

Morfo-anatomía foliar y caulinar de *Passiflora caerulea* L. (Passifloraceae)

Pereira Sühsner, C.D.¹; Ferrucci, M.S.²; Honfi, A.I.³

¹Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales. Dpto. Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Asunción

²Instituto de Botánica del Nordeste, nodo Posadas (UNNE-CONICET), Casilla de Correo 209, 3400 Corrientes, Argentina

³Laboratorio de Citogenética Vegetal, Programa de Estudios Florísticos y Genética Vegetal, Instituto de Biología Subtropical (UNaM-CONICET), Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - Universidad Nacional de Misiones, Rivadavia 2370, 3300, Posadas, Misiones, Argentina.

E mail del autor: claudinha_7@hotmail.com

Morfo-anatomía foliar y caulinar de *Passiflora caerulea* (Passifloraceae). Se estudió la morfo-anatomía foliar y caulinar de *P. caerulea* con el objeto de identificar caracteres que permitan reconocer a la especie. El material vegetal fue colectado en el Distrito Félix Pérez Cardozo, Dpto. Guairá. Se realizaron observaciones directas y al microscopio estereoscópico de las partes vegetativas y reproductivas para la caracterización botánica. Los cortes transversales foliares y caulinares se realizaron con micrótopo rotatorio manual y se aplicó tinción directa con safranina (1%), posteriormente se montaron en Bálsamo de Canadá. *P. caerulea* es una liana con tallo pentagonal, zarcillos con torsiones descomprimidas, hojas simples, alternas, tri- a pentalobada; peciolo con glándulas estipitadas, flores solitarias y axilares. Los caracteres anatómicos que la distinguen están dados por las células epidérmicas de ambas superficies con paredes celulares onduladas, estomas y aparatos estomáticos anomocíticos y parasíticos restringidos a la superficie abaxial, mesófilo dorsiventral, las drusas se localizan en el parénquima de la vena media y en la vaina de los haces vasculares, medula hueca, entre otros. Los detalles anatómicos permiten distinguir a *P. caerulea*.

Palabras clave: hoja, morfo-anatomía, *Passiflora*, tallo

Leaf and stem morpho-anatomy of *Passiflora caerulea* (Passifloraceae). We studied the leaf and stem morphoanatomy of *P. caerulea* order to identify species specific characters. The plant material was collected in the Felix Perez Cardozo District, Department of Guairá, Paraguay. Direct and stereoscopic microscope observations of the vegetative and reproductive parts were carried out for the botanical characterization. The leaf and stem cross sections were performed with a manual rotary microtome and direct staining with safranin (1%), was applied. *P. caerulea* is a liana with pentangular stem, tendrils with decompressed twisting; simple leaves, alternate, tri- to penta lobed; petiole with stipitate glands; solitary and axillary flowers. The anatomical characteristics found were: adaxial and abaxial epidermis with wavy edge, anomocytic and parasitic stomata type in the abaxial face; bifacial mesophyll with dorsiventral symmetry; drusen located at the middle vein parenchyma and at the sheath of vascular hooks; hollow medulla, and others. Anatomical details allow to distinguish *P. caerulea*.

Keywords: leaf, morpho-anatomy, *Passiflora*, stem

INTRODUCCIÓN

Passiflora L. cuenta con más de 500 especies y es uno de los géneros más importantes de la familia Passifloraceae por sus múltiples aplicaciones (Killip, 1938; Baillon, 1886; Ulmer & MacDougal, 2004).

Passiflora caerulea L. es conocida vernáculamente como “mburucuja” o “mburucuya”. Habita en bordes de bosques, montes y pastizales, creciendo generalmente en asociación con acacias y prosopis (Deginani, 2001; Pereira Sühsner, 2015).

En Paraguay, *P. caerulea* se cita para los Departamentos: Alto Paraguay, Boquerón, Caaguazú, Central, Cordillera, Guairá, Misiones, Ñeembucú, Paraguari, Presidente Hayes (Deginani, 2001; Zuloaga, 2009).

