipídicos que se tiñen intensamente con el agregado de Sudán IV. Todos los haces vasculares de la hoja son colaterales. Los haces vasculares de menor tamaño se localizan en el parénquima esponjoso, mientras que el nervio central está asociado con una única costilla media, prominente hacia la cara abaxial de la hoja. Dicha costilla está constituida por colénquima angular-lagunar subepidérmico (Fig. 1 B).

Las expansiones a modo de alas que se observan en el tallo corresponden a la porción decurrente de las hojas. La epidermis presenta estomas apiculados sobre elevados y pelos glandulares y eglandulares similares a los descritos previamente. Las alas presentan un mesofilo básicamente homogéneo, constituido por células clorénquimáticas de tipo esponjoso que se disponen laxamente en la porción central y de manera más compacta en posición subepidérmica (Fig. 1 F). Sin embargo, en la región marginal de las expansiones el clorénquima subepidérmico, más denso, toma un aspecto de tipo empalizada, diferenciándose del parénquima esponjoso de la zona central. En cada ala, se observan dos a cuatro haces vasculares de distinto tamaño.

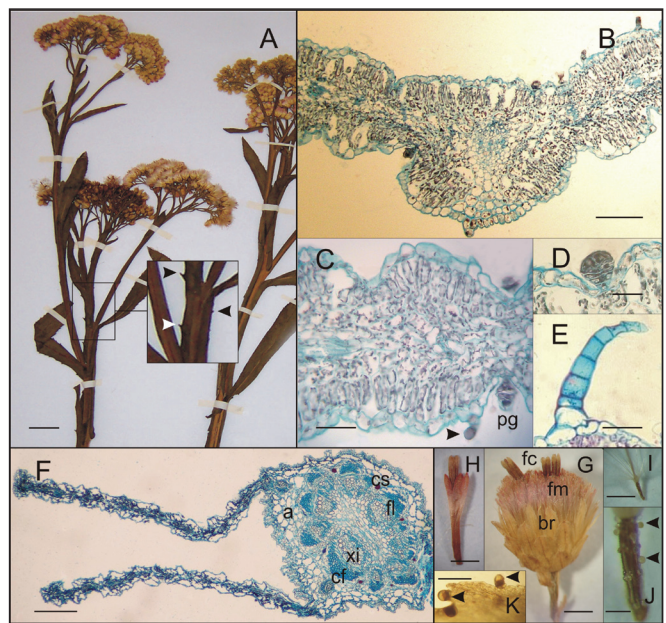
Tallo

Morfología: El tallo es erecto, ramificado (Fig. 1 A), con un diámetro entre 1,5 y 8 mm, de contorno más o menos cuadrangular. Presenta expansiones (alas) levemente dentadas (Fig. 1 A), prominentes de 1,5 a 4,5 mm de longitud, dispuestas de a pares equidistantes, pudiendo alcanzar una longitud de dos veces el diámetro del tallo (Fig. 1 F). Cada par de expansiones corresponde a la porción decurrente de una hoja, motivo por el cual su anatomía se incluye dentro de la descripción de hoja.

Anatomía: La epidermis es monoestratificada, con células de forma cuadrangular a redondeada en sección transversal y una cutícula fina y estriada. Los estomas son apiculados, sobre elevados, con una notoria cavidad subestomática. Se observan

