

**ANATOMIA FOLIAR DE *Psidium kennedyanum* Morong
(MYRTACEAE) "GUAYABO DE ISLA"**

Leaf anatomy of *Psidium kennedyanum* Morong (Myrtaceae) "guava island"

ALICIA INÉS CALABRONI¹, VICTOR GODOY², LILIAN CÁNENA³

¹Prof. Titular de Morfología Vegetal Facultad de Recursos Naturales (FRN) y Facultad de Humanidades (FH); e-mail: aliciainescalabroni@gmail.com

²Alumno Ayudante; ³JTP de Morfología Vegetal FRN Universidad Nacional de Formosa (3600) Formosa, Argentina.

RESUMEN: El guayabo de isla, crece a orillas de ríos y riachos, bajo la sombra de árboles o, recibe radiación directa. La presente contribución tuvo por objetivo describir la anatomía foliar del "guayabo de isla", *Psidium kennedyanum*, Morong (Myrtaceae), y analizar la variabilidad intraespecífica entre hojas de un individuo y entre individuos de la mencionada especie. Para ello, se colectaron ejemplares de la orilla del riacho San Hilario del Departamento Formosa, de la provincia del mismo nombre. Como resultado se observaron las siguientes características para esta especie: hojas con epidermis adaxial estratificada, hipoestomáticas, con estomas paracíticos; mesófilo dorsiventral, tricomas unicelulares cortos sobre la nervadura central; cavidades lisígenas con aceites esenciales; idioblastos con cristales prismáticos y drusas en el estrato subepidérmico, en el mesófilo, la epidermis abaxial y parénquima de la nervadura central; haz vascular bicolateral perifloemático rodeado por una vaina de fibras. Se encontraron diferencias altamente significativas y significativas ($p < 0,005$), entre las variables espesor de epidermis adaxial, mesófilo y perímetro de drusas; para espesor de epidermis abaxial y perímetro de cavidades lisígenas no se observaron diferencias significativas entre individuos. La anatomía foliar para esta especie estaría en relación con las condiciones ambientales en las que crece.

Palabras clave: *Psidium kennedyanum*, anatomía foliar, guayabo de isla.

SUMMARY: guava island, grows along rivers and streams, under the shade of trees or receives direct radiation. This contribution aimed to describe the foliar anatomy of "Guava Island" *Psidium kennedyanum*, Morong (Myrtaceae), and analyze the intraspecific variability between sheets of an individual and between individuals of that species. To do this, copies of the bank of the creek San Hilario Department Formosa, in the province of the same name were collected. As a result the following characteristics for this species were observed: adaxial leaves stratified epidermis, hipoestomáticas, with stomata paracíticos; mesófilo dorsiventral, short unicellular trichomes on midrib; lisígenas cavities with essential oils; idioblasts with prismatic crystals and druze in the subepidermal layer in the cloud, the abaxial epidermis and parenchyma of the midrib; bicolateral perifloemático vascular bundle surrounded by a sheath of fibers. Highly significant and significant differences ($p < 0,005$) were found between the variables of adaxial epidermis thickness, mesophyll and perimeter of drusen; for abaxial epidermis thickness and perimeter cavities lisígenas no significant differences were observed among individuals. The leaf anatomy for this species would be in relation to environmental conditions in which it grows.

Key words: *Psidium kennedyanum*, leaf anatomy, guava island.

Manuscrito recibido: septiembre de 2014.

Manuscrito aceptado: octubre de 2014.

INTRODUCCIÓN

Al Este de la provincia de Formosa (Argentina) ubicada entre los paralelos 22° 50m y 26° 58m de latitud sur y los meridianos 57° 30m y 62° 30s de longitud Oeste de Greenwich, crece naturalmente *Psidium kennedyanum* Morong o “guayabo de isla”, representante de la familia Myrtaceae. (Calabroni et al. 2014), se caracteriza a plantas adultas de la especie siguiendo las normas establecidas en el Descriptor Morfológico para el género *Psidium* de (Sánchez-Urdaneta y Peña-Valdivia, 2011). En especies de Mirtáceas, (Gomes et al. 2009) señalaron la importancia de la anatomía foliar, para realizar análisis comparativos más amplios entre taxones. En trabajos anteriores (Calabroni et al. 2013) compararon la anatomía foliar de cuatro fenotipos de *Psidium guajava* L. crecidos en Formosa, para diferenciarlos en estado vegetativo, y se hallaron diferencias significativas ($p < 0,005$) para espesor de epidermis adaxial, perímetro de las cavidades lisígenas, espesor del mesófilo y longitud de los pelos de la epidermis abaxial, mientras que las diferencias no fueron significativas para espesor de la epidermis abaxial y tamaño de los cristales tipo drusas. Otros autores sostienen que es importante caracterizar la anatomía foliar para establecer diferencias entre rasgos adaptativos a un determinado ambiente o fijados por el genotipo (Espinosa-Osorio et al. 2002). Cabe resaltar que es escasa la información existente, para la especie en estudio. El objetivo de esta contribución es obtener una descripción actualizada y aumentada de la anatomía foliar del “guayabo de isla”, y analizar la variabilidad intraespecífica a fin de aportar mayor información sobre esta especie, nativa de Formosa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal

Se seleccionaron 5 plantas adultas en estado de floración y fructificación que crecen espontáneamente bajo la sombra de otros árboles o reciben radiación directa, en la orilla del riacho San Hilario Departamento Formosa, ubicado al Este de la provincia del mismo nombre, cuyo clima es cálido, subtropical, húmedo, temperatura media anual de 22° C con extremas de hasta 45°C en verano y precipitaciones abundantes durante todo el año, superiores a los 1.000 milímetros anuales.

En el gabinete de Morfología Vegetal de la UNaF se analizaron las hojas frescas.

Evaluación de caracteres morfológicos

De cada planta, se seleccionaron 5 hojas adultas totalmente expandidas, sanas y de cada hoja se realizaron 10 transcortes. Se trabajó con material fresco y fijado en FAA (5 partes de formaldehído: 5 partes de ácido acético: 90 partes de alcohol etílico al 50%). Los cortes se efectuaron con hoja de rasurar a mano alzada, a nivel del tercio medio de las láminas foliares. Algunos fueron decolorados con hipoclorito de sodio 50%, lavados y coloreados con Safranina Astra Blue (Luque et al. 1996). La epidermis se obtuvo por raspado de la cara adaxial y abaxial de la lámina foliar. Se utilizó un microscopio trinocular línea XSZ 100BNT con cámara fotográfica de 1.3 Mega Cmos. Software TSView versión 6.2.4.5. Se tomaron fotografías y realizaron descripciones, esquemas y mediciones de las diferentes estructuras observadas utilizando un aumento de 400x.

Las mediciones y los valores corresponden al promedio de 50 mediciones realizadas

para cada variable. Se describió la estructura de las dos epidermis y del mesófilo, se determinó el espesor de los mismos, el perímetro de las cavidades lisígenas y de los cristales. A fin de estimar el grado de significación de las diferencias de los promedios de cada variable estudiada, entre las diferentes hojas de una misma planta y entre las plantas, dichos promedios fueron comparados mediante el análisis de la varianza (ANOVA) a un nivel de significación del 5%. En los casos que se observaron diferencias significativas entre las variables evaluadas se procedió a realizar el test de Duncan (Snedecor, 1964).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados de las observaciones de las hojas de los 5 individuos de *Psidium kennedyanum*:

Características morfológicas

Arbusto con hojas papiráceas, verde oscuras en plantas que crecen a la sombra y verde claras las expuestas a la radiación solar, pecioladas, de hasta 8,5 cm de largo y 2,7 cm de ancho, elípticas a ovado-lanceoladas, levemente asimétricas en la base de la lámina, con glándulas visibles a trasluz, desprovistas de tricomas sobre la lámina, solo se observaron tricomas unicelulares muy cortos en la superficie abaxial de la nervadura principal.