Este trabajo tiene como objetivo de estudiar la morfo - anatomía foliar y caular de *P. caerulea* para identificar caracteres de valor diagnóstico y contribuir con la caracterización morfo-anatómica del género *Passiflora*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Colecta del material

Los ejemplares fueron coleccionados en PARAGUAY, Departamento Guairá, Distrito Félix Pérez Cardozo, específicamente en las localidades Potrero Melgarejo (25°44'28''S - 56°31'38''W), Cerrito (25°46'10''S - 56°31'50''W), Cocuere Guasu (25°46'11''S - 56°30'17''W), Estación Costa (25°44'17''S - 56°31'8''W) y Área Urbana (25°44'44''S - 56°31'20''W), cuyos ejemplares se encuentran depositados en el herbario FACEN.

Fitogeográficamente, Cabrera y Willink (1980), consideran al Distrito Félix Pérez Cardozo como parte de la Provincia Paranense, Dominio Amazónico de la Región Biogeográfica Neotropical de América del Sur, que se caracteriza por la presencia de serranías que van elevándose hacia el este y la vegetación predominante es la selva subtropical o selva Paranense.

Para estudios anatómicos se tomaron muestras de ejemplares vivos (hoja, tallo, frutos, semillas) fijados y conservados en FAA (Formol - Acido acético - Alcohol; 9:5:5).

Identificación taxonómica

La especie fue identificada a través de claves dicotómicas, de acuerdo con la propuesta taxonómica del género *Passiflora* L. de Killip (1938) y revisiones posteriores.

Caracterización morfológica

Se realizaron observaciones directas y al fotomicroscopio estereoscópico binocular, de los órganos vegetativos y reproductivos.

Caracterización anatómica

Los cortes transversales foliares y caulinares se realizaron con micrótopo rotatorio manual con 16 micrones de espesor y se aplicó tinción directa con safranina (1%) y, posteriormente se montaron en Bálsamo de Canadá (D'Ambrogio, 1986). Los preparados histológicos están depositados en el Laboratorio de Recursos Vegetales (LAREV) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción con número seriado L7/2015, CT Hoja, VS Hoja, CT Pecíolo, CT Tallo, CL Tallo.

Para determinar la naturaleza de los cristales se colocaron unas gotas de HCl 1N sobre cortes transversales de hoja, peciolo y tallo, y luego de unos minutos se observó en un microscopio óptico BH2, marca Olympus. La disolución de los cristales indica que están constituidos por Carbonato de Calcio, caso contrario son de Oxalato de Calcio.

Fotografías

Las fotomicrografías fueron tomadas con cámara digital MOTICAM 352 incorporada al microscopio óptico y editadas con el software Motic Images Plus 2.0 (Motic China Group, 2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Passiflora caerulea L., Sp. Pl. 2. 1753.

Hábito liana, generalmente glabra (Fig. 1). Tallo subangular con entrenudos 40 - 80 mm de long. Zarcillos solitarios y axilares, mitad basal recta y con torsiones descomprimidas en la mitad superior. Hojas simples, alternas, tri - a pentalobada, margen entero, tri - a pentanervada. Lóbulos oblongos de 33 - 67 mm de largo y 11 - 28 mm de ancho, ápice agudo o en ocasiones mucronado. Hojas jóvenes generalmente simples, no lobadas, margen entero, oblongas a ovadas. Estípulas foliares reniformes. Pecíolo de 18 - 30 mm de long., con presencia de 2 a 4 glándulas estipitadas, generalmente en posición alterna, en ocasiones opuestas. Flores solitarias, axilares, pedúnculo de 12 - 52 mm de long. Sépalos oblongo-lanceolados, verde - claros en el envés y blanquecinos en el haz, mucronado. Pétalos oblongos y blanquecinos. La corola con *radii* en dos series, filamentos radiados, largos, de color lila hacia el ápice, blancos en la parte