Fig. 1. A. Aspecto general de *P. microcephala* mostrando disposición alterna de las hojas y numerosos capítulos agrupados en corimbos terminales. Se observan las alas subdentadas (puntas de flecha). Barra: 2 cm. B-C. Secciones transversales de hoja. B. Región del nervio medio. Barra: 100 μ m. C. Región laminar con disposición isobilateral del mesofilo. La flecha señala un tricoma eglandular. Barra: 50 μ m. D. Detalle de pelo glandular depresión foliar. Barra: 25 μ m. E. Pelo eglandular uniseriado sobre un grupo de células en cojinete. Barra: 100 μ m. F. Sección transversal del tallo mostrando dos de las cuatro expansiones foliares (alas) correspondientes a la porción decurrente de las hojas. Barra: 250 μ m. G. Capítulo con brácteas, flores marginales y flores centrales. Barra: 1 mm. H. Flor central con tres de los cinco lóbulos de la corola. Barra: 1 mm. I. Flor marginal en donde se observan los pelos que constituyen el papus del fruto. Barra: 1 mm. J. Detalle del fruto con pelos glandulares (puntas de flecha). Barra: 200 μ m. K. Bráctea en la que se destacan los pelos glandulares (puntas de flecha). Barra: 100 μ m. a, aerénquima; br bráctea; cf, casquete de fibras; cs, conducto secretor; fc, flores centrales; fl, floema; fm, flores marginales; pg, pelo glandular; xi, xilema.

Fig. 1. A. General view of *P. microcephala* showing alternate leaves and numerous capitula arranged in terminal corimbs. Photograph shows subtentate wings (arrowheads). Bar: 2 cm. B-C. Leaf cross section. B. Section of the major leaf bundle. C. Isobilateral mesophyll in leaf blade. Arrow indicates a glandular trichome. Bar: 50 μ m. D. Detail of a glandular hair in a leaf depression. Bar: 25 μ m. E. Uniseriate eglandular hair arising from a rosette of cells at the base. Bar: 100 μ m. F. Cross section of stem showing two of the four foliar expansions (wings) from decurrent leaves. Bar: 250 μ m. G. Phyllaries, marginal and central florets of capitulum. Bar: 1 mm. H. Central floret showing three corolla lobes. Bar: 1 mm. I. Pappus of outer floret. Bar: 1 mm. J. Detail of fruit with glandular hairs (arrowheads). Bar: 200 μ m. K. Glandular hairs in phyllary (arrowheads). Bar: 100 μ m. a, aerenchyma; br bractea; cf, fiber bundle; cs, secretory duct; fc, central floret; fl, phloem; fl, marginal florets; pg, glandular trichome; xi, xylem.



pelos eglandulares y glandulares semejantes a los descritos en hoja, estos últimos ubicados generalmente en depresiones de la epidermis.

La corteza ocupa aproximadamente un tercio del diámetro del tallo (Fig. 1 F). Está constituida por una capa subepidérmica de colénquima interrumpida en algunos sectores por clorénquima, 6 a 10 estratos de aerénquima con abundantes cloroplastos y endodermis. Ésta última es continua alrededor del tejido vascular y se compone de células grandes y regulares en forma y tamaño. También se observan pequeños conductos secretores de origen esquizógeno adyacentes a la endodermis (Fig. 1 F) y trazas foliares que inervan las porciones decurrentes de las hojas.

El cilindro vascular abarca dos tercios del diámetro del tallo y presenta numerosos haces vasculares colaterales abiertos, dispuestos en forma de anillo y separados por radios medulares. Cada haz vascular presenta un casquete de fibras asociado al floema y otro de menor tamaño asociado al xilema, claramente visibles en el tallo maduro (Fig. 1 F). La médula es maciza y está constituida por células parenquimáticas de paredes delgadas, siendo de mayor tamaño en el centro que en la periferia.

Inflorescencia

Morfología: La inflorescencia está constituida por numerosos capítulos dispuestos en cimas corimbiformes densas, sobre pedúnculos pubescentes de 1 a 10 mm de longitud (Fig. 1 A). El receptáculo es plano, glabro, sin páleas y alveolado. El involucreo es acampanado, de 2,5 a 4 mm de diámetro por 3 a 5 mm de altura, y está formado por cuatro a cinco hileras de brácteas imbricadas (Fig. 1 G). Las brácteas son libres, pilosas, acuminadas en el ápice, y de márgenes ciliados, éste último carácter más notorio en las externas. Las brácteas externas son obovadas o elípticas y las internas lanceoladas. Se observan pelos glandulares (puntas de flecha) y eglandulares en la porción superior sobre la cara externa, excepto en las brácteas más internas donde suelen estar ausentes (Fig. 1 K).

