

El género *Pogostemon* (Lamiaceae) en Cuba

Isidro E. Méndez Santos¹ & Rayner Morales Pérez²

¹<https://orcid.org/0000-0002-0437-8057>, Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte y Loynaz”, Centro de Estudios de Gestión Ambiental, Camagüey, Cuba, ²Jardín Botánico “Julián Acuña Galé”.

Citación: Méndez Santos, I., & Pérez, R. (2019). El género *Pogostemon* (Lamiaceae) en Cuba. *Agrisost*, 25(1), 1-8. Recuperado a partir de <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/agrisost/article/view/e2676>

Recibido: 26 diciembre 2018

Aceptado: 10 enero 2019

Publicado: 4 abril 2019

Financiamiento: Cooperación Belga al Desarrollo, a través del VLIR-UOS (Consejo de Universidades Flamencas)

Conflictos de interés: no se declaran conflictos de interés

Correo electrónico: isidro.mendez@reduc.edu.cu

Resumen

Contexto: Sobre la presencia en Cuba de taxones pertenecientes a *Pogostemon* Desf. (Lamiaceae), género, nativo de África, Asia y Australia, la información previa no resultaba suficientemente precisa.

Objetivos: Informar de la relocalización de una especie perteneciente al género, precisar su nomenclatura, aportar datos que permitan identificarlo y argumentar su utilidad.

Métodos: Estudio de especímenes de herbario, exploraciones de campo, así como la comparación de muestras con descripciones, claves analíticas y ejemplares incorporados a colecciones científicas.

Resultados: Se confirma la presencia en el territorio nacional de *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. (Lamiaceae), cultivado en las provincias de Sancti Spíritus, Camagüey, Holguín y Guantánamo. Se trata de una especie promisorio, dada su importancia medicinal y para las industrias farmacéutica, de la perfumería y de la cosmetología.

Conclusiones: Se elevan a 34 los representantes infragenéricos conocidos de Lamiaceae en el archipiélago cubano que son de origen exótico, 25 los cuales no han llegado a naturalizarse.

Palabras clave: Flora de Cuba, plantas medicinales, plantas exóticas, plantas cultivadas, pachulí.

Genus *Pogostemon* (Lamiaceae) in Cuba

Abstract

Context: The presence in Cuba of taxons of *Pogostemon* Desf. (Lamiaceae), a native genus from Africa, Asia, and Australia, whose previous recorded information was not accurate.

Objectives: To report on relocation of a species of this genus, define its nomenclature, contribute with data for identification, and provide arguments of its usefulness.

Methods: Study of herbarium specimens, field exploration, and sample comparisons with descriptions, analytical keys, and samples incorporated to scientific collections.

Results: The presence of *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth (Lamiaceae) was confirmed in the provinces of Sancti Spíritus, Camagüey, Holguín, and Guantánamo, Cuba. This is a promising species for the medical-pharmaceutical area, perfumes, and cosmetics.

Conclusions: Out of the 34 infra-generic Lamiaceae representatives known to be of exotic origin in the Cuban archipelago, 25 have been unable to naturalize.

Key words: Cuban flora, medicinal plants, exotic plants, cultivated plants, patchouli.

Introducción

Como parte de los estudios que se realizan actualmente para concretar un nuevo tratamiento taxonómico de la familia Lamiaceae en Cuba, se encontraron evidencias de la presencia en el país de especies pertenecientes al género *Pogostemon* Def.

Sin embargo, los datos al respecto no resultaron suficientemente precisos, tanto desde el punto de vista nomenclatural, como taxonómico y fitogeográfico.

Roig (1965) hizo referencia a *Pogostemon patchouli* Pellet., pero el propio autor (1974) citó a *P. heyneanus* Benth. (para quien declaró a *P. patchouli*

Pellet. como sinónimo), criterio que dejó reflejado también en las determinaciones de especímenes de herbario (Acuña, 20-I-1947, serie Roig 8853 en HAC y Acuña, 22-I-1947, 14553 HAC). Posteriormente, tanto Esquivel, Hammer & Knüpfner (1992) como Greuter & Rankin (2017) reportaron la presencia de *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. Por tanto: ¿Cuántos taxones han estado realmente en Cuba? ¿Qué relación existe entre ellos? ¿Cuál es su nomenclatura actual?