media y violeta oscuro en la base; *pali* con dos serie de filamentos cortos, erectos y capitados, blancos hacia la base y violeta hacia el ápice. Opérculo membranoso. Androginóforo de color verde, ovario de color verde y forma ovoide, estilo verde claro con máculas moradas, estigma morado y capitado, antera amarilla y filamento verde con máculas moradas (Figs. 2B-C). Fruto baya, ovoide, ± 11 cm de diámetro, verde en la inmadurez y naranja a la madurez, mesocarpo corchoso y blanquecino (Figs. 1B, 2C). Semillas numerosas (± 208 semillas/fruto), castaño oscuro en la madurez, ovado con foveas de contorno variable en la superficie, rodeada por un arilo rojizo (Fig. 2K).

En ciertos ejemplares se han observado hojas trilobadas, en ocasiones bilobadas y enteras, este última presente en hojas juveniles (Fig. 2A). Presencia de un par glándulas esféricas sésiles, por lo general opuestas en el borde hacia la base del lóbulo medio, ocasionalmente se observa la presencia de tres glándulas ubicadas hacia la base de los lóbulos, un par se localiza en el lóbulo medio y otra en unos de los lóbulos laterales (Figs. 1C-F, 2E-I). Fruto con mesocarpo corchoso, grueso y blanquecino, el número de semillas reducidas a ninguna por fruto (Fig. 2J).

Un individuo presenta heterofilia, es decir que hojas juveniles y adultas pueden ser morfológicamente diferentes (Deginani, 2001; Feuillet y MacDougal, 2003). Las variaciones en los caracteres foliares observados, coinciden con lo mencionado para *P. caerulea* por Da Costa (1980), Cervi (1997), Deginani (1999; 2001), Pereira Sühsner (2013), así como la presencia de glándulas sésiles en la base y borde de los lóbulos (Cervi, 1997; Pereira Sühsner, 2013).