De acuerdo al tipo y disposición de las flores, los capítulos son disciformes por presentar dos tipos morfológicos de flores no radiadas, y heterógamos por poseer flores sexualmente diferentes (Fig. 1 G). Las flores marginales, muy numerosas, son actinomorfas y funcionalmente pistiladas, y las centrales, en número menor, son actinomorfas y funcionalmente estaminadas por esterilidad del gineceo (Fig. 1 G-I). Las flores marginales poseen corola gamopétala de color violáceo y miden entre 2,7 y 3,5 mm de longitud. La corola es filiforme y se distinguen un tubo y un limbo con tres pequeños lóbulos. El ovario es ínfero y el estilo es bifurcado (Fig. 1 I) y exerto en las flores con mayor grado de desarrollo. El fruto es una cipsela cilíndrica de color marrón, de hasta 10 mm de longitud, con costillas longitudinales (Fig. 1 J). El papus está formado por una hilera de 15 a 20 pelos simples, libres, barbelados, que se insertan por encima del ovario y tienen una longitud similar a la de la corola. Se observan abundantes pelos glandulares adpresos en la cara externa de los lóbulos de la corola, en el ovario y

en el fruto. Las flores centrales, en número de dos a cinco, poseen una corola gamopétala de color rosado, de 4,3 a 4,6 mm de longitud, en la que se distinguen un tubo y un limbo 5-6 lobado. Estas flores presentan seis estambres exertos con anteras calcaradas, caudadas, fusionadas entre sí por sus bordes y dispuestas en forma de tubo, con un apéndice apical estéril (Fig. 1 H). Los filamentos son libres, glabros, y se insertan en el tubo de la corola. El estilo es exerto, comúnmente bifurcado en el ápice, con abundantes células papilosas y pelos colectores. Los granos de polen son tricolporados y equinados. La corola presenta pelos glandulares adpresos, principalmente en la cara externa de los lóbulos, y escasos pelos eglandulares.

En todos los casos, los pelos glandulares y eglandulares observados en la inflorescencia son similares a los descriptos en la hoja.

DISCUSIÓN

El uso de plantas medicinales en el tratamiento de enfermedades es una práctica ancestral que se mantiene en la actualidad con profundas transformaciones (Caballero, 1986). Los problemas económicos marcan una tendencia en aumento a buscar soluciones a los problemas de salud a través del uso y manejo de las plantas (Toscano González, 2006). En la Argentina, aproximadamente el 50% de la población se encuentra bajo el nivel de la línea de pobreza, por ende la provisión de una medicina herbolaria segura podría ayudar al cuidado de la salud. Son muchas las drogas vegetales provenientes de plantas nativas que, a pesar de su reconocido uso tradicional, carecen de estudios botánicos que permitan controlar su calidad (Petenatti et al., 2003). Esto determina que muchos laboratorios nacionales no puedan registrar medicamentos a base de drogas vegetales autóctonas, perjudicando el desarrollo de nuevos medicamentos fitoterapéuticos (Bucciarelli et al., 2008).

La familia Asteraceae se encuentra ampliamente distribuida en nuestro país y comprende un gran número de especies utilizadas en medicina popular. De algunas especies de esta familia que son empleadas en medicina folklórica como digestivas, colagogas y coleréticas, se han aislado diversos compuestos polifenólicos del tipo de los flavonoides, cumarinas y ácidos cafeoilquínicos. Si bien numerosas investigaciones han demostrado que los ácidos cafeoilquínicos presentes en especies como *Pluchea sagittalis* poseen una marcada acción colagoga y colerética (Martino et al., 1984), éstas no siempre son acompañadas por estudios anatómicos que permitan identificarlas y diferenciarlas de otras relacionadas; éste último tipo de información adquiere especial importancia cuando se trata de especies que cohabitan determinadas áreas geográficas, como es el caso de *Pluchea sagittalis* y *P. microcephala*, y al no cultivarse para su uso y expendio se recolectan ejemplares silvestres. Un hecho representativo de la necesidad de indagar acerca de los caracteres diferenciales entre estas dos especies

quedó demostrado durante el desarrollo de este estudio donde se encontraron ejemplares mal identificados pertenecientes a prestigiosos herbarios del país: un ejemplar catalogado como *P. microcephala* (Hilgert 2530) y que corresponde en realidad a *P. sagittalis*, así como otro registrado como *P. sagittalis* (Ragone 7414) y que pertenece a *P. microcephala*.