También la persistencia de ese genofondo en el país estaba en duda. No existen especímenes de herbario colectados durante los últimos 70 años, mientras que ninguno de los botánicos que investigan actualmente la flora de Cuba aseguraba haberlo visto naturalizado o al menos en condiciones de cultivo. Múltiples esfuerzos realizados por los autores no le permitieron localizarlo en aquellas regiones e instituciones donde se tenía alguna evidencia de su existencia anterior en condiciones de cultivo.

La presente contribución está destinada a informar de la relocalización de una especie de este género entre las plantas que se cultivan actualmente en Cuba, precisar su nomenclatura, describirla con énfasis en su fenotipo y argumentar su utilidad.

Materiales y Métodos

El resultado se obtuvo en el contexto de los estudios que se realizan para la obra Flora de la República de Cuba y tributa al proyecto de investigación: “*Installing a centre of excellence in the Central-Eastern region of Cuba to enhance production and research on bioactive plants*”, que se lleva a cabo entre diversas instituciones cubanas (bajo la coordinación de la Universidad de Camagüey) y la Universidad de Amberes, con financiamiento otorgado por el Gobierno de Bélgica a través de su programa VLIR-UOS.

Se estudiaron los especímenes de algunos de los principales herbarios del país: HAC, HAJB, HIPC y ULV (acrónimo según Thiers, 2019). Se visitaron colecciones científicas especializadas (en jardines botánicos, centros de investigaciones agrícolas y de plantas medicinales), a la vez que se realizaron entrevistas a algunos de los especialistas que trabajan con ellas. Se realizaron pesquisas similares con productores privados dedicados a las especies ornamentales, terapéuticas o de otros usos, con énfasis en aquellas regiones para las cuales se contaba con alguna referencia de la presencia de taxones del género.

Cuando se localizaron plantas bajo régimen de cultivo, se tomaron fotos, muestras herborizadas y propágulos para la reproducción vegetativa. El material de propagación fue plantado en la propiedad del segundo autor y observado durante más de tres años. Los especímenes se depositaron en el Herbario

“Julián Acuña Galé” de la Universidad “Ignacio Agramonte Loynaz” (HIPC, acrónimo según Thiers, 2019).

La identidad del taxón se estableció, en un primer momento, a partir de contrastar el material herborizado y las fotos con los especímenes existentes en HAC (acrónimo según Thiers, 2019). Posteriormente se compararon con las descripciones y claves que aparecen en Yao, Deng & Ge (2015). También fueron consultados materiales digitalizados de los herbarios: P, K, y BM (acrónimo según Thiers, 2019).

El protólogo fue localizado en los portales de acceso libre del Biodiversity Heritage Library Consortium (<https://www.biodiversitylibrary.org/>) y Botanicus Digital Library, de Missouri Botanical Garden Library ([www.botanicus.org](http://plants.jstor.org)). El material tipológico fue encontrado con la ayuda de la base de datos Global Plant de JSTOR (Journal Storage, <http://plants.jstor.org>). La nomenclatura con la cual se designa a la especie, se ajusta a las normas del Código Internacional de Nomenclatura de Algas, Plantas y Hongos (Turland, Wiersema, Barrie, Greuter, Hawksworth, Herendeen, et al., 2018). Para la descripción se siguió la terminología de Font Quer (1975). La búsqueda de posibles evidencias documentales de su presencia en Cuba incluyó la revisión de materiales depositados en los herbarios: HAC, HAJB, HIPC y ULV (acrónimo según Thiers, 2019), así como la revisión bibliográfica.

Resultados y discusión

Después de siete años de búsqueda, en 2015 el coautor del presente artículo localizó plantas cultivadas pertenecientes al género *Pogostemon* en la propiedad Ricardo Denis Josmey Martín, cita en Reparto Los Pinos, carretera a Fomento, Cabaiguán, provincia de Sancti Spíritus. Con posterioridad, en el año 2018, se localizaron cultivos de esa misma especie en la comunidad de Quiviján, a 18 Km al suroeste de Baracoa, provincia de Guantánamo.

La especie en cuestión fue identificada como *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. La descripción que se presenta a continuación viene a suplir la ausencia de una caracterización detallada de este género y de la especie en la literatura científica cubana. Los caracteres genéricos y los específicos de índole reproductiva (no constatados en el país), han sido tomados básicamente de Yao, Deng & Ge (2015).

Pogostemon Desf. Mém. Mus. Hist. Nat. 2:154. 1815.

Tipo: *Pogostemon plectranthoides* Desf.