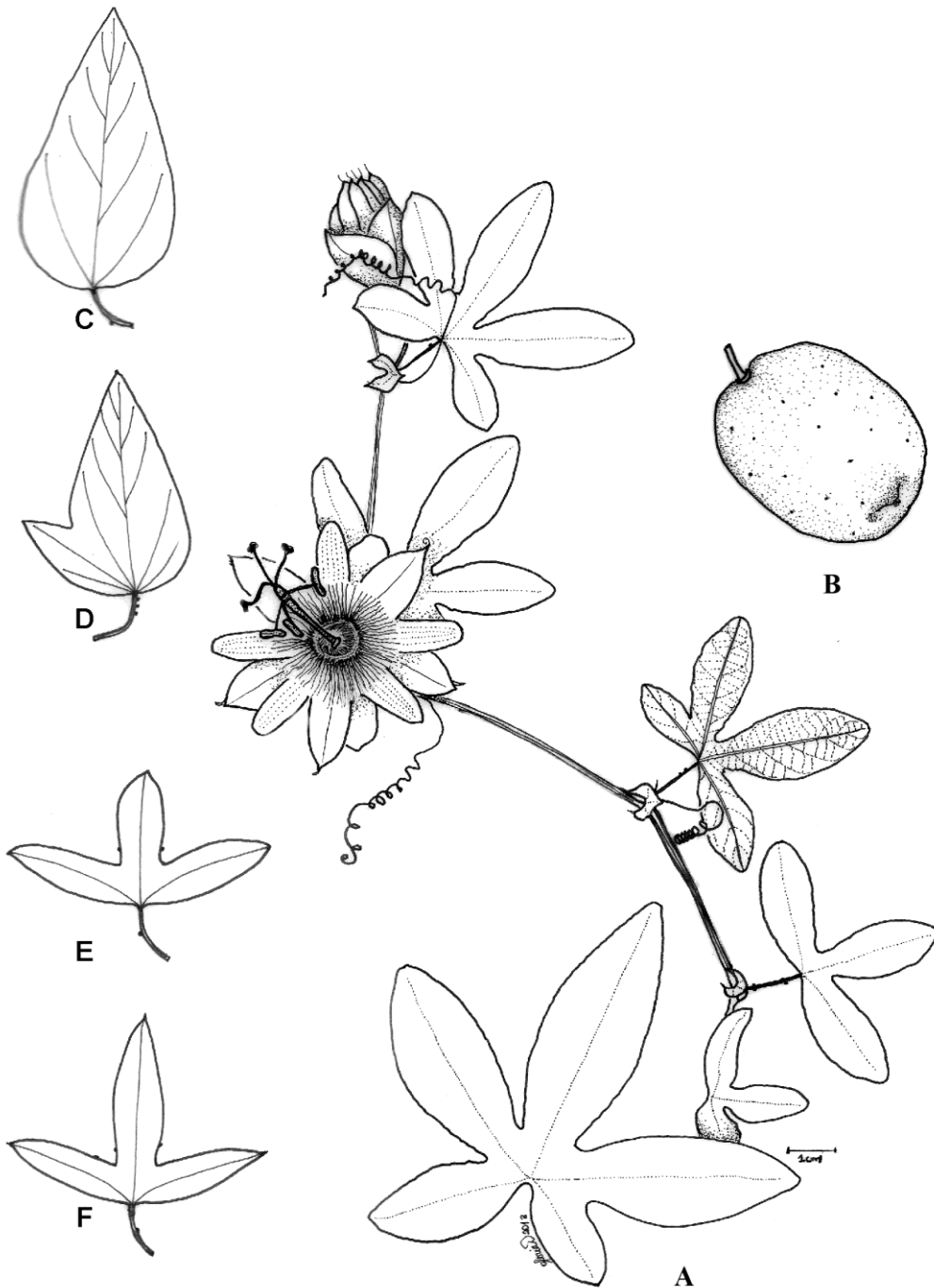


Fig. 1: *Passiflora caerulea* L. A. Porción de rama florífera y detalle de lámina, B. Fruto, C-F. Variantes de la lámina foliar.