Los principales caracteres morfológicos para diferenciar ambas especies son: en *P. microcephala* las alas del tallo (porción decurrente de la hojas) resultan subdentadas y de mayor longitud que en *P. sagittalis*, donde presentan margen liso y son más cortas. Además, *P. microcephala* presenta capítulos más numerosos y agrupados más densamente y las flores centrales que los constituyen se encuentran en escaso número. Otro carácter diferencial de índole anatómico lo constituye la presencia de mesofilo isobilateral en las hojas, a diferencia de *P. sagittalis* donde éste es dorsiventral.

Cabrera (1963) menciona la presencia de glándulas sésiles en las hojas, las cuales corresponderían a los pelos glandulares descritos en este trabajo, aunque no detalla la constitución de las mismas. El mismo autor menciona la presencia de un involucro tres a cuatro seriado en los capítulos mientras que nuestras observaciones indicaron un número de cuatro a cinco. También hace referencia a la ausencia de tricomas en las brácteas, a diferencia de nuestras observaciones que determinaron la existencia de pelos glandulares y eglandulares en las más externas. Se indica también la presencia de papilas en los frutos, probablemente refiriéndose a los tricomas glandulares antes mencionados. Barboza et al. (2006) mencionan la presencia de aquenios glabros o papilosos pero no aclara que tales papilas corresponderían a pelos glandulares.

Los datos aportados por el presente estudio posibilitaron la determinación de parámetros de identidad de la especie, lo que permitirá en el futuro contar con herramientas para su adecuada determinación en forma de droga entera o fragmentada. Por otra parte se brindan por primera vez caracteres macro y microscópicos para la identificación adecuada de la especie.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Dra. P.M. Hermann por el uso de instrumental de su laboratorio. Este trabajo fue subsidiado por la Secretaría General de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional del Sur (PGI B/125).

REFERENCIAS

Ballero, M., F. Poli y M. Santus (1998). Plants used in folk medicine of Monteleone (Northern Sardinia). *Fitoterapia* 69: 52-64.
 Barboza, G.E., J.J. Cantero, C. Nuñez y L. Ariza Espinar (eds.), Flora Medicinal de la provincia de Córdoba (Argentina). Pteridófitas y Antófitas silvestres o naturalizadas. 2006. I-XII, 1-1250. Museo Botánico, Córdoba, Argentina.