Subarbustos o hierbas perennes o anuales. Tallos rollizos o huecos, fuertes o débiles, erectos o decumbentes y algunas veces enraizados en los nudos basales, ramificados o no, pubescentes o raramente

glabros. *Hojas* opuestas (normalmente pecioladas) o 3-12 verticiladas (por lo general subsésiles); limbos ovados, estrechamente ovados, lanceolados linear o raramente falcados; margen simple o doblemente crenado, simple, doble o remotamente dentado, simple o doblemente serrado, incidido, a veces entero y revoluto. *Inflorescencias* tirsoideas frecuentemente organizadas en espigas, continuas o interrumpidas, pubescentes. *Brácteas* y bractéolas ampliamente ovadas, ovado-lanceoladas, lineares, o filiformes, usualmente ciliadas. *Cáliz* ovoide, tubular, infundibuliforme o campanulado, con 5 o 10 nervios, usualmente glandular por fuera, 5-dentado; dientes subiguales, triangulares o estrechamente triangulares, raramente subulados, por lo general ciliados. *Corola* blanca, rosada, púrpura o raramente azul, usualmente excerta con relación al cáliz; limbo 2-labiado; labio superior 3-lobulado; labio inferior entero o 4-lobulado, sobresaliendo al cáliz. *Estambres* 4, erectos, usualmente exsertos, subiguales o el par anterior más largo, rectos o declinados; filamentos usualmente barbados en la porción excerta; anteras 1-loculares; tecas con dehiscencia apical. *Estilo* inserto; estigma profundamente bifido, lóbulos subulados, iguales o subiguales. *Núculas* 4, elipsoides a subglobosas, ligeramente aplastadas, por lo general lustrosas.

Número de cromosómico: $2n = 12, 32, 34, 40, 60, 64, 72$ (Yao, Deng & Ge, 2015).

Incluye unas 80 especies distribuidas en África, Asia y Australia (Yao, Deng & Ge, 2015). Una especie cultivada en Cuba.

El término *pogostemon* significa literalmente “estambres barbados” (Ingrouille & Raza, 1998), lo que da una idea la importancia de esta peculiaridad fenotípica para la distinción del género en el contexto de Lamiaceae.

Pogostemon cablin (Blanco) Benth. Prodr. 12: 156. 1848. $\equiv$ *Mentha cablin* Blanco Fl. Filip. 473–474. 1837. Neotipo (Gan Yao, Yun-Fei Deng & Xue-Jun Ge Phytotaxa 200 (1): 8, 2015): Philippines. Luzon, Antipolo, Rizal Province, XI-1914, E.D. Merrill Species Blancoanae 112 (US [n.v.]; isoneotipos BM #950346 [foto!], K #824876 [foto!], K #824877 [foto!], NY [n.v.], P #3012097 [foto!]).

= *Pogostemon patchouly* Pellet. Mem. Soc. Sci. Nat. Maroc 5: 277, pl. 7. 1845. Tipo: India, “In hortis culitur ex India oriental” (ORM? [n.v.]).

– “*Pogostemon heyneanus*” auct.

Subarbustos perennes de hasta 5 m, aromáticos. *Tallos* erectos, ramificados teretes, tomentosos. *Hojas* opuestas; peciolo de 1-7 cm de longitud, tomentosos; láminas orbiculares a ampliamente ovadas, 4–11 $\times$ 2.5–9 cm, membranáceas, verde oscuras y tomentosas en la haz, tomentosas en el envés; base cuneado-atenuada; margen doble o irregularmente aserrado; ápice obtuso a agudo; 4 o 5

pares de venas laterales a cada lado de la vena media. *Espigas* (nunca en Cuba) de 3–6.5 $\times$ 1.3–1.8 cm, terminales y axilares, con más de dos ramas laterales, continuas, densamente tomentosas; pedúnculos de 1–2 cm de longitud, densamente tomentosos; verticilastros de más o menos 16 flores; flores sésiles. *Brácteas* y bractéolas ovadas a estrechamente lanceoladas de 4–8 $\times$ 1–3 mm; margen entero o raramente serrado; haz pubescentes; envés densamente glandular-tomentoso. *Cáliz* tubular, de 6–8 mm de longitud, 5 nervado, densamente tomentoso por fuera, diminutamente tomentoso por dentro; dientes 5, estrechamente triangular, de 1.2–2 mm de longitud, esparcidamente tomentoso por dentro. *Corola* blanca o púrpura, de 7–9 mm de longitud, excerta con relación al cáliz, 2-labiada; labio superior 3-lobado; labio inferior entero; labios esparcidamente pubescentes por fuera. *Estambres* 4, erectos, exsertos; filamentos de 5–7 mm de longitud, insertados a la mitad del tubo o algo más arriba, barbados en la parte superior excerta; anteras 1-loculares, dehiscentes en el ápice. *Estilo* de 7.5–8 mm de longitud; estigma bifido; lobos iguales, de 2.5–3 mm de longitud. *Núculas* 4, de 0.8 $\times$ 0.6 mm, elipsoide-oblongas, reticulado-foveoladas. Fig. 1.