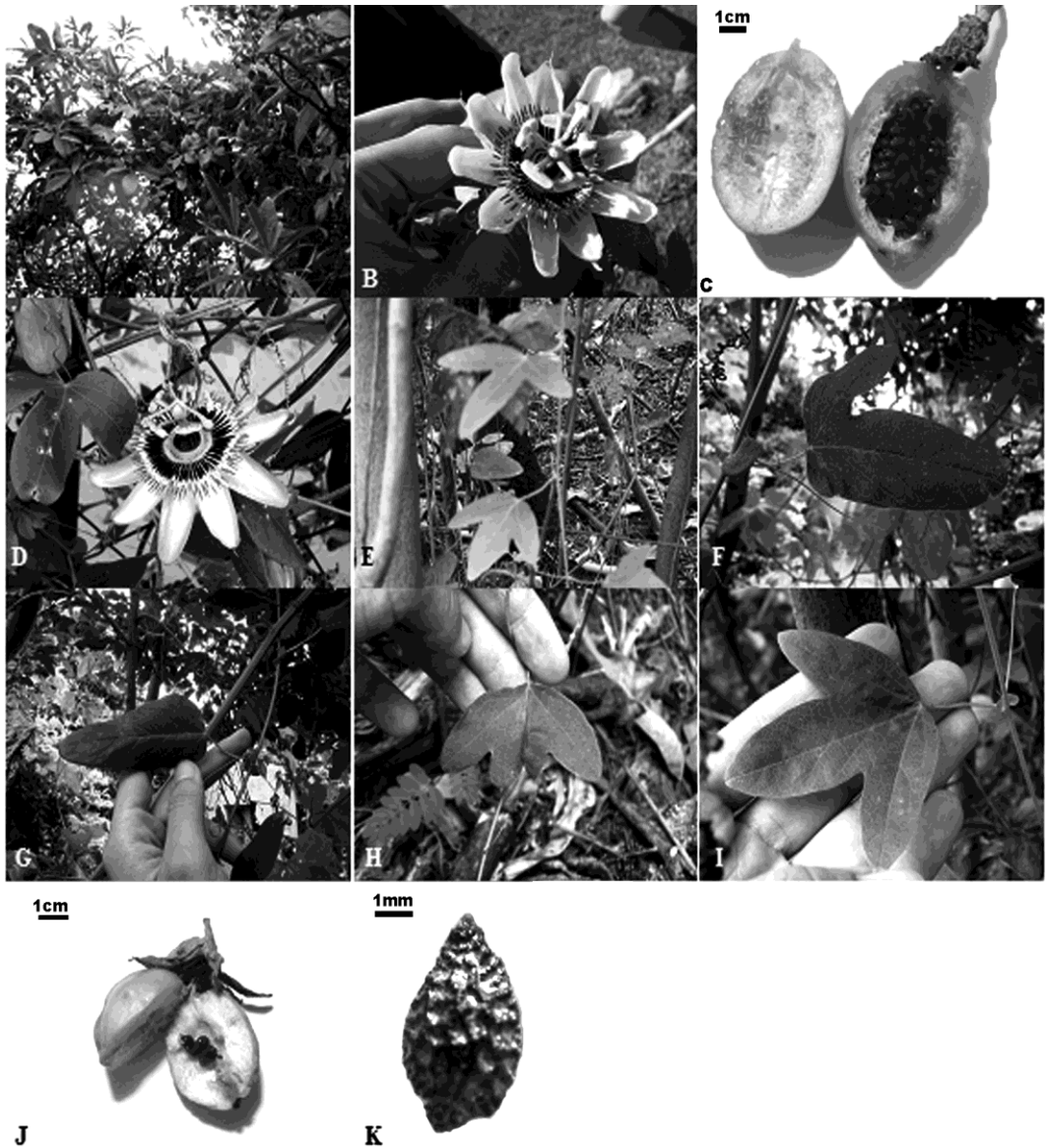


Fig. 2: *Passiflora caerulea* L. **A.** Hábito, **B.** Detalle de la flor de ejemplares con hojas pentalobadas, **C.** Fruto de ejemplares con hojas pentalobadas, **D.** Flor de ejemplares con variación en la morfología foliar, **E-I.** Variantes de la lámina foliar, **J.** Fruto de ejemplares con heterofilia, nótese el mesocarpo corchoso y grueso con escasas semillas, **K.** Semilla con fóveas.