Berlin, E.A. y B. Berlin (1996). Medical ethnobotany of the Highland Maya of Chiapas, Mexico: The gastrointestinal diseases, Princeton University Press, Princeton.
 Borthakur, S.K., K. Nath y P. Gogoi (1996). Herbal remedies of the Nepalese of Assam. *Fitoterapia* 67: 231-237.
 Bucciarelli, A., V.N. Cambi y C.B. Villamil (2008). Anatomía vegetativa de *Araujia hortorum* E. Fourn. (Asclepiadaceae), especie nativa de interés medicinal. *Phyton* 77: 283-295.
 Bustos, D., A. Tapia, G. Feresin y L. Ariza Espinar (1996). Ethnopharmacobotanical survey of Bauchazeta district, San Juan Province Argentina. *Fitoterapia* 67: 411-415.
 Caballero, J. (1986). Etnobotánica y Desarrollo: La búsqueda de nuevos recursos vegetales. IV Congreso Latinoamericano de Botánica. Simposio de Etnobotánica, p. 100.
 Cabrera, A. (1963) Flora de la Provincia de Buenos Aires. Tomo VI Compuestas. Colección Científica del INTA, págs. 133-135.
 Cambi, V.N., P.M. Hermann, E.E. Bontti, M.F. Haussaire y D.H. Sánchez (1999). The use of medicinal plants in Bahía Blanca, Argentina. *Acta Horticulturae* 501: 57-61.
 Consolini, A., M. Ragone, A. Tambussi y A. Paura (2007). Estudio observacional del consumo de plantas medicinales en la provincia de Buenos Aires, Argentina, en el periodo diciembre de 2004-noviembre de 2005. *Latin American Journal of Pharmacy* 26: 924-936.
 Gattuso, M.A. y S.J. Gattuso (1999). Manual de procedimientos para el análisis de drogas en polvo, UNR editora, Rosario.
 Heinrich, M., H. Rimpler y N.J. Antonio Barrera (1992a). Indigenous phytotherapy of gastrointestinal disorders in a lowland Mixe community (Oaxaca, Mexico): Ethnopharmacologic evaluation. *Journal of Ethnopharmacology* 36: 63-80.
 Heinrich, M., M. Kuhnt, C.W. Wright, H. Rimpler, J.D. Phillipson, A. Schandelmaier y D.C. Warhurst (1992b). Parasitological and microbiological evaluation of Mixe Indian medicinal plants (Mexico). *Journal of Ethnopharmacology* 36: 81-85.
 Hermann, P.M., V.N. Cambi, E.E. Bontti, M.F. Haussaire y D.H. Sánchez (2001). El uso de Plantas Medicinales en Bahía Blanca, Argentina- Parte II. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 36: 161-170.
 Johansen, D.A. (1940). "Plant Microtechnique", McGraw Hill Book Co. Inc., New York, págs. 80 y 118.
 Madhava Chetty, K., M. Lakshmi pathi Chetty, A. Sudhakar y C. Ramesh (1998). Ethno-medico botany of some aquatic Angiospermae in Chittoor district of Andhra Pradesh, India. *Fitoterapia* 69: 7-12.
 Martino, V.S., G.E. Ferraro, S.L. Debenedetti y J.D. Coussio (1984). Compuestos polifenólicos aislados de *Pluchea sagittalis*. *Acta Farmacéutica Bonaerense* 3: 141-146.
 Petenatti, E.M., M.E. Petenatti y L.A. Del Vitto. (2003). Fitomedicinas comercializadas en San Luis, Argentina. Serie técnica del Herbario UNSL.
 Scarpa, G.F. (2000). Plants employed in traditional veterinary medicine by the criollos of the Northwestern Argentine Chaco. *Darwiniana* 38: 253-265.
 Scarpa, G.F. (2002). Plantas empleadas contra trastornos del sistema digestivo en la medicina tradicional criolla del Chaco Noroccidental. *Dominguezia* 18: 36-50.
 Schwambach, K. y T. Amador (2007). Estudo da utilização de plantas medicinais e medicamentos em um município do sul do Brasil. *Latin American Journal of Pharmacy* 26: 602-608.

- Speroni, M., P. Silberman, S. López, S. Ruggero, S. Polla, F. Bugatti, A. Arribas, N. Príncipe y G. Urriaga (2004). Uso de medicinas alternativas en pacientes adultos del Seguro Municipal de Salud de Bahía Blanca. *Archivos de Medicina Familiar y General* 1: 24-28.
- Toscano González, J.Y. (2006). Uso tradicional de plantas medicinales en la vereda San Isidro, municipio de San José de Pare-Boyacá: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. *Acta Biológica Colombiana* 11: 137-146.
- Venning, F.D. (1953). *Manual of Advanced Plant Microtechnique*. Wm. C. Brown Company, Publishers, Dubuque, Iowa.
- Zuloaga, F.O. y M.O. Morrone (1999). *Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II*. Ed. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, Missouri, p. 98.
- Zuloaga, F.O., M.O. Morrone y M.J. Belgrano (2008). *Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Vol 2*. Ed. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, Missouri, p. 1432.