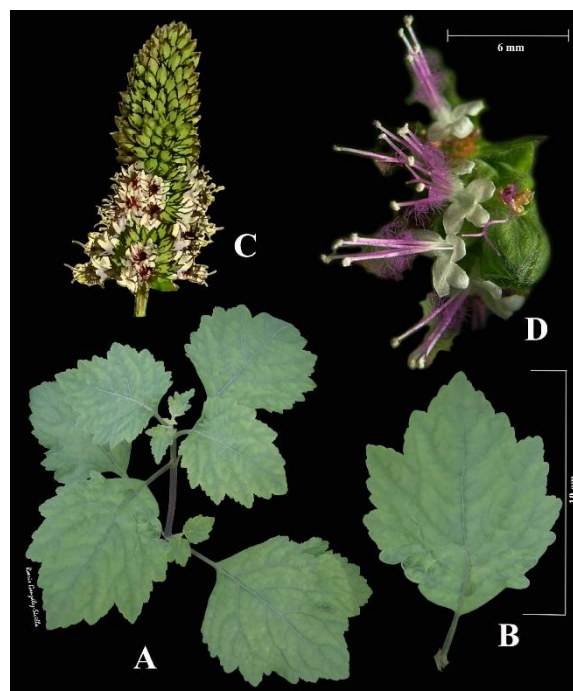


Fig. 1. *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. (Lamiaceae). A, rama estéril (foto: Rayner Morales Pérez, de plantas cultivadas en la comunidad de Quiviján, Baracoa, Guantánamo). B, hoja (de la propia fuente anteriormente citada). C, rama florida (dibujo tomado de: Hooker, (1849, Pl. XI). D, flores (foto tomada de: <https://www.livemaster.com/item/26395897-essential-oils-patchouli-pogostemon-cablin-10ml>). Composición fotográfica: Roeris González Sivilla

Pogostemon cablin (Blanco) Benth. no florece ni fructifica en Cuba. Informantes pertenecientes a familias que cuentan con una larga tradición de cultivo de esta especie en Baracoa y Cabaiguán, que pudieron ser entrevistados como parte de la presente

investigación, aseguran no haber visto nunca plantas en estado reproductivo, lo cual se corresponde con reportes provenientes de otras regiones del mundo relativamente alejadas de su centro de origen (Kumara, Balasubramanya & Anuradha, 2010).

Originaria probablemente en Asia tropical (Kumara, Balasubramanya & Anuradha, 2010; Kumara, Balasubramanya & Anuradha, 2009). Actualmente se cultiva en diversas partes del mundo (Ramya, Palanimuthu & Rachna, 2013), incluido el continente americano, especialmente el Brasil (Bunrathep, Brian, Songsak & Ruangrungsia, 2006).

No se tienen evidencia de cultivo en otros territorios de las Indias Occidentales (Acevedo-Rodríguez & Strong, 2012). En Cuba, tanto las colecciones históricas existentes en los herbarios, como los reportes recogidos en la bibliografía (Roig, 1965 y 1974; Esquivel, Hammer & Knüpfner, 1992) y los resultados de la presente investigación, demuestran que se cultiva de manera limitada en regiones muy precisas del país y, probablemente también, de manera ocasional. Actualmente se conoce en Cuba central: SS, Cam y Cuba oriental: ¿Ho?, Gu.

Especímenes vistos: Provincia Habana, Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, planta cultivada, 22-1-1947, Acuña 14653 (HAC). Provincia Habana, Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, planta cultivada, 20-1-1947, Acuña 8853 (HAC). Provincia Sancti Spíritus, municipio Cabaiguán, Reparto Los Pinos, carretera a Fomento, Cabaiguán, 15-I-2015, Morales 12114 (HIPC). Provincia Guantánamo, Comunidad de Quiviján, a 18 Km al oeste de Baracoa, 21-III-2018, Morales y Adán 2115 (HIPC). Provincia Camagüey, Reparto Lenin, carretera a Nuevitás, Camagüey, 15-I-2019, Morales 2116 (HIPC).

