

## MORFOANATOMIA DEL TALLO DE TRES ESPECIES DEL GÉNERO *Passiflora* L. PASSIFLORACEAE

### MORPHOLOGY AND, ANATOMY OF THE STEM OF THREE SPECIES OF THE GENUS *Passiflora* L. PASSIFLORACEAE

MARÍA ALEXANDRA ZERPA ZERPA, VÍCTOR ALEJANDRO OTAHOLA GÓMEZ

Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, Escuela de Ingeniería Agronómica, Departamento de Agronomía,  
Maturín, Venezuela. E-mail: votahola@gmail.com

#### RESUMEN

Las Passifloras, han sido abordadas básicamente en función de caracteres morfológicos, sin embargo, trabajos recientes han evidenciado la presencia de rasgos anatómicos de utilidad potencial. Se estudió la morfoanatomía del tallo en crecimiento primario de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener; *Passiflora quadrangularis* L. y *Passiflora ligularis* Juss, con el fin de conocer los caracteres caulinares de cada especie para realizar un análisis comparativo entre ellas. Se recolectaron muestras en los extremos de ramas provenientes de plantas obtenidas en el invernadero de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, ubicado en el Campus Juanico de la ciudad de Maturín, estado Monagas, Venezuela. El estudio morfológico se realizó a partir de cinco plantas (207 días) de cada especie. Para el estudio anatómico se utilizaron las técnicas convencionales. La morfología en las tres especies presentaron semejanzas en cuanto a: presencia de antocianina y pubescencia, en el tallo y zarcillos; se observaron diferencias con relación a la forma del tallo; distancia entre nudos; diámetro del tallo, distancia del zarcillo, longitud y diámetro del espiral. La epidermis es uniestratificada y glabra; corteza formada por varias capas de colénquima y posterior a estas varias capas de parénquima, diferenciándose en el número de capas de las células en cada especie. El parénquima medular fue reducido en *P. edulis*, mientras que en *P. ligularis* y *P. quadrangularis* fue abundante y homogéneo, con drusas y cristales en la corteza, floema, xilema y médula. Los tejidos conductores primarios se presentaron dispuestos en haces colaterales abiertos en ambas especies, el cambium vascular está bien diferenciado conformado por un número de capas de células para cada especie.

**PALABRAS CLAVE:** Caracteres caulinares, Passifloras.

#### ABSTRACT

The Passifloras have been addressed mainly based on morphological characters. However, recent studies have shown the presence of anatomical features of potential usefulness. The morphology and anatomy of the stem in primary growth of *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener; *P. quadrangularis* L. and *P. ligularis* Juss, was studied to know the stem characters of each species for a comparative analysis between them. The samples were collected from the end of branches from plants grown in the greenhouse (Universidad de Oriente, Núcleo Monagas), Juanico Campus, located in the city of Maturín, Monagas state, Venezuela. The morphological study was conducted from five plants (207 days) of each species. For the anatomical study conventional techniques were used. The morphology of the three species showed similarities in: presence of anthocyanin and pubescence on the stem and tendrils; differences in the form of the stem; distance between knots; stem diameter; distance from the earring; length and diameter of the spiral. The epidermis is a monostratified and glabrous; the cortex is formed by several layers of collenchyma and behind these there are several layers of parenchyma, differing in the number of layers of cells in each species. The medullar parenchyma was reduced in *P. edulis*, but abundant and homogeneous in *P. ligularis* and *P. quadrangularis*, with druses and crystals in the cortex, phloem, xylem and pith. The primary vascular tissues were arranged in open collateral bundles in the latter species, the vascular cambium is formed by a distinct number of cell layers for each species.

**KEY WORDS:** Caulinares characters, Passifloras.

#### INTRODUCCIÓN

Las pasifloráceas constituyen una familia botánica fácilmente reconocible, por ser mayormente plantas trepadoras provistas de una llamativa corona floral, ubicada entre el perianto y el androceo. La corona está constituida, entre otros elementos accesorios, por los rayos (radii), filamentos coloreados (palii) que, en conjunto con el perianto, sirven para atraer visual y olfatoriamente a los agentes polinizantes tales como insectos y colibríes (Tillett 1988).