Características anatómicas

En vista frontal las células de la epidermis adaxial son poliédricas de tamaño irregular, sin indumentos (**Fig. 1**), las de la abaxial son células epidérmicas típicas de menor tamaño que las de la epidermis adaxial. Estomas restringidos a la epidermis abaxial, de tipo paracítico, ubicados al mismo nivel de las células epidérmicas (**Fig. 2**).

En corte transversal la lámina foliar presentó un grosor de $817,92 \pm 6 \mu\text{m}$ y estructura bifacial (**Fig. 3**). Las células de ambas epidermis, son rectangulares a cuboidales. En la epidermis adaxial se observó un engrosamiento celulósico que forma una delgada cutícula sobre la superficie externa y un estrato de células subepidérmicas, algunas con idioblastos conteniendo cristales de oxalato de calcio en forma de drusas y cristales prismáticos. El mesófilo presenta estructura dorsiventral; con parénquima en empalizada formado por 2 capas de células columnares con numerosos cloroplastos y parénquima lagunoso o esponjoso con hasta 7 capas de células poliédricas cortas con menor contenido de cloroplastos que el de la empalizada y entre ellas se observan numerosas lagunas aeríferas.

Cavidades lisígenas con aceites esenciales se observaron en el estrato subepidérmico y en el mesófilo. En este último, se observó, además, la presencia de cristales prismáticos y drusas. El tejido vascular de la nervadura central es un haz biclateral con xilema central y floema adaxial y abaxial, rodeado por una vaina de fibras. Por fuera de ésta se observó parénquima colenquimatoso y escaso parénquima clorofiliano con idioblastos conteniendo cristales prismáticos y drusas.

Observamos hojas de mayor tamaño que las reportadas por González (2011), para esta especie, posiblemente porque utilizamos material herborizado de ejemplares colectados en las provincias de Corrientes y Entre Ríos.

En relación a los caracteres anatómicos observados, el mesófilo, posee una estructura

heterogénea, a diferencia de lo reportado por Calabroni (2013) para *P. guajava*, quien hace referencia a un mesófilo compacto formado por células rectangulares largas en contacto con la epidermis adaxial y más cortas hacia la epidermis abaxial, sin establecer diferencia entre parénquima empalizada y parénquima lagunoso o esponjoso. Las demás características observadas, son semejantes a las reportadas para otras especies de Myrtaceae, tanto del género *Psidium* como de otros géneros: *P. guineense* Sw. y *P. guajava* L. (Rivero-Maldonado, 2011); *P. guajava* L., (Calabroni, 2013); *Campomanesia adamantium* (Camb.), *Myrcia cordifolia* DC. y *M. decrescens* O. Berg., (Gomes, 2009) y *Amomyrtella güili* (Speg.) Kausel, (Guantay, 2008).

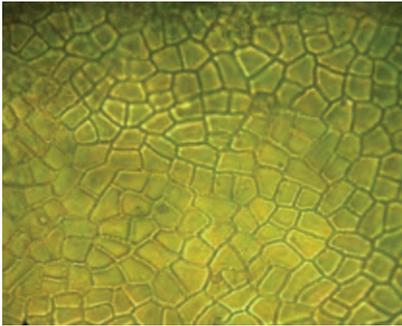


Fig. 1. *P. kennedyanum*, vista frontal de la epidermis adaxial. Aumento 400x Escala 115,73µm.

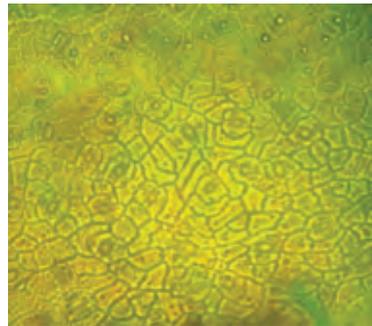


Fig. 2. *P. kennedyanum*, vista frontal de epidermis abaxial. Aumento 400x Escala 115,73µm.

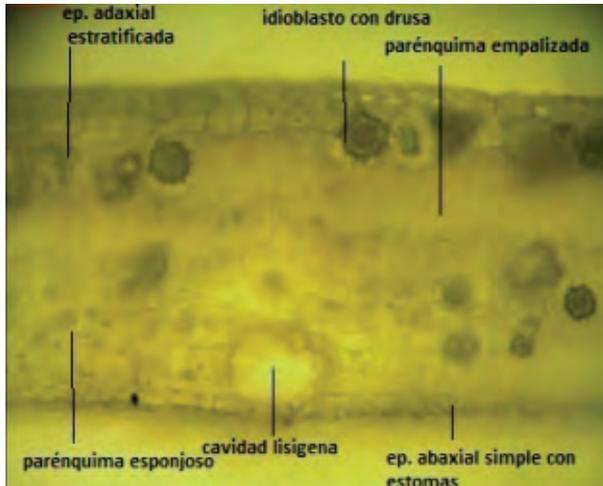


Fig. 3. *Psidium kennedyanum*. Sección transversal de la lámina foliar. Aumento 400x Escala 115,73 µm.

Los resultados de la determinación del espesor de las epidermis adaxial - abaxial y del mesófilo, así como el perímetro de las cavidades lisígenas y de las drusas, se presentan en las **Tablas 1 y 2**.

Tabla 1: Resultados hallados para las 5 hojas de las 5 plantas de *P. kennedyanum* Morong: valores promedio, desvío estándar, valor máximo y mínimo para cada variable estudiada.

Planta	Hoja	n	Epidermis adaxial (µm)	Epidermis abaxial(µm)	Mesófilo (µm)	Cristales: drusas (µm)	Cavidades lisígenas (µm)
1	1	10	130,13 ^a ± 2,60	48,87 ± 7,54	646,71 ^b ± 7,44	245,37 ± 94,79	631,49 ± 36,76
			126,66-134,67	40,37-59,48	634,78-659,71	80,03-389,33	536,21-652,70
	2	10	134,69 ^b ± 2,29	48,39 ± 5,06	639,58 ^b ± 5,66	218,78 ± 93,55	634,10 ± 50,66
			131,10-138,83	40,66-54,53	630,03-648,41	104,22-396,78	532,90-698,06
	3	10	134,22 ^b ± 3,62	43,97 ± 12,36	643,34 ^b ± 10,54	223,57 ± 75,34	608,59 ± 18,06
			129,33-139,41	11,85-53,33	624,71-655,63	100,50-293,06	580,09-641,00
	4	10	130,81 ^a ± 2,68	46,57 ± 5,85	637,47 ^{ab} ± 15,35	210,72 ± 56,04	610,56 ± 13,53
			127,55-137,03	40,96-56,63	615,27-667,99	152,11-283,75	588,80-630,10
	5	10	130,96 ^a ± 2,41	46,76 ± 5,26	627,15 ^a ± 15,82	214,44 ± 67,27	606,16 ± 13,74
			126,66-134,37	41,55-54,81	602,19-649,90	104,22-289,33	586,20-632,10
	<i>F</i>		5,91***	0,62NS	4,04***	0,30NS	1,96NS
	<i>p</i>		0,0007	0,6479	0,007	0,8775	0,1164
2	1	10	126,26 ^a ± 1,46	44,99 ± 6,58	557,03 ^a ± 49,36	234,85 ± 71,09	627,16 ± 30,18
			124,30-128,75	40,07-57,41	501,01-617,15	150,25-357,69	582,20-686,11
	2	10	127,85 ^a ± 2,08	47,84 ± 4,34	593,53 ^{ab} ± 48,21	212,21 ± 52,94	618,20 ± 58,32
			125,18-131,99	41,26-53,59	507,82-638,16	157,69-300,50	508,96-690,00
	3	10	125,92 ^a ± 2,09	46,26 ± 5,26	617,08 ^b ± 9,79	209,10 ± 49,59	604,95 ± 59,68
			121,33-129,33	40,66-53,91	603,39-637,74	155,83-287,47	502,26-692,05
	4	10	128,17 ^a ± 3,67	47,13 ± 6,50	595,76 ^{ab} ± 44,50	214,03 ± 57,44	632,44 ± 27,30
			123,11-135,25	40,08-59,77	505,46-635,48	152,11-274,44	599,10-679,90
	5	10	131,50 ^b ± 2,07	46,68 ± 4,04	600,07 ^b ± 49,07	203,33 ± 48,48	617,78 ± 45,46
			129,33-135,55	40,67-52,14	527,54-642,22	148,39-287,47	536,40-686,68
	<i>F</i>		8,59***	0,38NS	2,61**	0,45NS	0,52NS
	<i>p</i>		0,0001	0,821	0,0478	0,7725	0,7248
3	1	10	125,66 ^a ± 1,80	46,22 ± 5,60	587,72 ± 50,47	220,11 ± 50,87	632,61 ^b ± 27,45
			123,11-129,33	40,07-53,91	501,60-631,22	148,39-265,14	599,00-686,00
	2	10	133,98 ^a ± 2,74	47,12 ± 4,78	635,29 ± 55,64	238,47 ± 61,16	596,94 ^a ± 50,49
			129,32-139,10	41,85-54,81	553,74-694,65	106,81-294,92	505,50-670,77
	3	10	130,78 ^b ± 22,88	46,39 ± 5,56	630,01 ± 54,25	243,75 ± 76,42	628,35 ^{ab} ± 34,55
			126,36-134,67	41,56-56,88	551,68-693,46	100,50-298,64	586,10-686,20

	4	10	131,23 ^b ± 2,03 128,44-134,66	46,14 ± 5,08 40,37-53,05	629,38 ± 53,66 561,14-696,36	231,10 ± 42,81 168,04-272,01	623,31 ^{ab} ± 33,89 586,20-698,20
	5	10	137,27 ^d ± 3,11 131,11-142,36	43,68 ± 2,17 41,26-48,61	587,24 ± 61,47 502,04-697,58	224,75 ± 84,16 100,51-286,21	619,72 ^{ab} ± 22,90 588,07-654,20
	<i>F</i>		28,08***	0,74NS	1,93NS	0,22NS	1,56**
	<i>p</i>		0,0001	0,5707	0,1219	0,9249	0,2006
4	1	10	130,94 ^{ab} ± 2,22 128,14-135,28	44,82 ± 5,72 40,08-54,81	610,45 ^{ab} ± 58,00 537,15-669,43	249,23 ± 46,85 159,88-296,10	655,30 ^c ± 34,84 608,20-696,21
	2	10	131,88 ^{ab} ± 3,44 127,25-138,80	42,80 ± 1,62 40,37-46,02	626,00 ^{ab} ± 35,02 529,44-652,26	248,46 ± 38,51 170,09-272,36	604,61 ^{ab} ± 38,19 509,22-642,09
	3	10	131,43 ^{ab} ± 4,49 123,70-139,99	45,74 ± 5,14 40,96-53,33	640,54 ^{ab} ± 27,55 574,47-675,36	234,78 ± 47,01 155,90-282,09	624,52 ^{abc} ± 44,05 556,70-692,25
	4	10	132,72 ^b ± 4,64 126,40-142,37	45,59 ± 5,75 40,37-55,44	644,44 ^b ± 8,37 627,08-655,21	240,45 ± 42,03 178,17-276,10	597,37 ^a ± 43,98 529,10-670,10
	5	10	128,57 ^a ± 3,51 122,81-134,66	46,86 ± 6,09 41,56-59,23	602,04 ^a ± 57,64 510,27-698,97	230,12 ± 41,48 163,36-272,05	641,51 ^{bc} ± 43,87 588,90-696,00
	<i>F</i>		1,73**	0,86NS	1,94**	0,37NS	3,50**
	<i>p</i>		0,1603	0,4951	0,1198	0,8264	0,0144
5	1	10	130,54 ^b ± 2,00 128,04-135,06	48,29 ± 7,58 39,82-59,32	618,09 ± 19,69 580,77-633,50	234,04 ± 45,57 172,09-296,60	604,47 ^{ab} ± 11,47 580,10-621,10
	2	10	130,27 ^b ± 2,06 127,09-133,30	45,44 ± 5,32 39,08-52,00	625,07 ± 30,19 555,85-654,99	263,78 ± 25,09 202,10-296,05	618,38 ^{bc} ± 17,11 593,05-638,40
	3	10	130,14 ^b ± 2,30 126,10-133,30	43,30 ± 6,19 39,04-58,86	613,03 ± 30,20 531,26-629,13	239,32 ± 41,33 161,06-270,20	626,76 ^{bc} ± 19,28 586,33-644,88
	4	10	127,30 ^a ± 1,35 125,06-129,10	46,40 ± 4,65 40,70-52,70	617,71 ± 19,25 580,72-632,10	261,22 ± 55,52 159,20-316,19	638,07 ^c ± 30,46 599,10-686,77
	5	10	130,65 ^b ± 2,46 126,98-134,57	47,67 ± 5,80 41,07-59,82	620,14 ± 15,64 586,80-634,08	233,57 ± 68,96 152,98-318,87	585,52 ^a ± 42,63 518,88-642,20
	<i>F</i>		4,60***	1,09NS	0,34NS	0,91NS	5,86***
	<i>p</i>		0,0034	0,3749	0,852	0,468	0,0007

El análisis estadístico permitió establecer que en la **planta 1** existen diferencias altamente significativas en el espesor de la epidermis adaxial y del mesófilo de las 5 hojas analizadas; en cambio la variación no fue significativa, para el espesor de la epidermis abaxial y el perímetro de los cristales y cavidades lisígenas. Entre las hojas de la **planta 2** se observó variabilidad altamente significativa en el espesor de la epidermis

adaxial y variabilidad significativa en el espesor del mesófilo; y la variación no fue significativa para las variables espesor de epidermis abaxial y perímetro de cristales y cavidades lisígenas. Entre las hojas de la **planta 3** las diferencias fueron altamente significativas para la variable espesor de la epidermis adaxial y significativa para el perímetro de las cavidades lisígenas; para las demás variables estudiadas la diferencia no fue significativa. Entre las hojas de la **planta 4** se registraron diferencias significativas para el espesor de la epidermis adaxial y del mesófilo y asimismo para el perímetro de las cavidades lisígenas; para las demás variables estudiadas la variación no fue significativa. Entre las hojas de la **planta 5** las diferencias fueron altamente significativas para el espesor de la epidermis adaxial y perímetro de las cavidades lisígenas, sin embargo no se registró variabilidad para el espesor de la epidermis abaxial y del mesófilo y para el perímetro de los cristales.

Tabla 2: Resultados hallados para las 5 plantas de *P. kennedyanum*: valores promedio, desvío estándar, valor máximo y mínimo para cada variable estudiada.

Planta	n	Epidermis adaxial (µm)	Epidermis abaxial (µm)	Mesófilo (µm)	Cristales : drusas (µm)	Cavidades lisígenas (µm)
1	50	132,16 ^c ± 3,27	46,91 ± 7,59	638,85 ^c ± 13,07	222,58 ^{ab} ± 76,55	618,18 ± 31,56
		126,66-139,41	11,85-59,48	602,19-667,99	80,03-396,78	532,90-698,06
2	50	127,94 ^a ± 3,04	46,58 ± 5,31	592,69 ^a ± 45,74	214,70 ^a ± 55,22	620,11 ± 45,30
		121,33-135,55	40,07-59,77	501,01-642,22	148,39-357,69	502,26-692,05
3	50	131,78 ^c ± 4,59	45,91 ± 4,75	613,93 ^b ± 57,27	231,64 ^{ab} ± 62,84	620,19 ± 35,92
		123,11-142,36	40,07-56,88	501,60-697,58	100,50-298,64	505,50-698,20
4	50	131,11 ^{bc} ± 3,87	45,16 ± 5,11	624,70 ^{bc} ± 43,39	240,61 ^b ± 42,18	624,66 ± 45,16
		122,81-142,37	40,08-59,23	510,27-698,97	155,90-296,10	509,22-696,21
5	50	129,78 ^b ± 2,35	46,22 ± 6,01	618,81 ^b ± 23,12	246,39 ^b ± 49,31	614,64 ± 31,46
		125,06-135,06	39,04-59,82	531,26-654,99	152,98-318,87	518,88-686,77
	F	12,02***	0,66NS	8,93**	2,44***	0,45NS
	p	0,0001	0,6214	0,0001	0,0477	0,7738

En la **Tabla 2** se observa que en las 5 plantas estudiadas se encontraron diferencias altamente significativas y significativas ($p < 0,005$), entre las variables espesor de la epidermis adaxial y del mesófilo y perímetro de los cristales de oxalato de calcio en forma de drusas; mientras que para las variables espesor de la epidermis abaxial y perímetro de las cavidades lisígenas no se observaron diferencias significativas entre las plantas. En la **planta 1**, se observó el mayor espesor de epidermis adaxial y de mesófilo, el perímetro de los cristales en forma de drusas fue mayor en la **planta 5** y en la **planta 4** se registró el mayor perímetro de cavidades lisígenas.

CONCLUSIÓN

Este estudio permitió actualizar y ampliar la información existente sobre la anatomía foliar del “guayabo de isla”, *Psidium kennedyanum*. El análisis estadístico realizado a las características estudiadas arrojó variabilidad altamente significativa y significativa

en la anatomía foliar entre las hojas de una misma planta y entre plantas de la especie. En consecuencia, se podría sugerir, que la estructura anatómica foliar para esta especie estaría en relación con las condiciones ambientales en las que crece. Es necesario que para estudios posteriores se considere la posibilidad de coleccionar ejemplares y se evalúe el efecto de diferentes ambientes para profundizar en el conocimiento de esta especie.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Calabroni, A.I., Vázquez, M. C. y Godoy, V. (2014). Caracterización Morfológica de *Psidium kennedyanum* Morong (Myrtaceae) “guayabo de isla”. *Rojasiana*, 13 (1), 17-23.
- Calabroni, A. I., Vázquez, M., Cánepa, L. y Godoy, V. (2013). Análisis preliminar de la anatomía foliar de cuatro fenotipos de *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) “guayaba”. *Rojasiana*, 12 (1-2), 33-46.
- Espinosa-Osorio, G., Vargas-Simón, G. y Engleman, M. (2002). Contribución al estudio de la anatomía foliar del icaco (*Chrysobalanus icaco* L.) *Bioagro* 14 (1), 29-36.
- Gomes, S., Somavilla, N., Gomes-Bezerra, K., De Miranda, S., De Carvalho, P.S. y Graciano Ribeiro, D. (2009). Anatomía foliar de especies de Myrtaceae: contribuciones a taxonomía e filogenia. *Acta Bot. Bras.* 23 (1), 223-238.
- González, C.C. (2011). Arquitectura foliar de las especies de Myrtaceae nativas de la Argentina II: grupos “Myrteola” y “Pimenta”. *Boletín Sociedad Argentina Botánica*, 46, 65-84.
- Guantay, M.E. (2008). Anatomía y arquitectura foliar de *Amomyrtella güili* (Speg.) Kausel (Myrtaceae). *Lilloa* 45: 66-72. Argentina.
- Luque, R., Sousa, H.C. y Kraus, J.E. (1996). Métodos de coloración de Roesse (1972) – modificado – e Kropop (1972) visando a substituição do azul de astra por azul de alciano 8 GS ou 8 GX. *Acta bot. Bras.* 10 (2), 199-212.
- Rivero-Maldonado, G., Pacheco, D., Sánchez, A., Quiroz, M., Suárez, E., Fuenmayor, J. (2011). Análisis preliminar de las características anatómicas foliares de *Psidium guajava* L. y *Psidium guineense* Sw. *Revista Facultad Agronomía (LUZ)*, 28 (Supl. 1), 129-138.
- Sanchez-Urdaneta, A.B. & Peña-Valdivia, C. B. (2011). Descriptor morfológico para la caracterización del género *Psidium*. *Revista Facultad Agronomía (LUZ)*, 28, 303-343.
- Snedecor, G. (1964). *Métodos estadísticos* (5ª ed.). México: Continental.