Usos: Se trata de una especie económicamente notoria dadas sus propiedades aromáticas, su amplia utilización en la medicina herbolaria y como materia prima para las industrias farmacéutica, de la perfumería y de la cosmetología (Ramya, Palanimuthu & Rachna, 2013).

Nombres comunes: Pachulí (Roig, 1965, 1974; Esquivel, Hammer & Knüpfner, 1992).

Variabilidad: La especie es variable en cuanto a su composición química, razón por la cual se han descrito en ella dos quimiotipos distintos (He, Wan, Xiong, Li & Peng, 2014), por lo que sería conveniente investigar cuál de ellos es el que está representado en Cuba.

Los especímenes estudiados, tanto históricos como colectados durante la presente investigación, no permiten corroborar la presencia de *Pogostemon heyneanus* Benth. Pl. Asiat. Rar. (Wallich). i. 31. 1830, citado para Cuba por Roig (1974), claramente

diferente del taxón cuya relocalización es informada en el presente artículo, por tener limbos foliares ovados y agudos en el ápice (vs. láminas orbiculares a ampliamente ovadas y de obtusas a agudas en el ápice).

Al confirmarse la presencia de *Pogostemon*, suman 47 los géneros de Lamiaceae representados en Cuba, entre los cuales, este último forma parte de un grupo de 27 que sólo cuentan en el país con especies exóticas y se encuentra también en un subconjunto de 15 que clasifican como cultivados de manera ocasional, ya que las evidencias que permiten registrarlo en el archipiélago nacional han sido intermitentes.

Dentro de Lamiaceae, el género objeto de estudio de la presente contribución clasifica dentro de Lamioideae, que se distingue por el estilo ginobásico, el polen usualmente tricolpado, 2-celular y el saco embrionario espatulado (Harley, Atkin, Budantsev, Cantino, Conn, Grayer et al., 2004). *Leonurus* y *Leonotis*, pertenecientes también a la citada subfamilia, resultan ser en Cuba los más afines a *Pogostemon*, los cuales pueden ser diferenciados con la utilización de la siguiente clave analítica:

- 1 Plantas conspicuamente aromáticas; láminas foliares morfológicamente uniformes, orbiculares a ampliamente ovadas..... *Pogostemon*
- 1* Plantas no aromáticas; láminas foliares morfológicamente diferenciadas según su posición en la planta, más o menos aovadas, oval-lanceoladas, linear-lanceoladas o palmatisectas.....2
- 2 Láminas foliares inferiores aovadas a anchamente aovadas; las superiores oval-lanceoladas; las florales linear-lanceoladas*Leonotis*
- 2* Láminas foliares inferiores anchamente aovadas, palmatisectas; las superiores más estrechas, los lóbulos menos divididos; las florales estrechamente aovadas.....*Leonurus*

Con *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. suman 137 las especies de Lamiaceae conocidas en Cuba. Integra un grupo de 34 que clasifican como exóticas según su origen y otro subconjunto de 25 que sólo han sido registradas en condiciones de cultivo (que no han llegado a naturalizarse).

La presencia de *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. en la provincia Holguín no fue confirmada por los autores de la presente investigación. A pesar de ello se señala en el epígrafe anterior, aunque con duda, en consideración a la declaración del dueño de la propiedad en Cabaiguán (donde se cultiva actualmente la especie), referida a que la familia que donó las estacas, también la mantuvo cultivada en durante un tiempo en Moa.

El hecho de que las primeras noticias que se tienen sobre *Pogostemon* Desf. en Cuba provienen de plantas que se cultivaron en la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, algunas de las cuales, según Roig (1974), se habían obtenido de material de propagación proveniente de Baracoa y que los propágulos con que fomentó la plantación ahora relocalizada en Cabaiguán vinieran directamente de esa propia región, demuestra el importante papel que ha desempeñado el extremo oriental del país en la preservación de los recursos fitogenéticos correspondientes al género.

De las hojas secas de *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. se extrae por destilación el denominado aceite esencial de pachulí (que se obtiene también de otras especies del género, según Dharmadasa, Rathnayake, Abeysinghe, Rashani, Samarasinghe & Attanayake, 2014), de amplia utilización en la perfumería y la cosmetología (Sukardi, Soeparman, Argo & Irawan, 2017; Qing, Li, Jia, Wen, Zhi, Ren et al., 2014; Ramya, Palanimuthu & Rachna, 2013; Sharma & Sarma, 2015).

Están documentadas sus propiedades antioxidantes, bactericidas, antifúngicas e insecticidas (Dechayont, Ruamdee, Poonnaimuang, Mokmued & Chunthong-Orn, 2017; Sharma & Sarma, 2015; Karimi, 2014; Kongkathip, Sam-ang, Kongkathip, Pankaew, Tanasombat & Udomkusonsri, 2009).

Se registra la presencia en esta especie de sesquiterpenos (Chen, Wu, Xu, Zhang, Song, Zhu et al., 2014; Li, Li, Ma, Yang, Chen, Liu, et al., 2013; Bunrathap, Brian, Songsak & Ruangrungsia, 2006).

Las propiedades descritas hacen que se cultive con fines comerciales en países como: Indonesia, Filipinas, India, Java, China, Malasia y Brasil (Ramya, Palanimuthu & Rachna, 2013; Patil, Nayack, Barve, Tembe & Khan, 2012; Sandes, Pinheiro, Zucchi, Monteiro, Arrigoni-Blank & Blank, 2010; Bunrathap, Brian, Songsak & Ruangrungsia, 2006). Para satisfacer la demanda de material de propagación certificado, agravada en aquellas regiones donde por causas climáticas no se concretan la floración y fructificación, se logra su multiplicación por estacas de tallos, hojas, cultivos de tejidos, en particular de callos nodales, encapsulación de protoplastos y estimulación de embriogénesis somática (Kumara & Rani, 2016; Sharma & Sarma, 2015; Jin, Deng & He, 2014; Bin, Wei, Zhong, Hui, Cui, Yan, et al., 2013; Kumara, Balasubramanya & Anuradha, 2009 y 2010).

Contribución de los autores

- Isidro E. Méndez Santos. Redacción general del texto, identificación y montaje de especímenes de herbario y exploraciones de campo.
- Rayner Morales Pérez. Exploraciones de campo, colecta y herborización de especímenes de herbario,

toma de fotos, cultivo de las plantas estudiadas y revisión general del texto.

Conflictos de interés

No existen conflictos de interés.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer el soporte financiero para la investigación aportado por la Cooperación Belga al Desarrollo, a través del VLIR-UOS (Consejo de Universidades Flamenecas), concretado mediante el Proyecto TEAM con referencia CU2017TEA433A102.

Referencias

- Acevedo-Rodríguez, P., & Strong M. (2012). *Catalogue of seed plants of the West Indies*. Smithsonian Contributions to Botany. N° 98. Washington, D.C. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: https://www.researchgate.net/publication/263661734_Catalogue_of_Seed_Plants_of_the_West_Indies
- Bin, J., Wei, D., Zhong, S., Hui, J., Cui, Y., Yan, J., et al. (2013). Immunomodulatory potential of patchouli alcohol isolated from *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth (Lamiaceae) in mice. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 12 (4), 559-565, doi: <http://dx.doi.org/10.4314/tjpr.v12i4.18> Recuperado el 10 de noviembre de 2018, de: <https://www.ajol.info/index.php/tjpr/article/view/93275>
- Biodiversity Heritage Library Consortium. (s.f.). *Biodiversity Heritage Library*. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <https://www.biodiversitylibrary.org>
- Bunrathap, S., Brian, G., Songsak, T., & Ruangrungsia, N. (2006). Chemical constituents from leaves and cell cultures of *Pogostemon cablin* and use of precursor feeding to improve patchouli alcohol level. *Science Asia* 32, 293-296, doi: <https://10.2306/scienceasia1513-1874.2006.32.293>. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <http://www.scienceasia.org/2006.32.n3/293.php>
- Chen, Y., Wu, Y., Xu, Y., Zhang J., Song, X., Zhu, et al. (2014). Dynamic accumulation of sesquiterpenes in essential oil of *Pogostemon cablin*. *Revista Brasileira de Farmacognoscia* 24, 626-634. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0102695X15000034>
- Dharmadasa, R., Rathnayake, R., Abeysinghe, D., Rashani, S., Samarasinghe, K., & Attanayake, A. (2014). Screening of local