Este grupo de plantas se ubica dentro de la clase Magnoliopsida, subclase Dilleniidae, orden Violales, y las mismas están divididas en dos tribus: Paropsieae,

confinada al Viejo Mundo, y Passifloriae, la cual tiene su mayor diversidad y representación en Latinoamérica (Cronquist 1981, Escobar 1988, Vanderplank 1996). Dicha familia está conformada por unos 18 géneros y alrededor de 700 especies, distribuidas en los trópicos y regiones cálidas de ambos hemisferios. El género *Passiflora* L., el más importante de la familia *Passifloraceae*, se distribuye en regiones tropicales y subtropicales desde el nivel del mar hasta altitudes superiores a 3.000 msnm, pero la mayor riqueza en especies se encuentra en las regiones moderadamente cálidas y templadas, entre 400 y 2.000 msnm. En Venezuela, las pasifloráceas están representadas por tres géneros (*Ancisthrothyrus* Harms, *Dilkea* Mast y *Passiflora* L.) y alrededor de 102 especies, localizándose desde el nivel del mar hasta las

zonas parameras a unos 3.200 metros de altitud (Avilan *et al.* 1989). De estos géneros, *Passiflora* es el más abundante con aproximadamente 100 especies de amplia distribución en el país (Tillett 1988, FIBV-MARN 1998, Mazzani *et al.* 1999).

Al parecer la primera referencia a *Passiflora* se debe a Pedro de Cieza de León, quien en 1553, las mencionó como “granadillas” por el parecido de sus frutos comestibles a los del granado (*Punica granatum*), en su obra “Parte Primera de la Crónica del Perú”. Más tarde se les llamó pasiflora y pasionaria, porque en las primeras especies descubiertas se creía ver en sus diversos elementos florales los signos o instrumentos de la Pasión de Cristo. Técnicamente, el nombre de *Passiflora*, derivado del latín: *Passionis Flos* (flor de la pasión), se debe a L. Plukenet (*Almagestum Botanicum*, 1696: p. 281). Luego, C. Linneo, en 1735 al sentar las bases de la nomenclatura de esta familia botánica en su trabajo “*Species Plantarum*, pp. 955-960”, establece el actual género *Passiflora*, adoptando el epíteto empleado por Plukenet (Uribe-Uribe 1955, Daniel 1969).

La primera división taxonómica del género *Passiflora* fue realizada por Killip (1938), con enmiendas de Escobar (1988) y MacDougal (1994). Estos autores dividieron el género *Passiflora* en 22 subgéneros. Posteriormente, Feuillet y MacDougal (2003) y Ulmer y McDougal, (2004) reportan 525 especies, y dividen el género *Passiflora* en cuatro subgéneros: *Astrophea* (57 especies), *Deidamioides* (13 especies), *Decaloba* (214 especies) y *Passiflora* (236 especies). Este último, el género más numeroso, con especies de difícil delimitación taxonómica, debido a la elevada variabilidad infragenérica que lo caracteriza.

La sistemática de este género ha sido abordada básicamente en función de caracteres morfológicos externos (Killip 1938, Tillett 1988). Sin embargo, algunos trabajos han evidenciado la presencia de rasgos anatómicos de utilidad potencial como herramienta para la taxonomía de *Passiflora* (Roth 1974, López *et al.* 1993, Pérez-Cortez *et al.* 1995, García *et al.* 2000, Jáuregui *et al.* 2001, Jáuregui *et al.* 2002a,b, Kurtz *et al.* 2003), pero aún es muy poco lo que se conoce al respecto para este género; por lo que el objetivo de este estudio fue caracterizar la morfoanatomía del tallo de las especies *Passiflora edulis f. flavicarpa* Degener, *P. quadrangularis* L. y *P. ligularis* Juss.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El material vegetal que se utilizó, consistió de tallos

de ramas plenamente expuestas de *Passiflora edulis f. flavicarpa* Deneger, *Passiflora quadrangularis* L. y *Passiflora ligularis* Juss de plantas provenientes de la germinación de semillas extraídas manualmente de frutos seleccionados con buenas características agronómicas. Las semillas se lavaron, desafilaron y se secaron en sombra con papel absorbente durante un día; luego se procedió a sembrar en bandejas de aluminio, utilizando compost como sustrato.

## Caracterización morfológica

El estudio morfológico se realizó a partir de cinco plantas (207 días) de cada especie. Para esto se empleó el Descriptor de Passifloras establecido por CORPOICA, IPGRI y CIRAD citado por Primot *et al.* (2001) (Tabla 1).

Tabla 1. Lista de los descriptores morfológicos utilizados.

Órgano	Caracteres cualitativos	Caracteres cuantitativos
Tallo	Forma externa	Distancia entre nudos
	Antocianina	Diámetro
	Pubescencia	
	Tipo de crecimiento	
Zarcillo	Pubescencia	Distancia desde la base al espiral
	Antocianinas	Longitud del espiral
		Diámetro del espiral

Fuente: CORPOICA, IPGRI y CIRAD

## Caracterización anatómica

Para los estudios anatómicos, a partir de cinco plantas de 207 días, se tomaron secciones de tallos seleccionados del tercio medio de ramas con crecimiento primario plenamente expuestos, se fijaron por 12 horas en FAA (formol, ácido acético y etanol 70%) y se realizaron las siguientes preparaciones semi-permanentes:

### Secciones transversales (ST) del tallo

Se realizó en los extremos de las ramas con crecimiento primario en cada una de las especies. Con esta preparación se determinaron las células epidérmicas, número de capas de los tejidos de la corteza (colénquima y parénquima), ubicación de los haces vasculares y características de los mismos (Roth 1964). La tinción que se aplicó a las preparaciones fue total, supravital, pancromática y regresiva con una solución de verde malaquita diluida al 1%; la cual se realizó colocando las

secciones durante 10 minutos en el colorante hasta lograr una sobre tinción, posteriormente fueron lavadas por espacio de 30 segundos en una solución de hipoclorito de sodio al 0,5%, con el fin de retirar el exceso de colorante, lo cual permitió que las estructuras más afines al colorante adquieran tonalidad más oscura mientras que otras solo absorbieran una parte de éste, logrando así una tinción diferencial; inmediatamente se lavaron con agua destilada para retirar los restos de hipoclorito de sodio y detener su acción.

Las secciones se realizaron a mano alzada y el montaje se efectuó en una solución 1:1 de agua: glicerina. Las descripciones de las microfotografías se realizaron en un microscopio Óptico MOTIC BX 40; una vez determinadas las características anatómicas de las muestras se compararon las especies con el fin de establecer diferencias y similitudes.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la aplicación del descriptor de

*Passifloras* establecido por CORPOICA, IPGRI y CIRAD, citado por Primot *et al.* (2001), en tallo y zarcillos de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deneger, *Passiflora quadrangularis* L. y *Passiflora ligularis* Juss, se muestran en las tablas 2 y 3.

No se evidenciaron antocianinas y pubescencia en tallos y zarcillos en las tres especies estudiadas, y todas presentaron un hábito de crecimiento trepador. En la especie *P. quadrangularis*, el tallo se observó de forma cuadrangular, con cuatro alas (costillas) bien marcadas, sin embargo en las especies *P. edulis* y *P. ligularis* se observaron lisos y de forma circular.

La mayor distancia entre nudos se observó en *P. edulis*, con 10,55 cm de longitud; seguido de *P. quadrangularis* (5,02 cm), los entrenudos más cortos se observaron en *P. ligularis* (0,64 cm). Con relación al diámetro del tallo, los más robustos fueron el de *P. quadrangularis* con 4,73 mm y *P. edulis* con 3,60 mm (Tabla 2).

Tabla 2. Características del tallo de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener, *Passiflora quadrangularis* L. y *Passiflora ligularis* Juss.

Especie	Forma Externa	Antocianina	Pubescencia	Habito de crecimiento	Distancia entre nudos (cm)	Diámetro (mm)
<i>P. edulis</i>	Cilíndrica	Ausente	Ausente	Trepador	10,55 ± 1,06	3,60 ± 0,54
<i>P. quadrangularis</i>	Cuadrangular	Ausente	Ausente	Trepador	5,02 ± 0,70	4,73 ± 0,66
<i>P. ligularis</i>	Cilíndrica	Ausente	Ausente	Trepador	0,64 ± 0,10	2,12 ± 0,25

Jáuregui *et al.* (2002a) expresan que la parchita posee un tallo herbáceo, y leñoso hacia la base, cilíndrico, estriado y voluble, que le da soporte a la planta y cumple con la función de almacenar agua. El tallo y las ramas presentan nudos cada 12 a 15 cm, características y valores similares a los encontrados en este estudio.

Marín-Tangarife *et al.* (2009) al realizar la caracterización morfológica de especies de género *Passiflora* de Colombia reportan características del tallo similares a las encontradas en este trabajo para las especies *P. edulis* f. *flavicarpa* y para la especie *P. ligularis*, destacando la forma cilíndrica del tallo, la falta de pubescencia y de manchas antocianicas.

La ausencia de manchas antocianicas y pubescencia no permite diferenciar estas tres especies bajo estudio en este trabajo, pero la forma del tallo, cilíndrico para las especies *P. edulis* y *P. ligularis* y cuadrado para la especie

*P. quadrangularis*, puede ser una característica que permita su diferenciación. Sin embargo, es importante conocer que también la especie *P. alata* presenta tallo cuadrado (García *et al.* 2000).

Los zarcillos con mayor distancia desde la base al espiral y mayor longitud del espiral se observaron en *P. edulis*, seguida por *P. quadrangularis* y finalmente por *P. ligularis*. Los mayores diámetro del espiral se observaron en *P. quadrangularis* y *P. edulis*.

Los zarcillos de *P. edulis*, a pesar de ser más largos presentan diámetros menores que los de *P. quadrangularis*, posiblemente los zarcillos de esta especie se presenten cortos y gruesos a fin de darle sostén a la planta, que presenta generalmente tallos más gruesos y además es la especie de *Passiflora* que tiene frutos de mayor tamaño y peso, llegando a producir frutos de hasta tres kilogramos.

Tabla 3. Características de los zarcillos de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deneger, *Passiflora quadrangularis* L. y *Passiflora ligularis* Juss.

Especie	Pubescencia	Antocianina	Distancia desde la base al espiral (cm)	Longitud del espiral (cm)	Diámetro del espiral (mm)
<i>P. edulis</i>	Ausente	Ausente	28,62 ± 4,58	18,80 ± 2,82	1,60 ± 0,20
<i>P. quadrangularis</i>	Ausente	Ausente	17,00 ± 2,72	14,07 ± 1,97	1,86 ± 0,26
<i>P. ligularis</i>	Ausente	Ausente	8,42 ± 1,01	6,41 ± 0,83	0,63 ± 0,08

**Anatomía del tallo**

La epidermis es uniestrada, glabra y dispuesta compactamente en las tres especies (Fig. 1, 2 y 3), similar a lo descrito por Roth (1976), Flores-Vindas (1999) y Lindorf *et al.* (1999) para los tallos de dicotiledóneas.

Estas características también han sido señaladas para otros miembros del género, tales como: *P. campanulata* (López *et al.* 1993), *P. alata* (Pace y Rocha 1994), *P. foetida* var. *moritziana*, *P. ostedii*, *P. suberosa*, *P. tuberosa* (Jáuregui *et al.* 2002b) y *P. actinia* (Kurtz *et al.* 2003).

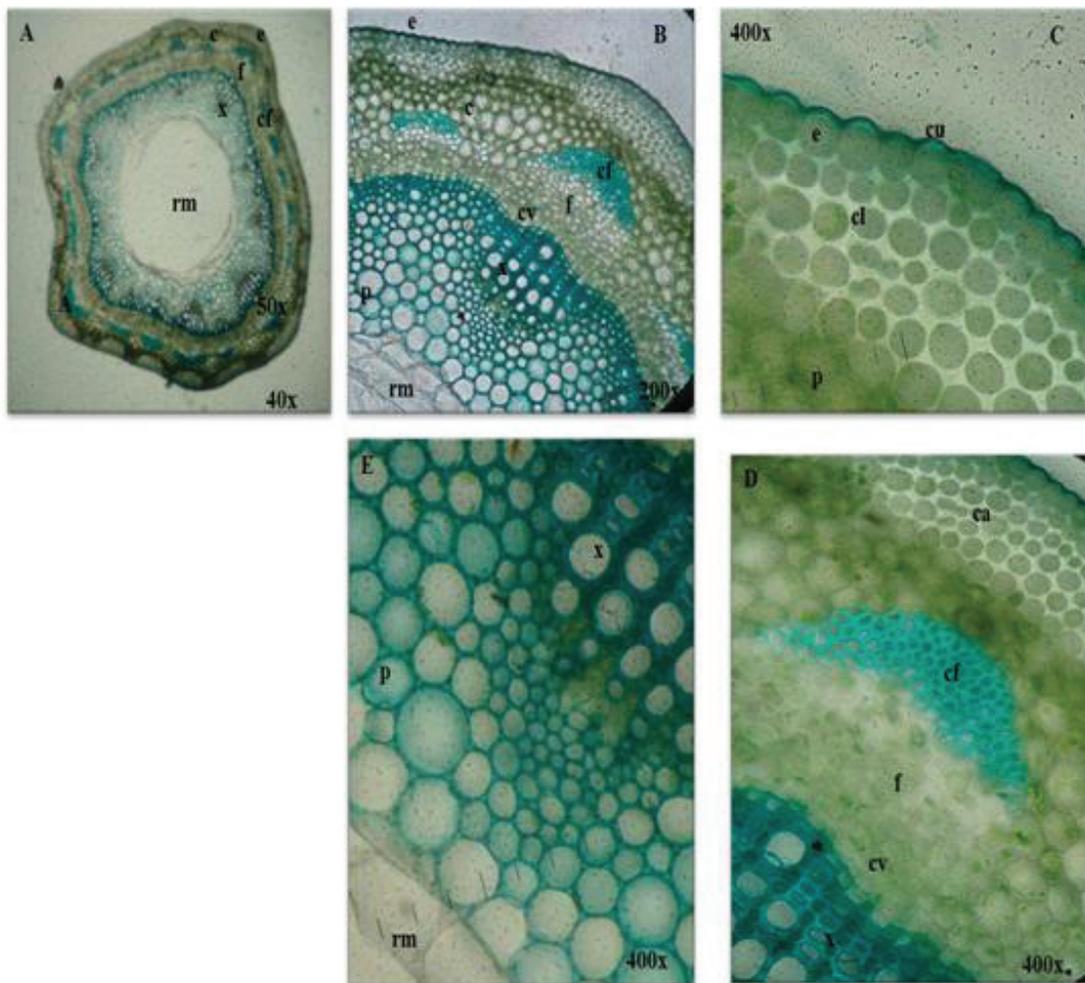


Figura 1. Sección transversal y detalles del tallo de *Passiflora edulis*; epidermis (e); cutícula (cu); colénquima angular (ca) y lagunar (cl); parénquima (p); casquetes de fibras (cf); floema (f); cambium vascular (cv); xilema (x), restos de médula (parénquima) (rm).

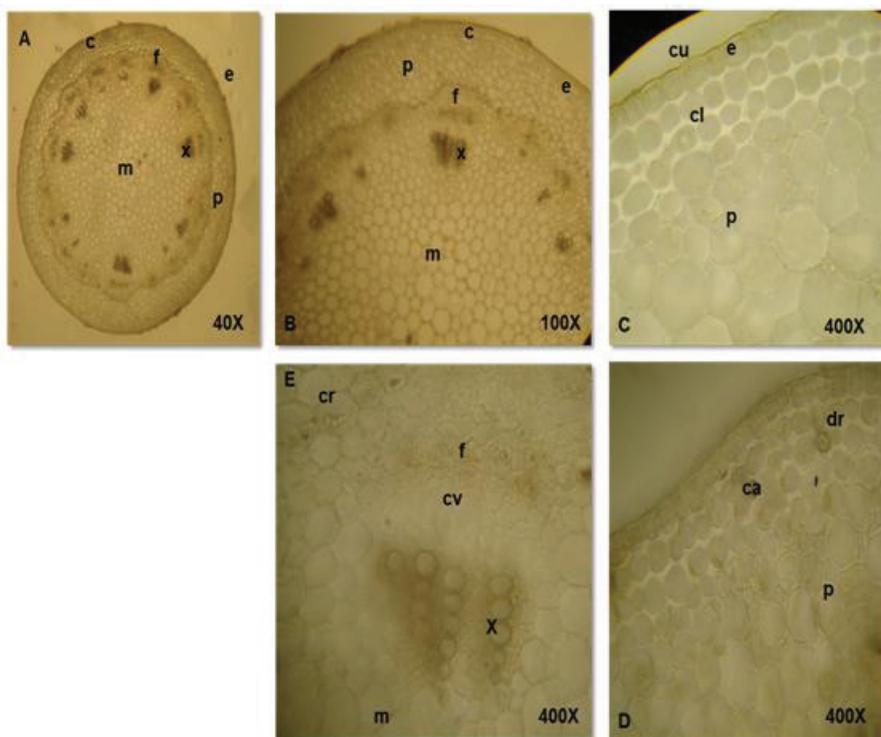


Figura 2. Sección transversal y detalles del tallo de *Passiflora ligularis*; epidermis (e); cutícula (cu); colénquima angular (ca) y lagunar (cl); parénquima (p); drusa (dr); cristales (cr); floema (f); cambium vascular (cv); xilema (x), médula (parénquima) (m).

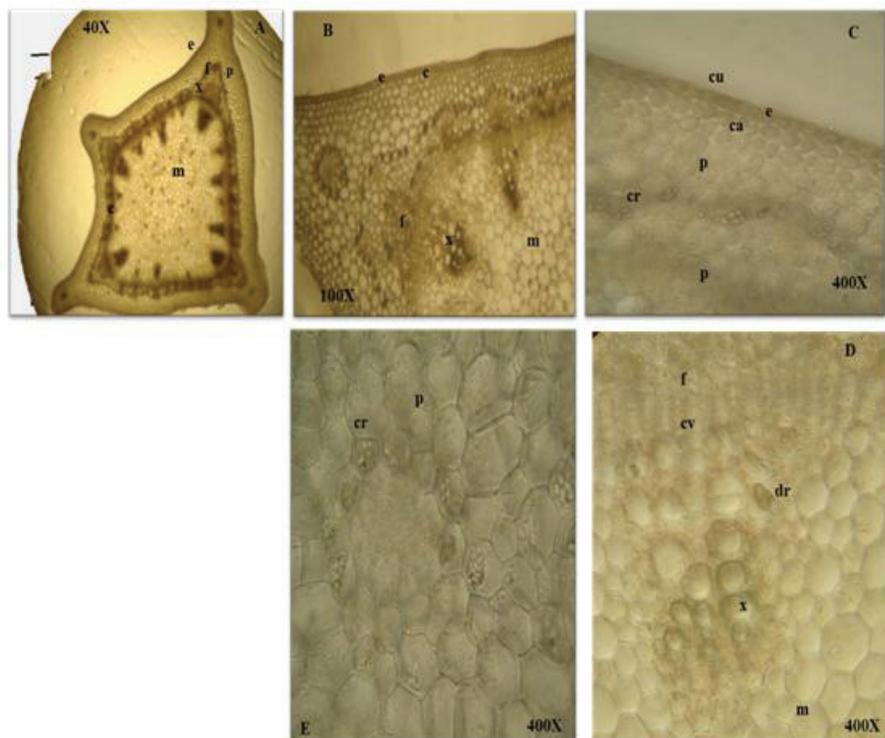


Figura 3. Sección transversal y detalles del tallo *Passiflora quadrangularis*; epidermis (e); cutícula (cu); colénquima angular (ca); parénquima (p); drusa (dr); cristales (cr); floema (f); cambium vascular (cv); xilema (x), médula (parénquima) (m).

El córtex (corteza) se presenta dividida en dos zonas bien delimitadas: una externa formada por colénquima angular o lagunar y una capa interna de parénquima con paredes celulares delgadas, con pequeños espacios intercelulares en las tres especies de *Passiflora*; sin embargo se encontraron diferencias en el número de capas de las células de ambos tejidos e igualmente la presencia de cristales y drusas en el parénquima. En *P. edulis* se observó de 4 a 5 capas de colénquima angular y lagunar, y de 5 a 6 capas de células parenquimáticas. *P. ligularis* presentó de 3 a 4 capas de colénquima angular y de 6 a 7 capas de células parenquimáticas, notándose abundantes cristales. *P. quadrangularis* presentó 1 a 2 capas de colénquima angular y de 6 a 7 capas de células de parénquima, con presencia abundante de cristales y drusas; es de hacer notar que en la especie *P. edulis* no se observó la presencia de cristales y drusas. El parénquima medular se observó reducido en *P. edulis*, en cambio en *P. ligularis* y *P. quadrangularis*, fue abundante y homogéneo.

Los tejidos conductores primarios se presentaron dispuestos en haces colaterales abiertos para las tres especies; con 4 a 7 capas de parénquima interfascicular en *P. edulis*, de 3 a 6 capas en *P. ligularis* y de 3 a 12 capas en *P. quadrangularis*. Estas características coinciden con las señaladas por Esau (1976), Roth (1976) y Flores-Vindas (1999) para los tallos de dicotiledóneas. Además, Pace y Rocha (1994) indicaron que en *Passiflora* ciertas porciones del cambium producen gran cantidad de xilema, y otras gran cantidad de floema; el resultado es una masa central de xilema muy irregular y el cambium adquiere forma más o menos estrellada, similar a lo observado en las tres especies estudiadas. Cabe destacar que en la especie de *P. edulis* hacia la corteza se presentó un casquete de fibras por encima del haz vascular (Fig. 1D).

### CONCLUSIONES

La morfología del tallo en las tres especies estudiadas presentó semejanzas en cuanto a presencia de antocianina y pubescencia, en el tallo y zarcillos; sin embargo, se observaron diferencias con relación a la forma del tallo, distancia entre nudos, diámetro del tallo, distancia del zarcillo desde la base al espiral, longitud del espiral y diámetro del espiral.

El arreglo histológico del tallo, evidencia diferencias entre las especies estudiadas; en lo que se refiere al número de capas de los tejidos que lo conforman.

En las especies *Passiflora ligularis* y *Passiflora*

*quadrangularis* se presentaron cristales y drusas en el tejido parenquimático del córtex, cilindro central del tallo, peciolo y nervadura.

La distribución de los haces vasculares en el tallo fueron colaterales abiertos en las tres especies, diferenciándose en el número de capas que conforman el parénquima interfascicular. *Passiflora edulis*, fue la única especie que presentó un casquete de fibras por encima de los haces vasculares.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVILAN L, LEAL F, BAUTISTA P. 1989. Manual de Fruticultura. Caracas, Venezuela. Editorial América. pp. 1023-1025.
- CRONQUIST A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York, pp. 1262.
- DANIEL H. 1969. La flor de la pasión. *Agricult. Trop.* 25(4):177-180.
- ESAU K. 1976. Anatomía Vegetal. Ediciones Omega, Barcelona, España, pp. 779.
- ESCOBAR L. 1988. Flora de Colombia. Passifloraceae. Tomo10. Ed. Pinto y Lozano. Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, pp. 51-88.
- FEUILLET CP, MACDOUGAL JM. 2003. A new infrageneric classification of *Passiflora*. *Passiflora*. 13(1):34-38.
- FIBV-MARN 1998. Lista de trabajo del catálogo Flora de Venezuela. Mimeografiado. pp.128.
- FLORES-VINDAS E. 1999. La planta, Estructura y Función. Volumen I. Editorial Libro Universitario Regional (LUR), Costa Rica, pp. 367.
- GARCÍA M, JÁUREGUI D, PÉREZ D. 2000. Características del indumento en hojas de cuatro especies del género *Passiflora* L. (Passifloraceae). *Acta Bot. Venez.* 23(1):1-8.
- JÁUREGUI D, GARCÍA M, PÉREZ D. 2001. Morfoanatomía de las glándulas secretoras de *Passiflora guazumaefolia* y *Passiflora aff. P. tiliaefolia* (Passifloraceae) presentes en Venezuela. *Øhyton*.

- 21(01):229-235.
- JÁUREGUI D, GARCÍA M, PÉREZ D. 2002a Morfoanatomía de las glándulas en cuatro especies de *Passiflora* L. (Passifloraceae) de Venezuela. *Caldasia*. 24(1):33-40.
- JÁUREGUI D, GARCÍA M, PÉREZ D. 2002b Anatomía foliar de cuatro especies de *Passiflora* (Passifloraceae) presentes en Venezuela. *Øhyton*. 22 (02):55-65.
- KURTZ S, SANTOS C, DUARTE M, SATO M. 2003. Morfoanatomía de folhas de maracujá: *Passiflora actinia* Hooker, Passifloraceae. *Acta Farm. Bonaerense*. 22 (02):105-112.
- LINDORF H, DE PARISCA L, RODRIGUEZ P. 1999. Botánica. Universidad Central de Venezuela, Ediciones de la Biblioteca Central de Venezuela, pp. 584.
- LÓPEZ M, BONA C, CERVI A. 1993. Anatomía foliar de *Passiflora campanulata* Masters (Passifloraceae). *Acta Biologica Par. (Curitiba)*. 22(1, 2, 3, 4):45-62.
- KILLIP EP. 1938. The American Species of Passifloraceae. *Field. Mus. Nat. Hist. Bor. Ser.* 19:1-613.
- MACDOUGAL JM. 1994. Revision of *Passiflora* Section Decaloba, Pseudodysosmia (Passifloraceae). *Editorial Am. Soc. of Plant Taxonomist. Syst Bot Monogr* 41, pp. 1-146.
- MARÍN-TANGARIFE M, CAETANO C, POSADA C. 2009. Caracterización morfológica de especies del género *Passiflora* de Colombia. *Acta Agronómica*. 58(3):117-125.
- MAZZANI E, PÉREZ D, PACHECO W. 1999. Distribución y usos de especies del género *Passiflora* (Passifloraceae) en las zonas altas de los estados Lara y Falcón de Venezuela. *Plant Genet. Resour. News*. 119(2):24-32.
- PACE L, ROCHA J. 1994. Anatomía foliar do maracujá-doce, *Passiflora alata*. *Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida. EDUR*. 16 (1/2):21-28.
- PÉREZ-CORTEZ S, ESCALA M, TILLET S, SÁNCHEZ C. 1995. Estudio morfoanatómico de la cubierta seminal de *Passiflora quadrangularis* L. (Passifloraceae). *Anales Bot. Agric.* 2(1):25-29.
- PRIMOT S, RIOUX V, COPPENS D'ECKENBRUGGE G, OCAMPO J. 2001. Variación genética de tres especies de curubas y sus híbridos (*Passiflora tripartita* var. *mollissima*, *Passiflora tarminiana*, *Passiflora mixta*) en el Valle del Cauca. *En: Congreso Sociedad Colombiana de Fitomejoramiento y Producción de cultivos*, 7. Ibagué, Colombia, p. 27.
- ROTH I. 1964. *Microtecnia Vegetal*. Ediciones Biblioteca UCV. Caracas, Venezuela, pp. 254.
- ROTH I. 1974. Morfología, anatomía y desarrollo de la hoja pinnada y de las glándulas laminares en *Passiflora* (Passifloraceae). *Acta Bot. Venez.* 9(2):363-380.
- ROTH I. 1976. Anatomía de las Plantas Superiores. Ediciones Biblioteca UCV, Caracas, Venezuela, pp. 357.
- TILLET S. 1988. *Passionis passifloris* II. Terminología. *Ernstia*. 48(1):1-40.
- VANDERPLANK J. 1996. *Passion Flower and Passion Fruit*. MIT Press, Cambridge, MA, USA, pp. 224.
- ULMER T, MACDOUGAL J. 2004. *Passiflora*. *Passions flowers of the world*. Timber Press, Portland, Oregon, USA, pp. 430.
- URIBE-URIBE L. 1955. Passifloráceas y Begoniáceas de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada. *In: Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada*. Tomo XXVII. Ediciones Cultura Hispánica, Madrid, España, pp. 1-98.