

Herramientas Botánicas Criminalísticas para la Diagnósis de Especies Ruderales Cubanas

Criminological Botanical Tools for the Diagnosis of Cuban Ruderal Species

Ferramentas Botânicas Criminalísticas para a Diagnoses de Espécies Ruderales Cubanas

Autores: Anisdaly Enríquez Pérez

Fernando Franco Flores

Artículo original

RESUMEN

El artículo presenta en calidad de herramienta para la diagnóstico en las experticias botánico criminalísticas de especies ruderales cubanas, una clave dicotómica, elaborada a partir de las características generales de frutos, semillas de 46 de estas especies y la descripción micromorfológica de la epidermis foliar de tres especies, para enriquecer el Registro Botánico Criminalístico, en aras de aumentar la calidad y celeridad en la investigación de los diferentes hechos ilícitos.

Palabras- clave: diagnóstico; especies ruderales; frutos, pericia; semillas.

ABSTRACT.

The article presents, as a tool for the diagnosis in the forensic botanical expertise of Cuban ruderal species, a dichotomous key, elaborated from the general characteristics of fruits, seeds of 46 of these species and the micromorphological description of the leaf epidermis of three species, to enrich the Criminalistic Botanical Registry, in order to increase the quality and speed in the investigation of the different illicit acts.

Keyword: diagnosis; ruderal species; fruits; pericia; seeds.

RESUMO

O artigo apresenta, como ferramenta para o diagnóstico da perícia botânica criminalística das espécies ruderais cubanas, uma chave dicotômica, elaborada a partir das características gerais dos frutos, das sementes e das descrição micromorfológica de três espécies para enriquecer o Registro Botânico Criminalístico, aumentar a qualidade e rapidez na investigação de diversos atos ilícitos.

Palavras chave: diagnóstico, espécies de ruderais, frutos, perícia; sementes.



INTRODUCCIÓN

En los países reconocidos por su desarrollo, la creciente popularidad del conocimiento científico ha permitido la legitimidad de los restos botánicos en el ámbito forense (Lane, 1990), al aportar evidencias científicas invaluable para resolver casos de asesinato, en muertes accidentales, o cuestionar casos de muertes a través de las conexiones entre la causa y el momento de la muerte, señalando los vínculos entre la identificación del delincuente y del delito, estableciendo el lugar del delito y el momento de la muerte a través de huellas de plantas (Dickison, 2000).

Durante décadas, la ciencia forense ha sido aliada de los organismos encargados de hacer cumplir la ley, y con los avances de la ciencia y la tecnología, esta relación se ha vuelto esencial para la solución de numerosos casos penales (Fisher, 2014). El conocimiento de las características detalladas de las plantas, mediante la aplicación de la botánica forense, ha tenido un desarrollo relativamente reciente a nivel internacional (Bock et al., 1997). En tal sentido, la identificación de muestras vegetales o de fragmentos de ellas, ha sido de gran ayuda en diversos procedimientos forenses encaminados a rastrear y reconstruir eventos relacionados con intoxicaciones u otros daños físicos, en algunos casos fatales, y también para relacionar a una persona con la escena del delito. La presencia de partes o fragmentos vegetales (hojas, flores, frutos, semillas, polen, esporas, fitolitos o raíces) en prendas, contenido gástrico o cabellos, ha permitido la identificación precisa de la especie vegetal involucrada y como tal suministrar información sobre su lugar de procedencia, su posible toxicidad y otras propiedades importantes en el esclarecimiento de hechos delictivos.

La Botánica Criminalística, se define como la aplicación de la ciencia de la flora a las investigaciones penales (Kew, 2020). Esta disciplina constituye una herramienta muy útil en la investigación de delitos a nivel mundial, para establecer elementos que vinculen a la víctima y al victimario con el lugar del delito y al delincuente con su víctima y viceversa, fundamentalmente en aquellos delitos que se cometen en lugares abiertos (Coyle & al. 2001). Las huellas vegetales por lo general no se destruyen fácilmente, perduran a pesar de la inclemencia del tiempo y se adhieren a los objetos, animales y personas, generalmente en lugares no visibles; que, gracias a la aplicación del desarrollo de la técnica, son reveladas y manifiestan su valor diagnóstico.



Las huellas reportadas en la mayoría de los casos delictivos que se investiga en Cuba provienen de la flora ruderal, mayormente de especies de plantas sinantrópicas, las cuales abundan en zonas con vegetación secundaria, carreteras, caminos y terrenos yermos (García, 2014). Sobre este tipo de flora, es que se han centrado las investigaciones en la criminalística cubana, principalmente de la vegetación ruderal relacionada a los lugares de delitos de Hurto de Ganado Mayor (HGM) y Hurto y Sacrificio Ilegal de Ganado Mayor (HSIGM), conocidos en otros países como Abigeato.

El HSIGM existe desde los años de la pseudo república, pero no era perseguido como delito, posteriormente al triunfo de la Revolución se incorpora esta tipicidad delictiva a la ley cubana con el propósito de conservar y fomentar la masa ganadera.

La Ley 87 Artículo 240, se tipifica como Sacrificio de Ganado Mayor y venta de sus carnes. Por tal motivo el 15 de marzo de 1999, el Ministerio del Interior (MININT) emite la orden 15 con el propósito de regular el enfrentamiento ministerial a ese delito. Atendiendo al efecto económico y a la implicación social de estos hechos, constituye prioridad de la Técnica Criminalística trabajar en su prevención y esclarecimiento, a partir del estudio de las causas y condiciones que lo favorecen y ante la consumación de los mismos y lograr altos índices de esclarecimiento, donde juega un papel decisivo el aporte de pruebas periciales que demuestren la participación de los encartados en los hechos.

En las experticias criminalísticas biológicas, es prácticamente habitual la investigación de sangre, pelos y tejidos como evidencias ocupadas en el lugar del hecho o a los supuestos participantes. Sin embargo, cuando tales evidencias no se ocupan oportunamente por determinadas razones, entre las que predomina la no detención del o los autores, son entonces mínimas las pruebas que pueden presentarse para demostrar la ocurrencia del acto delictivo y la participación o vinculación de los procesados con el hecho.

Con el usos de la Botánica Criminalística es posible realizar diagnósticos a partir de fragmentos vegetales (huellas, indicios y vestigios vegetales) para establecer relaciones de semejanzas o no con el elemento huella-productor. Razón por la cual se deben potenciar los estudios dirigidos al conocimiento sobre plantas ruderales y garantizar su aporte de la información pericial extraída de las huellas tanto en los procesos de investigación como los de administración de justicia, por lo que resulta pertinente elaborar herramientas que agilicen las experticias botánicas.



La determinación de las especies de cualquier huella vegetal se obtiene a través del estudio de sus características morfológicas y anatómicas. Además, son de gran importancia las claves dicotómicas como herramienta que permite diagnosticar a los organismos a partir de sus características generales, que alcanzan el nivel de especie, género, familia o cualquier otra categoría taxonómica; basándose en los caracteres morfológicos, macroscópicos o microscópicos, hasta llegar al organismo en cuestión y las colecciones y registros criminalísticos de muestras vegetales identificadas como los herbarios, espermotecas, preparaciones fijas de polen, epidermis foliar y madera entre otras, así como atlas, claves y base de datos. Todo ello utilizado para comparar la huella con el material botánico clasificado y como referencia podemos definir la especie, el género o familia a que pertenece la huella.

La aplicación de la Botánica como elemento importante en las investigaciones criminalísticas cubanas es muy alta en investigaciones de HSI, sin embargo hasta el momento, no existe un nivel de satisfacción adecuado con las respuestas periciales emitidas. Las partes del vegetal formadoras de huellas vegetales en los casos trabajados son frutos o fragmentos de estos y semillas, con dispersión por epizoocoria (con espinas, ganchos o pelos que permiten la adherencia y fragmentos de hojas con indumentos (pelos, espinas o escamas).

En Cuba dada la importancia y posibilidades que brinda la investigación de huellas vegetales en el campo de la Criminalística, constituye una necesidad realizar diagnóstico con mayor aporte y de más calidad a partir de todos los indicios, huellas y vestigios de origen vegetal relacionado con un hecho delictivo. Para propiciar la solución de los delitos que fundamentalmente ocurren en lugares abiertos, se pretende dar cumplimiento al siguiente objetivo:

Elaborar herramientas como Registros Criminalísticos Botánicos de colecciones de preparaciones fijas y clave taxonómica que aumenten la calidad y celeridad de las experticias Botánicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la confección de la clave dicotómica de frutos y semillas, se extrajo de la Base de datos Stopcrim de la Dirección de Criminalística, las respuestas periciales sobre experticias Botánicas emitidas en los años 2020 y 2021, se seleccionaron 46 especies que fueron informadas por tres o más especialistas. Para el análisis de los caracteres morfológicos se utilizó una lupa de 8X y el microscopio estereoscópico MGC-9, teniendo en cuenta las colecciones de los herbarios del Jardín Botánico Nacional (HAJB) y del Instituto de Ecología y Sistemática (HAC), así como



criterios de especialistas de estas instituciones. Además, se consultó bibliografía especializada: León (1946); León & Alain (1951), Alain (1953, 1957, 1962 y 1969); Bässler (1998); Barreto (1998); Catasús (1997, 2002); Gutiérrez (2000 y 2002); Proctor (1985) y Rodríguez (2000a, 2000b), Areces & Fryxell (2010), Barreto (2013), Álvarez & Saralegui (2018). La actualización taxonómica de las especies se efectuó siguiendo los criterios de Greuter & Rankin (2022).

Para el estudio de la micromorfología de la hoja fue empleado el método de desprendimiento epidérmico con aguja enmangada, la aplicación del método químico e impresión epidérmica según (Peña & Saralegui 1982). El montaje semipermanente se realizó con gelatina glicerada y se selló con parafina. Se analizaron los caracteres: forma y tipo de paredes anticlinales de las células epidérmicas; tipo estomático de acuerdo con Wilkinson (1988) y Takhtajan (1996). Las microfografías fueron realizadas al microscopio óptico Leica DMLS con cámara digital acoplada a una computadora.

RESULTADOS

Como resultado del proceso investigativos se elaboró una clave para la diagnosis de frutos y semillas de especies ruderales de interés Criminalístico que se muestra a continuación.

1- Frutos con dispersión epizocora (con espinas, ganchos o pelos que permiten la adherencia de este o una parte de él) -----	2
1' - Frutos con otro tipo de dispersión -----	25
2 – Frutos en legumbre -----	3
2' – Frutos de otro tipo (globosos, utrículos o aquenios) -----	13
3 - Legumbre dividiéndose artejos -----	4
3'- Legumbre que no se divide en artejos-----	6
4 – Legumbre espinosa, glabra -----	<i>Mimosa pudica</i>
4' – Legumbre no espinosa, con indumento -----	5
5 – Frutos con más de tres artejos, con pelos unciformes amarillos y pelos no unciformes blancos -----	<i>Desmodium affine</i>
5' – Frutos con dos o tres artejos, solo con pelos unciformes amarillos -----	
-----	<i>Desmodium axillare</i>



- 6 – Legumbre de más de 30 cm de largo; semillas oblongas de 2-2,5 cm de largo, jaspeadas ---
----- *Delonix regia*
- 6' – Legumbre de menos de 20 cm de largo, semillas redondeadas, romboidales, oblongas,
subreniformes o reniformes de menos de 1,5 cm de largo, de color entero ----- 7
- 7 – Legumbre glabra ----- 8
- 7' – Legumbre con indumento ----- 11
- 8- Legumbre torcida -----*Dichrostachys cinerea*
- 8'- Legumbre más o menos recta -----9
- 9 – Legumbre de 11-33 cm de largo por 1,6-2,5 cm de ancho; semillas de 0,7-1,1 cm de largo -
----- *Leucaena leucocephala*
- 9' – Legumbre de hasta 7 cm de largo y hasta 1,4 cm de ancho; semillas de menos de 7 mm de
largo pardo oscuras ----- 10
- 10 – Legumbre de hasta 0,7 cm de ancho, tabicada; semillas reniformes pardo oscuras -----
-----*Calopogonium coeruleum*
- 10' – Legumbre de 0,9-1,4 cm de ancho; semillas redondeadas, pardo oliváceas -----
-----*Vachellia farnesiana*
- 11 – Legumbre con pelos urticantes, blancos; semillas oblongas, pardo oscuras de 1-1,5 cm de
largo ----- *Mucuna pruriens*
- 11' – Legumbre con pelos no urticantes, ferrugíneos o blancos; semillas romboidales o
subreniformes de hasta 0,4 cm de largo ----- 12
- 12 – Legumbre subcilíndrica de 4 cm de largo, con pelos ferrugíneos; semillas anchamente
romboidales, ligeramente comprimidas, de 0,4 cm de largo, ocre, lustrosas -----
-----*Senna uniflora*
- 12' – Legumbre aplanada de 2 cm de largo, con pelos blancos; semillas subreniformes, de 0,2
cm de largo, pardas ----- *Teramnus labialis*
- 13 – Frutos globosos (con o sin espinas) ----- 14
- 13' – Frutos no globosos (utrículo o aquenio) ----- 19



14 – Fruto sin espinas, totalmente encerrado en el cáliz, este inflado e hispido -----	
-----	<i>Priva lappulacea</i>
14' – Frutos con espinas, no encerrado o encerrado parcialmente en el cáliz -----	
-----	15
15 – Frutos indehiscentes -----	16
15' – Frutos dehiscentes, dividiéndose en mericarpos -----	17
16 – Fruto esférico de 2-3 mm de diámetro, espinas de 2-4 mm de largo, ligeramente uncinadas y pelos blancos retrorsos -----	
-----	<i>Triumfetta semitriloba</i>
16' – Fruto obovoide, de 10-15 mm de largo y 7-9 mm de ancho, espinas rectas, ganchudas en el ápice, sin indumento -----	<i>Xanthium chinense</i>
17 – Frutos dividiéndose en 8-10 mericarpos cada uno con una espina -----	
-----	<i>Sida rhombifolia</i>
17' – Frutos dividiéndose en 5 mericarpos con numerosas espinas -----	18
18 – Mericarpos de 6 mm de largo, con espinas barbadas de 1-1,5 mm -----	
-----	<i>Urena lobata</i>
18' - Mericarpos de 3 mm de largo, con espinas barbadas de 1 mm -----	
-----	<i>Urena sinuata</i>
19 – Frutos en utrículo, incluidos en el perianto, amarillentos -----	20
19' – Frutos en aquenio -----	22
20 – Utrículos comprimidos aplanados -----	<i>Althernantera leiantha</i>
20' – Utrículos cilíndricos -----	21
21 – Utrículos de 3-4 mm de largo -----	<i>Achyranthes indica</i>
21' – Utrículos de 5-6 mm de largo -----	<i>Achyranthes aspera</i>
22 – Aquenio con vilano -----	23
22' – Aquenio sin vilano -----	24
23 – Aquenio encerrado en el involucre, ovoideo negro de 3 mm; vilano en forma de copa o anillo -----	<i>Lagascea mollis</i>



23' – Aquenio no encerrado en el involucro, subcilíndrico, de 1,5 mm; vilano con setas de 4 mm, caedizas -----	<i>Vernonia cinerea</i>
24 – Aquenio con dos espinas rígidas -----	<i>Synedrella nodiflora</i>
24' – Aquenio tuberculado rostrado sin espinas -----	<i>Sphagneticola gracilis</i>
25 – Frutos carnosos -----	26
25' – Frutos secos -----	29
26 – Drupa de hasta 4 mm de largo -----	<i>Varronia bullata</i> subsp. <i>globosa</i>
26' – Baya de más de 4 mm de largo -----	27
27 – Baya de más de 4 cm de largo; semillas pardo oscura y brillantes -----	<i>Selenicereus grandiflorus</i>
27' – Baya de 0,4-1,5 cm de largo; semillas anaranjadas o pardo claras -----	28
28 – Baya amarilla en la madurez, estrellado tomentosa; semillas pelosas -----	<i>Solanum erianthum</i>
28' – Baya roja a negruzca, pubérulas, en la madurez; semillas glabras -----	<i>Hamelia patens</i>
29 – Frutos dehiscentes (cápsula)-----	30
29' - Frutos indehiscentes o esquizocárpicos -----	42
30– Cápsula tricarpelar -----	31
30' – Cápsula no tricarpelar -----	37
31 – Cápsula glabra -----	32
31' – Cápsula con indumento -----	33
32 – Semilla de 0,8-1 cm de largo, con arilo -----	<i>Cupania glabra</i>
32' – Semillas de 2-3 mm de largo, sin arilo -----	<i>Commelina erecta</i>
33 – Cápsula carnosa; semillas con arilo -----	<i>Casearia spinescens</i>
33' – Cápsula seca, semillas sin arilo -----	34
34 – Cápsula oblongo triangular, trígona, de 2-3,5 cm de largo, semillas poligonales de 1 mm -	<i>Corchorus aestuans</i>



- 34' – Cápsula globosa de 1-2 cm de largo; semillas de otra forma, menores de 6 mm ----- 35
- 35 – Semillas de 4-5 mm de diámetro, redondeadas a globosas, pardo oscuras, lustrosas -----
----- *Canna coccinea*
- 35' – Semillas de hasta 1 mm de largo elipsoidales, blanquecinas ----- 36
- 36 – Semillas reticuladas -----*Chamaesyce prostrata*
- 36' – Semillas con cuatro costillas -----*Chamaesyce berteriana*
- 37 – Cápsula bicarpelar poricida globosa, de 2-4 cm de largo, tuberculada -----
----- *Guazuma ulmifolia*
- 37' – Cápsula bicarpelar loculicida o septicida, de menos de 2 cm de largo, lisa ----- 38
- 38 – Cápsula bicarpelar; semillas pardo claras de hasta 2 mm de largo----- 39
- 38' – Cápsula con 4-5 carpelar; semillas pardo oscuras, de más de 2 mm -----40
- 39 – Semillas de 1 mm, estriadas -----*Laurentia longiflora*
- 39' – Semillas de 2 mm, no estriadas -----*Walteria indica*
- 40 –Cápsula 4-carpelar semillas de 4-8mm de largo ----- 41
- 40' – Cápsula 5-carpelar, semillas de 2-2,5 mm, trígonas -----
----- *Melochia manducata*
- 41 – Cápsula de 8 mm de largo, con pelos de hasta 4 mm; semillas de 4-5 mm, pubescentes ---
----- *Ipomoea meyeri*
- 41' – Cápsula de 1,5 mm de largo, glabra; semillas de 7-8 mm, glabras -----
-----*Merremia dissecta*
- 42 – Cáliz persistente en el fruto, 3-alado ----- *Gouania polygama*
- 42' - Cáliz no persistente en el fruto (aquenio, cariósipide o esquizocarpos); semillas de menos
de 3 mm de largo o fusionada a las paredes del fruto ----- 43
- 43 – Fruto indehiscente, glabro; fruto (aquenio cariósipides o esquizocarpo) ----- 44
- 43' – Fruto que se divide en clúseas óseas, pubescente; semillas no adheridas a las paredes del
fruto -----*Heliotropium angiospermum*



- 44 – Fruto en esquizocarpo (tricoca) de ± 1 cm; semillas de 0,4-0,5 cm de largo, redondas aplanadas----- *Jatropha gossypifolia*
- 44' - Fruto (aquenio o cariósides) ----- 45
- 45- Fruto en aquenio lenticular -----*Pilea microphylla*
- 45' – Fruto en cariósido globoso ----- 46
- 46 – Cariósido de 8-10 mm de diámetro, gris moteado -----*Coix lacryma-jobi*
- 46' - Cariósido de 2,5-3 mm de diámetro, blanquecino ----- *Lasiacis divaricata*

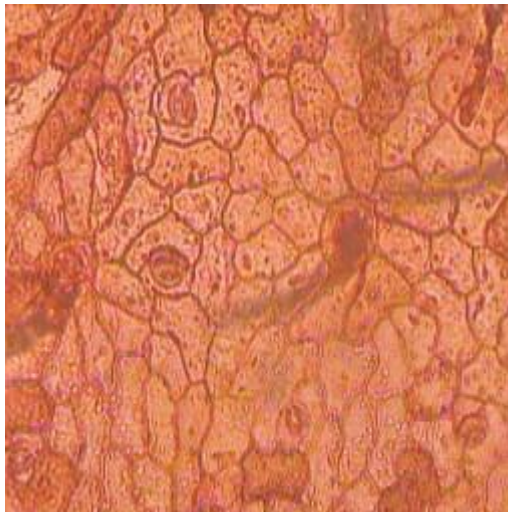
Estudio de la micromorfología

En el caso de *Desmodium axillare* (Fabaceae): células epidérmicas poligonales de generalmente cinco lados con paredes anticlinales ligeramente sinuosas; estoma paracítico más abundante por la superficie abaxial; pelos unicelulares rectos y uncinados por la superficie abaxial, los rectos con células en roseta en la base.

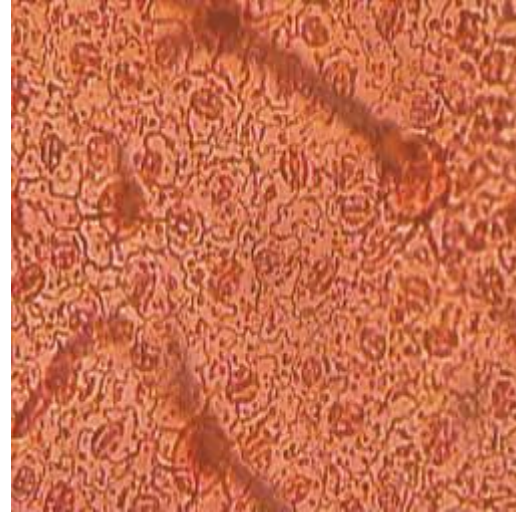
Sida rhombifolia (Malvaceae): células epidérmicas poligonales, de cinco a siete lados, paredes anticlinales sinuosas por la superficie adaxial y rectas u onduladas por la superficie abaxial; estoma anisocítico en la superficie abaxial; pelos estrellados de tres a diez puntas en ambas superficies. Para la familia *Malvaceae*, Metcalfe & Chalk (1988) plantean el tipo estoma anomocítico. Sin embargo en el caso de *Sida rhombifolia*, los estomas son del tipo anisocítico de acuerdo con lo analizado, lo cual coincide con lo referido por Takhtajan (1996) quien señala a este tipo estomático presente en algunos casos de la familia.

En *Achyranthes aspera* var. *Indica* (Amaranthaceae): se observaron células epidérmicas con paredes anticlinales ligeramente sinuosas; las células de la superficie abaxial más pequeñas que las de la superficie adaxial; estoma paracítico (laterocítico), más abundantes por la superficie abaxial; pelos pluricelulares uniseriados (generalmente de 3 células), finamente tuberculado o verrucoso más abundantes por la superficie abaxial (**Fig. 1**).

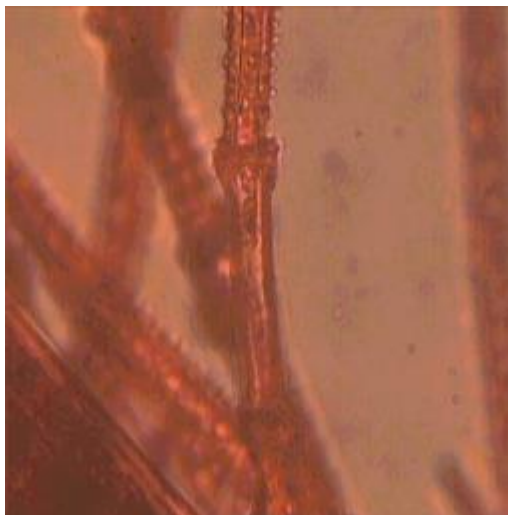




a)



b)



c)

Fig.1 a) Epidermis de la Haz 20x, b) Epidermis del envés 20x, c) pelos 40x, d).

DISCUSIÓN

La entrada a la clave por la presencia de indumentos de frutos y semillas por sus aditamentos especiales de dispersión la hace atípica y específica al llegar a la determinación de la especie de estas huellas, indicios o vestigios vegetales, porque las claves cubanas de plantas con semillas están dirigidas a la identificación de los géneros dentro de una familia o de las especies dentro de un género, las cuales se encuentran publicadas principalmente en la Flora de Cuba y en la nueva Flora de la República de Cuba, ambas obras organizadas por familias botánicas. Generalmente se inicia la clave con caracteres diagnósticos organizados según los hábitos de



crecimiento y las clasificaciones de los tipos de hojas, lo cual permitirá reducir las posibles familias a las que pudiera pertenecer la muestra a diagnosticar.

En los estudios micromorfológico se pueden considerar para estas tres especies como elementos diagnosticadores específicos los pelos por las diferencias que presentan, no resultando así con los tipos estomáticos.

En el caso de *Achyranthes aspera* var. *Indica*, el estoma es paracítico del tipo laterocítico y se presenta en ambas superficies foliares, mientras que Metcalfe & Chalk (1988) refieren para la familia *Amaranthaceae* el tipo de estoma anomocítico en la superficie adaxial. No obstante, Takhtajan (1996) hace alusión a varios tipos de estomas en esta familia.

En la familia *Fabaceae* están referidos varios tipos estomáticos, tanto en la superficie adaxial como abaxial por Metcalfe & Chalk (1988) lo que coincide con los resultados obtenidos y en *Sida rhombifolia*, los estomas son del tipo anisocítico de acuerdo con lo analizado, lo cual coincide con lo referido por Takhtajan (1996) quien señala a este tipo estomático presente en algunos casos de la familia.

CONCLUSIONES

- Se confeccionaron herramientas para la diagnosis de plantas ruderales cubanas de interés Criminalístico, que puedan aumentar la calidad y celeridad en las experticias Botánicas.
 - a) Clave dicotómica atípica y específica a partir de las características generales por la presencia de indumentos y sus aditamentos especiales de dispersión de frutos y semillas de 46 especies.
 - b) Ampliación del Registro Botánico Criminalístico de preparaciones fijas con la descripción micimorfología de tres especies ruderales, estableciendo como características diagnosticadoras los tipos y formas de los pelos,

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alain. (1953). Flora de Cuba, 3. Dicotiledóneas: Malpighiaceae a Myrtaceae. Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio “De La Salle” 13.
- Alain. (1962). Flora de Cuba, 5. Rubiales-Valerianales–Cucurbitales– Campanulales – Asterales. Rio Piedras.
- Alain. (1969). Flora de Cuba. Suplemento. Instituto Cubano del Libro, La Habana.
- Alain.(1957). Flora de Cuba, 4. Dicotiledóneas: Melastomataceae a Plantaginaceae. Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio “De La Salle” 16.



- Areces, F., & Fryxell, P. A. (2010). Flora de la República de Cuba. En: Malvaceae. Fascículo 13. A. R. Gantner Verlag KG, Liechtenstein, Alemania.
- Barreto, A. (1998). Las Leguminosas (Fabaceae) de Cuba. *Collectanea Botánica* 24: 17-51.
- Barreto, A. (2013). Flora de la República de Cuba. Serie A. Plantas Vasculares. Fascículo 18. Caesalpiniaceae, Königstein, Alemania, Koeltz Scientific Books.
- Bässler, M. (1998). *Mimosaceae* en Greuter, W. (ed.), Flora de la República de Cuba. Serie A, Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Alemania.
- Bock, J. & D. Norris. (1997). Forensic botany: an under-utilized resource. *J. Forensic Sci.* 42(3): 364-367
- Catasús Guerra, L. (1997). Las gramíneas (Poaceae) de Cuba, I. *Fontqueria* 46.
- Catasús, Guerra, L. (2002). Las gramíneas (Poaceae) de Cuba, II. *Cavanillesia altera* 3: 1-163.
- Colectivo de autores. (1987). Catálogo de plantas silvestres comestibles. Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de la República de Cuba. Dirección de Víveres, FAR.
- Coyle, H.M., Ladd, C., Palmbach, T. & Lee, H.C. (2001). The green revolution: botanical contributions to forensics and drug enforcement. *Croatian Medical Journal*, 42: 340 -345.
- Coyle, H.M., Lee, H.C. & Palmbach, T. (2005). Forensic botany: using plant evidence to aid in forensic death investigation. *Croatian Medical Journal* 46(4): 606-12.
- Dickison, W. C. (2000). *Integrative plant anatomy*. London: Academic Press, p.533.
- Fisher, B.A.J. (2014). *Techniques Of crime scene investigation*. 7.ed. Flórida: CRC.
- García, J. E. (2014). Registro Botánico Criminalístico de especies vegetales representativas relacionadas a los hechos contra el Ganado Mayor en el municipio de Santa Clara. Tesis en opción al grado científico de Licenciado en Ciencias Biológicas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- García-Lahera, J.P. (2016). Flora ruderal sobre las edificaciones del centro histórico en las ciudades de Trinidad y Sancti Spíritus, *Revista del Jardín Botánico Nacional*. Vol. 37, 103-113.
- Greuter, W. & Rankin, R. (2022). *Vascular Plants of Cuba a Checklist*. Third updated edition of The Spermatophyta of Cuba, Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin, Jardín Botánico Nacional, Universidad de la Habana.
- Gutiérrez, J. (2000). *Flacourtiaceae*. -Pp. 76 en Greuter, W. (ed.) Flora de la República de Cuba 5(1). Ruggell: Gantner, Alemania.
- Gutiérrez, J. (2002). *Sapotaceae*. -Pp. 59 en Greuter, W. (ed.) Flora de la República de Cuba 6(4). Ruggell: Gantner, Alemania.



- Kew, R. (2020). Análisis forense de plantas: resolución de casos penales Londres, TW9 3AE [020 8332 5655info@kew.org](mailto:02083325655info@kew.org) . 19 de Agosto 2020.
- Lane, M.A.; Anderson, L.C.; Barkley, T.M.; Bock, J.H.; Gifford, E.M.; Hall, D.W.; Norris, D.O.; Rost, T.L.; Stern, W.L. (1990). Forensic botany: plants, perpetrators, pests, poisons, and pot. *Bioscience*, v.40, n.1, p.34-39.
- León & Alain, (1951). Flora de Cuba 2. Dicotiledóneas: *Casuarináceas a Meliáceas*. - Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio "De La Salle" 10.
- León. (1946). Flora de Cuba. 1. Gimnospermas. Monocotiledóneas. - Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio "De La Salle" 8.
- Peña, E, & Saralegui, H. (1982). Técnicas de Anatomía Vegetal. La Habana.
- Proctor, G. R. (1985). Ferns of Jamaica. Dorset Press, Dorchester.
- Rodríguez, A. (2000a). Sterculiaceae. -Pp. 1-68 en Greuter, W. (ed.), Flora de la República de Cuba 3(4). Koeltz Scientific Books, Alemania.
- Rodríguez, A. (2000b). Tiliaceae. -Pp. 1-38 en Greuter, W. (ed.), Flora de la República de Cuba 3(5). Pp. 38. Koeltz Scientific Books, Alemania.
- Stop Crim: Sistema gerencial de la Criminalística. Cierre 3020 y 2022.
- Takhtajan, A. (1996). Diversity and Classifications of Flowering Plants, Columbia University Press, New York.
- Wilkinson, H.P. 1988. The plant surface (mainly leaf). -Pp. 97-165 en Metcalfe, C.R. & Chalk, L. (eds.), Anatomy of the dicotyledons, 2,1. Clarendon Press, New York.