- and introduced varieties of *Pogostemon heyneanus* Benth. (Lamiaceae), for superior quality physical, chemical and biological parameters. *World Journal of Agricultural Research*, 2(6), 261-266, doi: <https://10.12691/wjar-2-6-2>. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <http://pubs.sciepub.com/wjar/2/6/2/index.html>
- Dechayont, B., Ruamdee, P., Poonnaimuang, S., Mokmued, K., & Chunthong-Orn, J. (2017). Antioxidant and antimicrobial activities of *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. *Hindawi Journal of Botany*. Article ID 8310275, doi: <https://doi.org/10.1155/2017/8310275>. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <https://www.hindawi.com/journals/jb/2017/8310275>
- Esquivel, M. A., Hammer, K., & Knüpffer, H. (1992). Inventory of the Cultivated Plants. En K. Hammer, M. Esquivel & H. Knüpffer (eds.). "... y tienen faxones y fabas muy diversos de los nuestros...". *Origin, Evolution and Diversity of Cuban Plant Genetic Resources*. (Vol. 2, pp. 213-454). Gatersleben, Germany: Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung.
- Font Quer, P. (1975). *Diccionario de Botánica*. (5ta. ed.). Madrid: Editorial Labor, S. A.
- Greuter, W., & Rankin R. (2017). *Espermatófitos de Cuba* Inventario preliminar. Parte II: Inventario. Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem. Zentraleinrichtung der Freien Universität Berlin. Königin-Luise-Str. 6-8, D-14195 Berlin, Germany, doi: <http://dx.doi.org/10.3372/cubalist.2016.2>
- Harley, R., Atkin, S., Budantsev, A., Cantino, P., Conn, R., Grayer, R., et al. (2004). Lamiales (except Acanthaceae including Avicenniaceae). En *The families and genera of vascular plants. Flowering plants, Dicotyledons* [K. Kubitzki ed.]. Berlin: Springer.
- He, Y., Wan, F., Xiong, L., Li, D., & Peng, Ch. (2014). Identification of two chemotypes of *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. through DNA barcodes. *Z. Naturforsch*, 69c, 253 – 258, doi: <https://10.5560/ZNC.2013-0180>. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25069164>
- Hooker, W. (1849). *Journal of Botany and Kew Garden Miscellany*. (Vol. I). London: Reeve, Benham & Reeve.
- Ingrouille, M., & Raza, G. (1998). Infrageneric relationships within *Pogostemon* Desf. (Labiatae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 128, 159-183. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <https://academic.oup.com/botlinnean/article/128/2/159/2557274>
- Jin, H., Deng, Z., & He, H. (2014). Effect of explant types and plant growth regulators on direct regeneration in medicinal plant *Pogostemon cablin*. *Plant Omic Journals*, 7(5), 322-327. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <https://search.informit.com.au/documentSummary;dn=725857211503385;res=IELHSS>
- Journal Storage. (s.f.). *Jstor Global Plants*. Recuperado el 12 de noviembre de 2018, de: <https://plants.jstor.org/search?plantName=%22Pogostemon+cablin%22&syn=1>
- Karimi, A. (2014). Characterization and antimicrobial activity of patchouli essential oil extracted from *Pogostemon cablin* [Blanco] Benth. [Lamiaceae]. *Advances in Environmental Biology*, 8(7), 2301-2309. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: https://www.researchgate.net/publication/287306407_Characterization_and_antimicrobial_activity_of_Patchouli_essential_oil_extracted_from_Pogostemon_cablin_Blanco_Benth_lamiaceae
- Kongkathip, N., Sam-ang, P., Kongkathip, B., Pankaew, Y., Tanasombat, M., & Udomkusonsri, P. (2009). Development of patchouli extraction with quality control and isolation of active compounds with antibacterial activity. *Kasetsart Journal (Natural Science)*, 43, 519 – 525. Recuperado el 12 de septiembre de 2018, de: https://www.researchgate.net/publication/283873802_Development_of_patchouli_extraction_with_quality_control_and_isolation_of_active_compounds_with_antibacterial_activity
- Kumara, M., Balasubramanya, S., & Anuradha, M. (2009). Germplasm conservation of patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.) by encapsulation of in vitro derived nodal segments. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 1(8), 224-230. Recuperado el 12 de septiembre de 2018, de: https://www.academia.edu/4613384/Germplasm_conservation_of_patchouli_Pogostemon_cablin_Benth._by_encapsulation_of_in_vitro_derived_nodal_segments
- Kumara, M., Balasubramanya, S., & Anuradha, M. (2010). In vitro multiplication of *Pogostemon cablin* Benth. through direct regeneration. *African Journal of Biotechnology*, 9(14), 2069-2075, doi: <https://10.5897/AJB09.1580>. Recuperado el

- 12 de septiembre de 2018, de: <http://www.academicjournals.org/AJB>
- Kumara, M., & Rani, U. (2016). Patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.): Botany, agrotechnology and biotechnological aspects. *Industrial Crops and Products*, 87, 161–176. Recuperado el 10 de marzo de 2018, de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669016302485n>
- Li, F., Li, Ch., Ma, J., Yang, J., Chen, H., Liu, X. et al. (2013). Four new sesquiterpenes from the stems of *Pogostemon cablin*. *Fitoterapia*, 86, 183–187. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0367326X13000671>
- Missouri Botanical Garden Library. (s.f.). *Botanicus Digital Library*. Recuperado el 15 de septiembre de 2018, de: <http://www.botanicus.org/page/160380>
- Muséum National d'Histoire Naturelle. (s.f.). *P Virtual Herbarium*. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.p03012097?searchUri=nplantName%3D%2522Pogostemon%2Bcablin%2522%26syn%3D1>
- Patil, S., Nayack, G., Barve, S., Tembe, R., & Khan, R. (2012). Impact of biofield treatment on growth and anatomical characteristics of *Pogostemon cablin* (Benth). *Biotechnology*, 11(3), 154.162, doi: 10.3923/biotech.2012.154.162. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: https://www.researchgate.net/publication/280621941_Impact_of_Biofield_Treatment_on_Growth_and_Anatomical_Characteristics_of_Pogostemon_cablin_Benth
- Qing, Z., Li, X., Jia, M., Wen, Ch., Zhi S., Ren, Z., et al. (2014). Isolation of (-)-patchouli alcohol from patchouli oil by fractional distillation and crystallization. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 13 (3), 359-363, doi: <http://dx.doi.org/10.4314/tjpr.v13i3.7>. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <https://www.ajol.info/index.php/tjpr/article/view/103730>
- Ramya, H., Palanimuthu, V., & Rachna, S. (2013). An introduction to patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.) – A medicinal and aromatic plant: It's importance to mankind. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 15(2), 243–250. Recuperado 24 de noviembre de 2018, de: <http://www.cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/view/2289>
- Roig, J. (1965). *Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos*. (2 vols.). La Habana: Editora del Consejo Nacional de Universidades.
- Roig, J. (1974). *Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba*. (2ª ed.). La Habana: Ciencia y Técnica.
- Royal Botanic Gardens. (s.f.). *K Virtual Herbarium*. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.k000824877?searchUri=plantName%3D%2522Pogostemon%2Bcablin%2522%26syn%3D1>
- Sandes, S., Pinheiro, J., Zucchi, M., Monteiro, M., Arrigoni-Blank, M., & Blank, A. (2010). Development and characterization of microsatellite primers in *Pogostemon cablin* (Lamiaceae). *Genetics and Molecular Research*, 12 (3), 2837-2840. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <https://www.geneticsmr.org/abstract/development-and-characterization-of-microsatellite-primers-in-pogostemon-cablin-lamiaceae-1868.html>
- Sharma, P., & Sarma, J. (2015). *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. (Lamiaceae): It's Ethnobotany & in vitro regeneration. *Pharmacognosy Journal*, 7(3), 152-156, doi: <https://10.5530/pj.2015.3.2>. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <https://www.phcogj.com/article/44>
- Sukardi, Soeparman, S., Argo, B., & Irawan, S. (2017). Optimization of patchouli oil (*Pogostemon cablin* Benth.) with steam distillation assisted by pulsed electric field via response surface methodology. *Journal of Engineering Science and Technology*, 12 (8), 2106 – 2119. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: https://www.researchgate.net/publication/319179756_Optimization_of_patchouli_oil_Pogostemon_cablin_benth_with_steam_distillation_assisted_by_pulsed_electric_field_via_response_surface_methodology
- The Natural History Museum. (s.f.). *BM Virtual Herbarium*. Recuperado el 10 de noviembre de 2018, de: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.bm000950346?searchUri=plantName%3D%2522Pogostemon%2Bcablin%2522%26syn%3D1>
- Thiers, B. (2019). *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Recuperado el 10 de septiembre de 2018 de: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih>
- Turland, N., Wiersema, J., Barrie, F., Greuter, W., Hawksworth, D., Herendeen, A., et al. (eds.) (2018). *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International*

- Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017*. Regnum Vegetabile 159. Koeltz Botanical Books. Glashütten, doi: <https://doi.org/10.12705/Code.2018>
- Yao, G., Deng, Y., & Ge, J. (2015). A taxonomic revision of Pogostemon (Lamiaceae) from China. *Phytotaxa*, 200 (1), 1-67. <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.200.1>. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <https://biotaxa.org/Phytotaxa/article/view/phytotaxa.200.1.1>