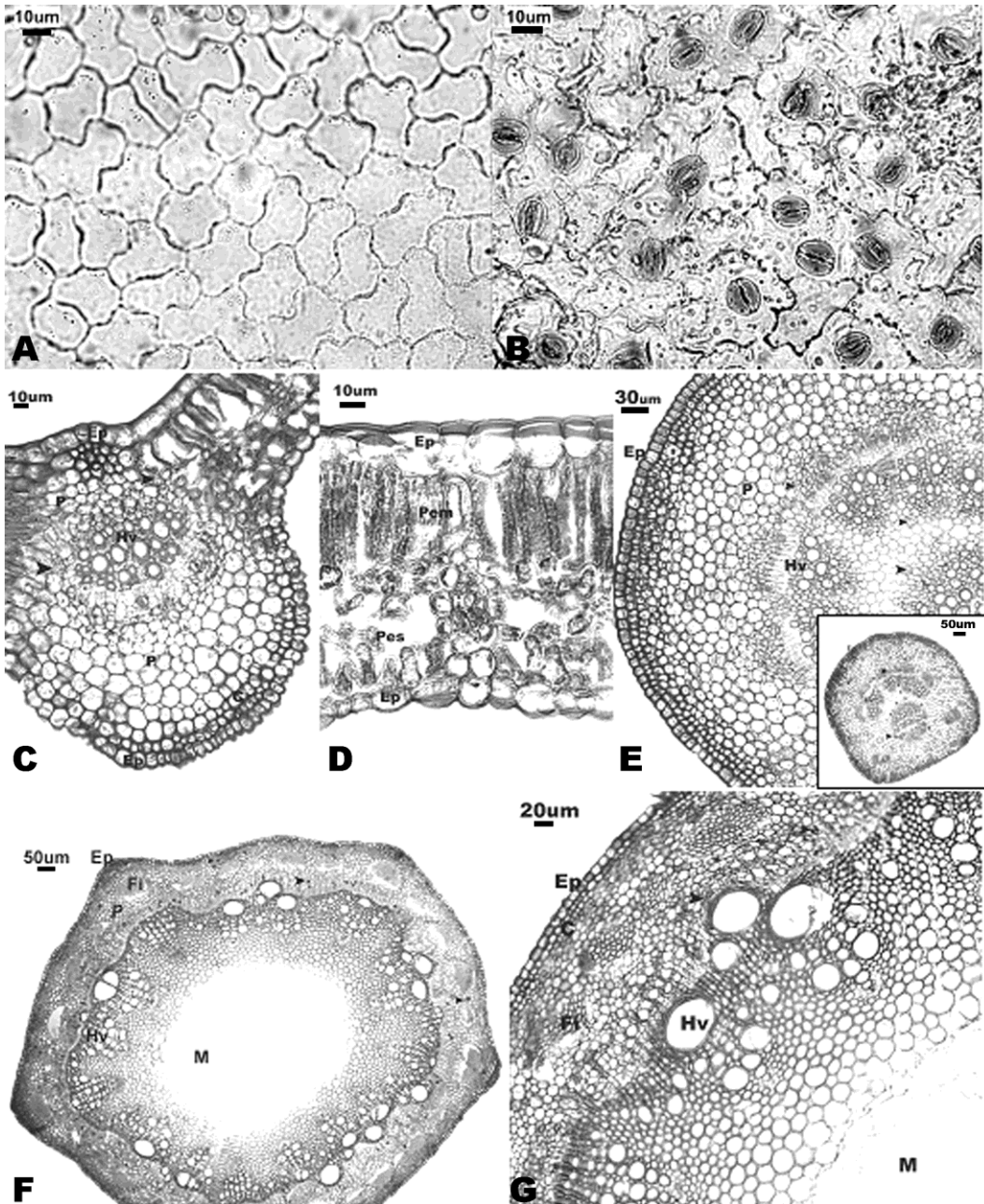


Fig. 3: *Passiflora caerulea*. Anatomía foliar y caulinar, **A.** Epidermis adaxial, **B.** Epidermis abaxial, **C.** Corte transversal de la lámina foliar a la altura del nervio medio, **D.** Mesófilo, **E.** Corte transversal del peciolo, **F-G.** Corte transversal del tallo. **Referencias:** **Ep**, epidermis; **Pem**, parénquima en empalizada; **Pes**, parénquima esponjoso; **P**, parénquima; **Hv**, Haz vascular, **Xi**, xilema; **Fl**, floema; **Fi**, fibras; **C**, colénquima; la flecha indica cristales de oxalato de calcio tipo drusas.

Respecto a los frutos con pocas semillas, podría deberse al número de granos de polen depositados en el estigma durante la polinización (Akamine & Girolami, 1957), es decir, para mayor número de semillas por fruto se requiere mayor número de pólenes viables depositados en el estigma.

Anatomía foliar

La epidermis es unistrata, con paredes anticlinales de contorno lobulado (Figs. 3A–B). Las células epidérmicas de la superficie adaxial son de mayor tamaño con respecto a las de la abaxial, siendo la vena media más prominente hacia el envés (Fig. 3C).

Estomas anomocítico y aparato estomático paracítico están restringidos a la superficie abaxial, caracterizando a la hoja como hipostomática (Figs. 3A–B). Este tipo de hoja fue mencionada para otras especies del género, tales como *P. actina* Hooker (Kurtz *et. al.*, 2003), *P. palmeri* Rose (Miranda, 2007), *P. guazumaefolia* Juss. (García *et. al.*, 2008), *P. alata* Curtis, *P. edulis* Sims (Pereira Sühsner *et. al.*, 2009), *P. misera* Kunth (Pereira Sühsner, 2015).

En sección transversal de la semilámina, se observa por debajo de ambas epidermis, casquetes y/o cordones de una a dos estratos de colénquima angular.

Se registra la presencia de cristales de oxalato de calcio tipo drusas en el parénquima de la vena media, así como también en las células parenquimática de la vaina que rodea a los haces vasculares.

Se ha mencionado la presencia de cristales tipo drusas en el mesófilo de *P. palmeri* Rose (Miranda, 2007), *P. guazumaefolia* Juss. (García *et. al.*, 2008), *P. alata* Curtis y *P. edulis* Sims (Pereira

Sühsner *et. al.*, 2009), *P. misera* Kunth (Pereira Sühsner, 2015), sin embargo en *P. caerulea* las drusas están presentes en la vaina de los haces vasculares y en el parénquima de la vena media.

El haz vascular es del tipo colateral, coincidiendo con *P. actinia* Hook. (Kurtz *et. al.*, 2003), *P. palmeri* Rose (Miranda, 2007), *P. alata* Curtis y *P. edulis* Sims (Pereira Sühsner *et. al.*, 2009), *P. misera* Kunth (Pereira Sühsner, 2015).

El mesófilo es dorsiventral con simetría bilateral (Fig. 3D). El parénquima en empalizada es unistrato con células en forma de prismas rectangular y presencia de cristales tipo drusas. El esponjoso compuesto de 5 a 6 estratos de células más o menos irregulares.

El pecíolo posee contorno cilíndrico en sección transversal, con epidermis uniestratificada, subyacente a ella se disponen bi o tri estratos de colénquima angular, se observan drusas en el parénquima y asociadas al haz vascular (Fig. 3E).

Anatomía caulinar en sección transversal

Tallo pentagonal, con cinco costillas redondeadas y valles intercostales convexos (Figs. 3F–G). Epidermis unistrata. Córtex constituido por colénquima angular y tejido parenquimático con casquetes de fibras esclerenquimáticas. El colénquima se observa en las costillas en tri- a pentastratos y bi- a tristratos en los valles intercostales. Presencia de abundantes drusas en el córtex. Médula parenquimática hueca (Fig. 3G).

CONCLUSIONES

Los caracteres morfo-anatómicos foliares y caulinares de *P. caerulea*

permiten la diferenciación con otras especies de *Passiflora*. El contorno de las células epidérmicas, el tipo de estomas, la presencia de drusas y su localización son caracteres de valor diagnóstico y contribuyen a la caracterización de la especie.

Si bien los cristales de oxalato de calcio de tipo drusas han sido descriptos para varias especies de género (Miranda, 2007; García et al., 2008; Pereira Sühsner et al., 2009; Pereira Sühsner, 2015), la localización de la misma varía, en *P. caerulea*, pues se localizan en el parénquima de la vena media y en la vaina de los haces vasculares.

Por otra parte, el tallo de *P. caerulea* presenta medula parenquimática hueca, carácter ya descripto para otras especies del subgénero *Passiflora* L. (Pereira Sühsner, 2009), mientras que las especies del subgénero *Delacoba* (DC.) Rchb. presentan medula maciza (Pereira Sühsner, 2015). El tipo de medula podría ser un carácter de relevancia taxonómica, sin embargo, aun se requieren estudios anatómicos en especies de los subgéneros *Astrophea* (DC.) Mast. y *Deidamioides* (Harms) Killip.

REFERENCIAS

- Akamine, E.K.; Girolami, D.G. 1957. Problems in fruit set in yellow passion fruit. *Hawaii Fram. Science* (US). 5 (4): 3 – 5.
- Baillon, H. 1886. Histoire des plantes, Monographie Des Campanulacees, Cucurbitacees, Loacacees, Passifloracees & Begoniacees. Paris, FR: Librairie Hachette & C. 515 p.
- Cabrera, A.L.; Willink, A. 1980. Biogeografía de América Latina. Segunda Edición. Washington (US): OEA. 120 p.
- Cervi, A. 1997. Passifloraceae do Brasil: Estudo do gênero *Passiflora* L., subgénero *Passiflora*. *Fontqueria* (ES). 45 (1): 1 - 92.
- D'Ambrogio, A. 1986. Manual de Técnicas en Histología Vegetal. Buenos Aires, Editorial Hemisferio Sur. 84p.
- Deginani, N. 1999. Passifloraceae L. *Aportes Botánicos de Salta-Ser. Flora* (AR). 6 (2): 1 - 20.
- _____. 2001. Las especies Argentinas del género *Passiflora* (Passifloraceae). *Darwiniana* (AR). 39 (1-2): 43 - 129.
- García, M., Jáuregui, D.; Pérez, D. 2008. Anatomía Foliar de *Passiflora guazumaefolia* Juss. y *Passiflora aff. tiliaefolia* L. (Passifloraceae) Presentes en Venezuela. *ERNSTIA*, 18 (2): 165-176.
- Killip, E.P. 1938. The American species of Passifloraceae. *Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. ser.* 19: 1 - 613.
- Kurtz, S; Santos, C.A.; Duarte, M.; Sato, M. 2003. Morfo-anatomía de folhas de maracujá: *Passiflora actinia* Hooker (Passifloraceae). *Acta Farmacéutica Bonaerense*, 22 (2): 105-120.
- Miranda, R. 2007. Anatomía foliar de *Passiflora palmeri* Rose (Passifloraceae). IN: XIII Seminário de Iniciação Científica e 9a Semana de Pesquisa e Pós-Graduação da UESC Ciências Biológicas.
- Motic China Group. 2006. Motic Images Plus versión 2.0. Software de computadora para microscopia digital.
- Pereira Sühsner, C.D. 2013. Citogenética de las especies del Género *Passiflora*

L. del Distrito Félix Pérez Cardozo,
Dpto. Guairá, Paraguay. Tesis
Magíster en Ciencias con énfasis en
Biodiversidad y Sistemática. San
Lorenzo: FACEN. 61p.

-
- _____. 2015. Morfo-
anatomía foliar y caular de
Passiflora misera Kunth
(Passifloraceae). *Steviana* 7: 96 – 101.
- Pereira Sühsner, C.D.; González, F.;
Benítez, B. 2009. Evaluación de la
morfoanatomía foliar de *Passiflora*
alata Curtis y *Passiflora edulis* Sims.
Steviana (PY). 1: 38 - 45.
- Ulmer, T.; Macdougall, J. 2004. *Passiflora*
“Passionflowers of the world”. China,
CN: Timber Press. 433 p.
- Zuloaga, F.O.; Morrone, O.; Belgrano, M.J.
2009. Catálogo de Las Plantas
Vasculares Del Cono Sur: Argentina,
Sur de Brasil, Chile, Paraguay y
Uruguay (En línea). Buenos Aires,
AR. Consultado 10 oct 2012.
Disponible en
[http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/
FloraArgentina/FA.asp](http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp).