



## *Ciencia Nicolaita 86*

ISSN: 2007-7068



Universidad  
Michoacana  
de San Nicolás  
de Hidalgo

# Lo controversial de los cambios nomenclaturales: tres casos de estudio en plantas

## The controversy of nomenclatural changes: three cases studies in plants

Sabina Irene Lara Cabrera y Yocupitzia Ramírez Amezcua\*

**Para citar este artículo:** Sabina Irene Lara Cabrera y Yocupitzia Ramírez Amezcua, 2022. Lo controversial de los cambios nomenclaturales: tres casos de estudio en plantas. *Ciencia Nicolaita* no. 86, 84-96.

DOI: <https://doi.org/10.35830/cn.vi86.691>



### **Historial del artículo:**

Recibido: 30 de agosto de 2022

Aceptado: 7 de noviembre de 2022

Publicado en línea: diciembre de 2022



**Ver material suplementario**



**Correspondencia de autor:** [yocupitzia@yahoo.com](mailto:yocupitzia@yahoo.com)



**Términos y condiciones de uso:** <https://www.cic.cn.umich.mx/cn/about/privacy>



**Envíe su manuscrito a esta revista:** <https://www.cic.cn.umich.mx/cn/about/submissions>



## Lo controversial de los cambios nomenclaturales: tres casos de estudio en plantas

## The controversy of nomenclatural changes: three cases studies in plants

Sabina Irene Lara Cabrera y Yocupitzia Ramírez Amezcua\*

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Facultad de Biología, México.

### Resumen

La sistemática moderna pretende una clasificación natural basada en grupos monofiléticos, y a medida que contamos con más evidencias sobre las relaciones evolutivas de los organismos, se presenta la oportunidad de reconsiderar la pertinencia de la clasificación, manteniendo la nomenclatura viva. Con el afán de reconocer linajes que comprendan *todos los descendientes de un ancestro común*, se presenta la disyuntiva de *dividir o unir* los que no son coherentes con la evidencia acumulada, sin menoscabo de la predictibilidad y estabilidad necesarias en la clasificación biológica. Una clasificación acorde con las teorías aceptadas, accesible y que refleje las relaciones evolutivas, es una gran responsabilidad de los taxónomos; sin embargo, paradójicamente, se encuentra con la dificultad del minucioso trabajo que implica proponer los cambios y de cierta resistencia e incertidumbre de los usuarios para adoptar el uso de los nuevos nombres científicos. En este trabajo se presentan tres casos de géneros de plantas que recientemente fueron sujetas a cambios nomenclaturales: *Acacia*, *Mimulus* y *Salvia*; todos controversiales. La respuesta de la comunidad científica ha sido variada, tal y como lo atestiguan múltiples publicaciones; sin embargo, destacamos que los retos que ello representa, son inherentes al avance científico.

**Palabras clave:** monofilia, clasificación genérica, circunscripción, sistemática

## Abstract

Modern systematics attempts to build classifications that are natural, i.e, based on phylogenetic relationships and the recognition of monophyletic groups. As more evidence is gathered about the evolutionary relationships of organisms, new opportunities arise to reconsider their classification, thus maintaining life in a dynamic nomenclature. In order to recognize lineages that contain a *common ancestor and all of its descendants*, it is often necessary to split or lump taxa that are not coherent with the evidence accumulated. This should be done without impairing the predictability and stability necessary for biological classifications. Taxonomists have a great responsibility to provide classifications that agree with accepted theories, are accessible, and reflect evolutionary relationships. However, paradoxically, given the care and complexity of these changes, taxonomists occasionally are reluctant to propose them, and the users of scientific names to adopt them. In this publication, we present three cases studies of plant genera that have recently undergone major and controversial taxonomic changes: *Acacia*, *Mimulus* and *Salvia*. The response by the scientific community often has been inconsistent, as is shown by multiple publications with different points of view. However, we emphasize that the challenges that these changes represent are in fact inherent to scientific advances.

**Keywords:** monophyly, genera, circumscription, systematics

## Introducción

Desde la adopción de la taxonomía jerárquica propuesta por Linneo, los científicos se han enfrentado a la disyuntiva de dos posturas respecto a la circunscripción de los grupos y su clasificación: ¿Dividir o unir? Estas posturas se han visto exacerbadas al incorporar la teoría cladista de Hennig (1966) a la sistemática (Funk, 1985) que, recientemente, ha resultado en muchos cambios nomenclaturales a diferentes niveles taxonómicos. La sistemática moderna busca generar una clasificación basada en el reconocimiento de grupos naturales, dicho de otra forma, de grupos probados como monofiléticos. Sin embargo, es particularmente difícil decidir si se divide un grupo que incluye gran cantidad de especies y se reconocen muchos grupos pequeños o, por el contrario, si se unen muchos que tradicionalmente se han reconocido como distintos, sobre todo al tratar de conciliar la predictibilidad y estabilidad necesarias en la clasificación biológica. La predictibilidad pretende prever atributos de los taxones aún no descritos, basado en los integrantes del grupo en cuestión, mientras que la estabilidad, busca incrementar la capacidad de comunicación de una clasificación, manteniendo, dentro de lo posible, el uso de los nombres ya reconocidos (Humphreys y Linder, 2009).

Esta disyuntiva es particularmente emotiva para muchos taxónomos cuando se trata de géneros, no así en categorías nomenclaturales superiores (Podani, 2009) donde el concepto cladista de *monofilia* se ajusta más naturalmente a la clasificación (Kutner y Agnarsson, 2006). Reconocer grupos monofiléticos implica que la unidad de clasificación, es decir, el taxón, incluye al ancestro y a todos los descendientes del mismo; parafraseado como, *todos los descendientes de un ancestro común* (Schrire y Lewis, 1996). Los grupos serán reconocidos por sus sinapomorfias (caracteres derivados, nuevos respecto al ancestro y compartidos por al menos dos descendientes del ancestro en cuestión), en otras palabras, reconocer todos los taxa ubicados en un cladograma arriba de una sinapomorfia (Funk, 1985), alejándose de caracteres plesiomórficos (ancestrales), analogías, homoplasias y convergencias.

La cuidadosa relatoría del concepto de género de Frodin (2004), indica que el concepto comenzó a utilizarse desde las clasificaciones *folk*, aquellas realizadas por comunidades generalmente rurales que manejan activamente su entorno biológico inmediato y reconocieron empíricamente *entidades visiblemente distintas*. A partir del dominio de los principios clasificatorios de Linneo, la *epocha systematorium*, una especie nunca pertenecerá a más de un género, es decir,

que los géneros no se sobrelapan. Además, al incorporarse la teoría cladista, se considera que los géneros son grupos monofiléticos que incluyen una o más especies y que el rango de género es, generalmente, el primero supra específico monofilético en recibir un nombre (Kornet, 1988), aunque cabe destacar que hay grupos en los que también se reconocen otros rangos monofiléticos como secciones y subgéneros.

La discusión sobre la circunscripción de los géneros, unir o dividir, no es exclusiva de este siglo ni del anterior, aunque ciertamente ha retomado popularidad. Históricamente las concepciones de los taxónomos han diferido y algunas de ellas han trascendido los años. Por ejemplo, Tournefort a finales del siglo XVII prefería reconocer muchos géneros pequeños, mientras que para el siglo XVIII, Linneo optó por unir esos géneros pequeños en géneros grandes, aunque más difíciles de reconocer morfológicamente (Humphreys y Linder, 2009). Aunque la tendencia de reconocer los géneros pequeños permaneció entre los seguidores de Tournefort hasta el siglo XIX, la influencia de Bentham (Bentham y Hooker 1862-1883) y su preferencia por géneros grandes, fue dominante en la época y se gestaron los llamados géneros gigantes, entre los que se encuentran *Carex* L. (2,000 spp., Cyperaceae), *Euphorbia* L. (2,000 spp., Euphorbiaceae), *Salvia* L. (900 spp., Lamiaceae), *Psychotria* L. (800-1,500 spp., Rubiaceae), *Croton* L. (750 spp., Euphorbiaceae), *Ficus* L. (750 spp., Moraceae), *Cassia* L. (645 spp., Fabaceae) y *Quercus* L. (400 spp., Fagaceae) (Frodin, 2004). Para 1883, año en que Bentham y Hooker publicaron la última parte de su obra *Genera Plantarum*, diez géneros contaban con 500 a 900 especies, mientras que para 1997 ya eran 57 géneros los que incluían entre 500 y 2,000 especies, entre ellos *Astragalus* L., *Carex* y *Euphorbia*.

La problemática de la circunscripción genérica también implica un componente de manejabilidad (Frodin, 2004), ya que géneros tan grandes difícilmente pueden ser abordados en una monografía, mismas que son escasas en la literatura sistemática de años recientes (Agnarsoon y Kuntner, 2007). Este tipo de tratamiento taxonómico es de gran relevancia porque aborda la diversidad completa de un grupo, incluyendo el amplio espectro de su variabilidad, a la vez que provee de claves para la determinación y descripciones para todas sus especies.

Los taxónomos tenemos la encomienda de inventariar la biodiversidad y mantener el orden en su clasificación, incorporando los avances científicos, sin soslayo del impacto que tiene en los múltiples usuarios de los nombres de las especies, es decir, en todas las personas que utilizan nombres científicos sin ser taxónomos, por ejemplo, horticultores, agricultores, ecólogos, arqueólogos, médicos, entre otros. Proveer de clasificaciones acordes con las teorías aceptadas y que en efecto reflejen las relaciones evolutivas de los seres vivos (Kornet, 1988), es una responsabilidad que, paradójicamente, se encuentra con cierta reticencia de los taxónomos para proponer los cambios y de los usuarios para adoptarlos, creando un cisma conceptual entre quienes estudian los resultados de los procesos evolutivos y quienes estudian el proceso en sí mismo (Humphreys y Linder, 2009).

La crisis que enfrenta actualmente la taxonomía (Villaseñor, 2015) está dominada por la escasez de financiamiento y de profesionales dedicados a ella, lo que contribuye al desconocimiento y la desvalorización (Ebach *et al.*, 2011) de esta imprescindible labor. La naturaleza poco expedita del trabajo taxonómico reside, en parte, en la minuciosa tarea que implica conocer un grupo a detalle, de la complejidad del conjunto de principios y reglas que se aplican para la denominación inequívoca, única y distintiva de los taxa, además de las intrincadas historias taxonómicas de muchos grupos. Todo ello acentúa la discrepancia entre el avance e integración de la evidencia filogenética y la clasificación actual.

En las últimas décadas los avances científicos, conceptuales y metodológicos que se aplican en la sistemática han sido superlativos, y cada día es más costoso y expedito generar secuencias de ADN, siendo incluso posible obtener genomas completos en un solo día (Harrison y Kinder, 2018). Consecuentemente, la publicación de investigaciones basadas en amplios muestreos, aunque no exhaustivos, es abundante. Este tipo de trabajos generalmente no incluyen la totalidad de los integrantes de un grupo (Soltis *et al.*, 2004), sino pocos individuos y de uno a tres ejemplares representativos por especie. Muchos ven en estos estudios historias “incompletas”, al no considerar la totalidad de los miembros de los grupos de estudio; sin embargo, se complementan perfectamente con

otras fuentes de evidencia, incluso se ha visto que llegan a confirmar hipótesis previas basadas en filogenias morfológicas (Tamayo-Cen *et al.*, 2022).

Los cambios en circunscripción, es decir, cómo definimos los grupos, se traducen en cambios de clasificación que pueden ser adoptados o rechazados por la comunidad científica. Incluso el sistema de clasificación sexual de Linneo se enfrentó a resistencia por algunos miembros de la comunidad científica de la época. José Quer, fundador del Real Jardín Botánico de Madrid, por ejemplo, se negaba a abandonar el sistema de Tournefort y adoptar el de Linneo, considerando que “un nuevo sistema solo complicaría más el estudio de la botánica, ya que no representaba los nombres antiguos de las plantas, y que imponer un nuevo criterio equivaldría a cierto retraso” (Ramírez, 2012). Actualmente su propuesta, que consta de 24 clases según el androceo, ha quedado prácticamente en el olvido, no así la nomenclatura binomial por la que lo conocemos como el Padre de la Taxonomía.

Cuando no hay consenso en la circunscripción de un grupo, los nombres se mantienen en paralelo, es decir, los taxónomos eligen de entre los nombres válidos cuál usarán, lo que para muchos genera confusión. La discordancia entre opiniones tiene mucho que ver con que al hacer reacomodos, un nombre ampliamente conocido queda supeditado por otro(s) y solamente una pequeña porción de las especies que lo integraban siguen siendo reconocidas por ese nombre genérico. ¿Qué grupo mantiene el nombre genérico? No es un asunto trivial, puesto que tiene implicaciones profundas; no obstante, hay una regla del código ICBN (Código Internacional de Nomenclatura para algas, hongos y plantas, Turland *et al.*, 2018) que indica que los géneros deben hacer referencia a una de sus especies y que esta sirve como tipo nomenclatural. Entonces, los nuevos nombres no obedecen a una decisión arbitraria del investigador que los propone. Esta situación causa controversia, preocupación, molestia y hasta la malinterpretación del ICBN, lo que se refleja claramente en la visceralidad que puede teñir el debate (Kull y Rangan, 2012). Tradicionalmente ha habido menos aceptación de los cambios nomenclaturales en grupos de plantas muy conocidos, carismáticos y que han sido modelo de estudios evolutivos y ecológicos. Esto puede deberse a que hay más usuarios de esas especies y, por tanto, las opiniones y preferencias personales son más variadas, además de que implica

integrar nuevos nombres y las razones de los cambios no siempre son fáciles de asimilar.

A pesar de los impedimentos, la ciencia continúa avanzando y la evidencia acumulada nos permite conocer más de las relaciones evolutivas de los grupos, presentando oportunidades para reevaluar las clasificaciones a la luz del nuevo conocimiento. La toma de decisiones es constante, aun cuando la velocidad con que se proponen relaciones filogenéticas es vertiginosa y lenta en incorporarse formalmente a la clasificación. Ejemplo de ello es el reciente estudio de Tamayo-Cen *et al.* (2022), donde se reconsidera la circunscripción genérica del clado *Pithecellobium* (Leguminosae, Caesalpinioideae).

En este contexto, el presente trabajo muestra el panorama de la dinámica nomenclatural usando como ejemplos tres casos de géneros de plantas en los que se propusieron cambios para reconocer grupos monofiléticos y la respuesta de la comunidad científica, la cual varía desde distintos grados de aceptación e incorporación paulatina, hasta resistencia y rechazo.

## Casos de estudio

### *Acacia*

El género *Acacia* Miller era el segundo más grande de las Fabaceae (familia de los frijoles, lentejas y otras legumbres) con cerca de 1,450 especies y una distribución pantropical; las especies de este género se ubicaban a su vez en tres subgéneros (Rico-Arce, 2007). *Acacia* es de importancia económica por su capacidad fijadora del nitrógeno atmosférico, por ser fuente de madera para la construcción y la combustión, además de otros múltiples usos. De *Acacia senegal* (Lam.) Willd, por ejemplo, se obtiene la goma arábiga (Ashour *et al.*, 2022). Algunas de sus especies son esenciales para las abejas polinizadoras y se utilizan en esfuerzos para revertir la desertificación (Hussain y Al Joalud, 2011). Se distribuye en tierras secas, pero también en selvas de Centroamérica (Rico-Arce, 2007) donde especies de *Vachellia* Wright & Arn. (antes *Acacia* subg. *Acacia*) tienen interesantes asociaciones con las hormigas *Pseudomyrmex ferrugineus*, quienes habitan al interior de sus espinas hinchadas, mientras las protegen de la herbivoría (Ward y Branstetter, 2017).

En 1986, Pedley integró estudios de morfología, palinología y bioquímica y propuso elevar a género



**Figura 1.** *Senegalia macilenta* (Rose) Britton & Rose (= *Acacia macilenta* Rose) y *Racosperma farinosa* (Lindl.) Pedley (= *Acacia farinosa* Lindl.). Fotos: V.W.S.

cada uno de los tres subgéneros: el subg. *Acacia* conserva el nombre genérico de *Acacia* (con 161 especies), el subg. *Aculeiferum* como *Senegalia* Raf. (con 231 especies) y el subg. *Phyllodineae* como *Racosperma* Raf. (con 960 especies). Posteriormente, esta propuesta fue soportada con evidencias moleculares que revelaron que *Acacia* no era monofilético (Maslin *et al.*, 2003), por lo que se puso sobre la mesa el decidir si mantener un género *Acacia* polifilético o realizar los cerca de 1,200 a 1,400 cambios nomenclaturales necesarios para reconocer géneros monofiléticos.

La situación se complicó al considerar el grupo que contiene el tipo nomenclatural de *Acacia*: que corresponde a *A. scorpioides* (L.) W. Wright, especie distribuida en África. El subg. *Acacia* resulta ser el más pequeño de los tres géneros sucedáneos, y es el grupo que debía mantener el nombre *Acacia* de acuerdo al ICBN. Sin embargo, se planteó ante el Comité de Nomenclatura (órgano oficial del Código Internacional de Nomenclatura Botánica) la alternativa de cambiar la especie tipo del género *Acacia* a *Acacia penninervis* Sieber ex DC., una especie clasificada en el subg. *Phyllodineae*, para así mantener a *Acacia* como el género más grande (distribuido en Australia) y transferir las especies del subg. *Acacia* al género *Vachellia* Wight & Arn. (Orchard y Maslin, 2003).

Por su importancia ecológica, económica y el número de cambios nomenclaturales requeridos, el caso de *Acacia* y la propuesta de cambiar el tipo nomenclatural fue votado en la sesión de Nomenclatura del Congreso Internacional de Botánica de Viena en 2005, y a pesar de que la propuesta perdió por 54.9 % de los votos, el Comité de Nomenclatura decidió aprobarlo bajo el argumento de un consenso de mayoría (Moore

*et al.*, 2011). Esto generó molestia en gran parte de la comunidad botánica respecto a la interpretación y el manejo del ICBN (Moore *et al.*, 2011), además de que, finalmente, se realizaron los cambios nomenclaturales para cinco géneros (Kyalangalilwa *et al.*, 2013): *Acacia*, *Vachellia*, *Senegalia*, *Acaciella* Britton & Rose y *Mariosousa* Seigler & Ebinger (antes subg. *Coulteri*) (Figura 1).

Algo interesante de este caso es que la problemática no se gestó entre la comunidad de usuarios, sino entre los mismos botánicos, generando discordia y desconfianza, además de que, por ahora, *Acacia s. l.* (*sensu lato*, en el sentido laxo) se sigue usando como nombre conservado, al igual que los nombres genéricos nuevos, manteniendo algo de confusión, no solo entre los biólogos, sino también en la comunidad en general.

### **Mimulus**

El caso de *Mimulus* L. sirve como ejemplo de la respuesta de genetistas, ecólogos y fisiólogos en contra de la recircunscripción de un grupo de importancia en diversos ámbitos de la investigación biológica (Lowry *et al.*, 2019), además de ejemplificar dos tipos de cambios nomenclaturales: la reclasificación genérica para mantener taxa monofiléticos y el cambio en la circunscripción de la familia a la que pertenecía.

Los *Mimulus* conocidos en el norte de México como perritos (*Mimulus puniceus* Steud.), lama (*Mimulus guttatus* Fischer ex DC.) (Figura 2), pico de pájaro (*Mimulus verbenaceus* Greene) o flor mono (Martínez, 1994), sumaban ca. 150 especies distribuidas en el Sur de África, Asia y América (Mabberley, 1997).





**Figura 2.** *Erythranthe glabrata* (Kunth) G.L. Nesom (= *Mimulus glabratus* Kunth). Fotos: P.F.A.

Este género se consideraba parte de la familia Scrophulariaceae; sin embargo, los estudios filogenéticos de Olmstead y colaboradores (2001), mostraron que las familias Lamiaceae y Verbenaceae no eran monofiléticas y que algunos elementos de Scrophulariaceae se encontraban fuera del núcleo de la familia. Además de que otros siete grupos correspondientes al rango de familia, estaban anidados en Scrophulariaceae (Olmstead, 2002). Este mismo tipo de datos demostró que *Mimulus* estaba más cercanamente emparentado al género *Phryma* L., que se clasificaba en Verbenaceae o Lamiaceae (Barker *et al.*, 2012); como resultado, propusieron incluir ambos géneros en la familia Phrymaceae, que ahora consta de 188 especies distribuidas en 13 géneros, siendo los géneros *Diplacus*, *Erythranthe*, *Hemichaena*, *Leucocarpus*, *Mimatanthe* y *Phryma* endémicos de Norte y Centro América, mientras los demás se distribuyen en el Este de Asia y América del Sur (Nesom *et al.*, 2019) (Figuras 3 y 4).

Posteriormente, estudios moleculares basados en secuencias del cloroplasto (Beardsley y Olmstead, 2002) y nucleares (Nesom *et al.*, 2019), mostraron que

*Mimulus* es polifilético. El clado donde aparecían 21 especies de *Mimulus*, incluía también especies de otros géneros pequeños, por lo que se revisó su circunscripción. Baker y colaboradores (2012) optaron por dividirlo en tres géneros principales: *Mimulus*, *Erythranthe* y *Diplacus*; bajo esta perspectiva, el género *Mimulus* ahora contiene siete especies, entre las que, por supuesto, se encuentra la especie tipo para el género: *Mimulus rigens* L., un drástico cambio si recordamos que anteriormente contenía unas 150 especies.

La división de *Mimulus* ha generado acalorados debates entre taxónomos (Nesom *et al.*, 2019) y usuarios como Lowry y sus 37 colaboradores (2019), entre genetistas moleculares y ecólogos evolucionistas, cada uno defendiendo su postura. La resistencia de los “usuarios” que se oponen a la división del género se puede atribuir a que algunas especies de *Mimulus* han sido modelo para estudios de adaptación y especiación durante décadas, como es el caso de polinización de las especies parapátricas *Mimulus lewisii* y *M. cardinalis* (aceptadas como *Erythranthe lewisii* (Pursh) G.L. Nesom & N.S. Fraga y *E. cardinalis* (Douglas ex



**Figura 3.** *Leucocarpus perfoliatus* (Kunth) Benth. (= *Mimulus perfoliatus* Kunth). Fotos V.W.S.



**Figura 4.** *Mimulus guttatus* DC. (primeras tres imágenes), *M. dentatus* Nutt. ex Benth. y *M. bigelovii* (A. Gray) A. Gray. Fotos: V.W.S, excepto *M. dentatus* por H. Pauli.

Benth.) Spach, respectivamente). En su estudio más reciente de radiación adaptativa, Nelson y colaboradores (2021) evitan el cambio nomenclatural bajo el argumento de “no adoptar una nomenclatura nueva para los organismos en los que trabajamos, hasta estar convencidos que la nomenclatura será estable a largo plazo” (trad. libre) (Lowry *et al.*, 2019).

Aunque el cambio nomenclatural es aceptado entre los sistématas, dada la resistencia de los “usuarios” y en aras de tranquilizar el ambiente, Nesom y colaboradores (2019) sugirieron conservar algunos de los nombres previos, incluyendo al nombre de la especie y la sección en la que se clasifica, por ejemplo, *Mimulus cardinalis* sección *Erythranthe* en lugar del nuevo nombre *Erythranthe cardinalis*; siendo esta la pauta hacia una transición más “amable” para los usuarios, dando tiempo para que se adapten.

### Salvia

Las especies de *Salvia* (Lamiaceae: tribu Menthae) son muy atractivas y unas 200 de ellas adornan los jardines del mundo (Clebsch, 1997) (Figura 5). Destacan

*Salvia leucantha* Cav. por su valor ornamental, *Salvia officinalis* L. de gran importancia gastronómica y *Salvia hispanica* L., la “chía”, con frutos de alto valor alimenticio. Las especies de este grupo tienen enorme potencial de explotación, principalmente por sus cualidades medicinales (Ahmed *et al.*, 1994; Chen *et al.*, 1999; Cuevas-Morales *et al.*, 2022; Guillen *et al.*, 1996; Grundmann *et al.*, 2007; Kamatou *et al.*, 2008; Malik *et al.*, 1987; Qureshi *et al.*, 1989; Yagi *et al.*, 1989) y en herbolaria (Jenks y Kim, 2013). En Sudáfrica, por ejemplo, el 33 % de sus especies se utilizan para tratar diversos males (Kamatou *et al.*, 2008), desde adicciones hasta malestares estomacales. En México, se identifican dos complejos de especies ampliamente utilizados (Jenks y Kim, 2013), el Mirto (*Salvia coccinea* Buc’hoz ex Etl., *Salvia elegans* Vahl., *Salvia fulgens* Cav., *Salvia involucrata* Cav. y *Salvia microphylla* Sessé & Moc.) y el Cantueso (*Salvia lavanduloides* Kunth y *Salvia longispicata* M. Martens & Galeotti), además de la famosa *Salvia divinorum* Epling & Játiva, que contiene salvinorina A, un compuesto opioide que altera



**Figura 5.** Tres especies de *Salvia* próximas a formalizarse en género *Lasemia* (Porter *et al.* com. pers.): *S. patens* Cav., *S. cacaliifolia* (Benth.) y *S. fulgens* Cav. y *S. canariensis* L., una especie del clado *Salvia* s. s. Fotos: S.I.L.C.



la conciencia, el humor y la percepción del dolor (Caselman *et al.*, 2014).

Desde la publicación de la primera filogenia para *Salvia* (Walker *et al.*, 2004), se observó que inmersos se encontraban los géneros *Dorystaechas* Boiss. & Heldr., *Mentha* L., *Thymus* L., *Origanum* L., *Rosmarinus* L. y *Perovskia* Kar. Los análisis de Walker y Sytsma (2007), confirmaron la inclusión de *Dorystaechas*, *Perovskia* y *Rosmarinus*, además de otros dos géneros también pequeños (*Meriandra* Benth. y *Zhumeria* Rech.f. & Wendelbo) en *Salvia*. Aunque la relación con *Origanum* y *Thymus* no se volvieron a observar (Drew *et al.*, 2017), es decir, que bajo la concepción que se estaba manejando *Salvia*, el género no era monofilético (al incluir a otros), por lo que se debería redefinir para reflejar entidades monofiléticas y reconocibles morfológicamente.

Para el caso de *Salvia* ha habido dos propuestas formales. La primera ya implementada por Drew y colaboradores (2017) donde el género alcanza las 1000 especies al unir (ahora como subgéneros) a los cinco géneros pequeños que antes se consideraban independientes y que Walker y Sytsma (2007) probaron anidados en *Salvia*. Desde la perspectiva de Drew y colaboradores (2017), por ejemplo, el romero, *Rosmarinus officinalis* L., debería reconocerse como *Salvia rosmarinus* (L.) Schleid, siendo especie de *Salvia* subg. *Rosmarinus* (L.) J.B. Walker, B.T. Drew & J.G. González. Por otro lado, la alternativa que proponen Will y colaboradores (2015), es dividirlo en entidades menores, monofiléticas y morfológicamente definibles, evitando hacer de *Salvia* un género aún más grande y más difícil de caracterizar morfológicamente. Esta aproximación, dado el enorme tamaño del género, implica un esfuerzo nomenclatural muy importante que está en proceso y que requiere que se retiren del género *Salvia* aproximadamente 750 especies, quedando *Salvia sensu stricto* (s.s.) con unas 250 especies, siendo estas las del clado monofilético donde se encuentra *Salvia officinalis* L. (Walker y Sytsma, 2007), especie tipo del género *Salvia*. Bajo esta visión, se reconocen los géneros monofiléticos *Dorystaechas*, *Meriandra*, *Perovskia*, *Rosmarinus* y *Zhumeria* como se definían anteriormente, y se requiere agrupar bajo nuevos géneros las demás especies. En este sentido, Will y colaboradores (2015) revivieron al género *Pleudia* Raf., que incluye 14 especies previamente clasifi-

cadas como *Salvia* secc. *Eremosphace* Bunge, distribuidas en el Norte de África, Islas Canarias, Península Arábiga y Suroeste de Asia.

Por otro lado, de acuerdo a la filogenia del género *Salvia* de Will y Classen-Bockhoff (2017), las especies de América se clasifican en tres grupos: 1) las *Salvia* de origen europeo distribuidas en el SO de EUA clasificadas como *Salviastrum* Scheele y *Salvia* secc. *Heterosphace* Benth; 2) las *Salvia* subg. *Audibertia* con ca. 19 especies distribuidas en la Alta y Baja Californias; y 3) las *Salvia* subg. *Calosphace* distribuidas del SO de EUA hacia América del Sur, incluyendo las Islas del Caribe con más de 550 especies (González-Gallegos *et al.*, 2020). Para los subgéneros *Audibertia* y *Calosphace*, Porter y colaboradores (com. pers.) están realizando los cambios nomenclaturales correspondientes a los géneros *Ramona* Raf. y *Lasemia* Raf. De manera que faltarían por redefinir nomenclaturalmente, unas 289 especies que salen del género *Salvia* s. s., manteniendo así, entidades monofiléticas, manejables y morfológicamente reconocibles.

## Conclusiones

En vista de la convicción de los taxónomos por tener una clasificación natural y de la generación de más estudios filogenéticos, se prevé que sigan existiendo múltiples posturas y que continúe habiendo cierta resistencia de los usuarios, y hasta de algunos taxónomos, por adoptar y proponer nuevas circunscripciones taxonómicas; sin embargo, estos retos son inherentes al avance de la ciencia del siglo XX y XXI. Recordemos que Tournefort, por ejemplo, fue autor de muchos géneros pequeños y que mantuvo seguidores, entre los que destaca Rafinesque, (Frodin, 2004) autor de los géneros *Senegalia* y *Racosperma* (de las *Acacia*) (Figura 1), *Pleudia* (de las *Salvia*), entre otros.

Reconocer grupos monofiléticos incrementa la probabilidad de que se mantengan estables en la clasificación, puesto que la unión entre especies se basa en relaciones evolutivas, implica menos ambigüedad y mayor aceptación (Clayton, 1982; Humphreys y Linder, 2009). Dicho de otra forma, una clasificación artificial no transmite información sobre unidades evolutivas y puede resultar engañosa o confusa. En aquellos casos que aún no hay suficiente evidencia para proponer una reclasificación (cuando hay pocos estudios filogenéticos, o muestreos moleculares muy reducidos



o parciales), la comunidad sistemática ha optado por mantener géneros parafiléticos hasta obtener suficiente evidencia; sin embargo, la meta es reconocer grupos monofiléticos y reducir el riesgo de mantener clasificaciones poco predictivas e informativas (Schrire y Lewis, 1996).

Es interesante que a pesar del aparente caos que generan los cambios nomenclaturales basados en evidencias filogenéticas, en realidad el impacto en la clasificación es positivo y redundante en un mayor orden; al menos así lo demuestran los casos de los géneros que se han redefinido a la fecha. Dicho de otra forma, no es tan alarmante como algunos temían. Por ejemplo, el impacto de adoptar nuevas circunscripciones para los 840 géneros registrados en la flora de Alemania, solo se refleja en 140 géneros documentados como no monofiléticos y en otros 20 géneros para los que se ha cuestionado su monofilia (Kadereit *et al.*, 2016). Evidentemente, el impacto de los cambios nomenclaturales será mayor para áreas de alta diversidad como México, aunque, por supuesto, no llegaría a implicar rehacer toda la clasificación botánica.

Ciertamente los usuarios no están obligados a seguir la nueva nomenclatura, aunque no es lo deseable. En los casos en los que hay fuerte resistencia al cambio, o cuando se trata de nombres científicos usados ampliamente como vernáculos, se les ha propuesto usar nombres informales incorporando comillas al epíteto. Por ejemplo, para *Erythranthe rhodopetra*, que no se llegó a publicar formalmente dentro del género *Mimulus*, se puede hacer referencia como *Mimulus* “rhodopetra” y para *Erythranthe arenicola* como *Mimulus* “arenícola” (Nesom *et al.*, 2019); sin embargo, lo mejor sería realizar las combinaciones pertinentes y reconocer a las especies nuevas en la nomenclatura aceptada.

Definitivamente, hay que tener paciencia respecto a la generación y aceptación de cambios nomenclaturales, ya que su incorporación suele ser paulatina. Conocer y contrastar diferentes sistemas nomenclaturales y considerar los supuestos en los que son soportados es muy útil, así como hacer mención de los nombres alternativos para familiarizarnos con ellos; de igual manera, no hay que dudar en acercarse a bases de datos confiables y de libre acceso cuando haya duda sobre algún nombre, por ejemplo,

<https://www.ipni.org>;

<https://www.tropicos.org/home>;

<https://powo.science.kew.org>.

## Agradecimientos

A la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo por el Proyecto 8.16 otorgado a la primera autora; a Victor W. Steinmann (V.W.S.), a Harald Pauli y al Proyecto Flora Alpina (PFA) por permitirnos el uso de sus fotografías; finalmente, agradecemos a los revisores por sus comentarios.

## Bibliografía

- Agnarsson, I. y Kuntner, M., 2007, Taxonomy in a changing world: seeking solutions for a science in crisis: *Systematic Biology*, 56(3), 531-539. ISSN 1063-5157 (print) 1076-836X (web).  
<https://doi.org/10.1080/10635150701424546>
- Ahmed, S., Kapadia, Z. y Badar, Y., 1994, Antibacterial activity of *Salvia santolinifolia*: *Fitoterapia*, 65, 271-272.
- Ashour, M.A., Fatima, W., Imran, M., Ghoneim, M.M., Alshehri, S. y Shakeel, F., 2022, A Review on the Main Phytoconstituents, Traditional Uses, Inventions, and Patent Literature of Gum Arabic Emphasizing *Acacia seyal*: *Molecules*, 27(4), 1171-1190.  
<https://doi.org/10.3390/molecules27041171>
- Barker, W.R., Nesom, G.L., Beardsley, P.M. y Fraga, N.S., 2012, A taxonomic conspectus of Phrymaceae: A narrowed circumscription for *Mimulus*, new and resurrected genera, and new names and combinations: *Phytoneuron*, 39, 1-60. ISSN 2153 733X (web).
- Beardsley, P.M. y Olmstead, R.G., 2002, Redefining Phrymaceae: the placement of *Mimulus*, tribe Mimuleae, and *Phryma*: *American Journal of Botany*, 89(7), 1093-1102. ISSN 1537-2195 (web).  
<https://doi.org/10.3732/ajb.89.7.1093>
- Bentham, G. y Hooker, J.D., 1862-1883, *Genera Plantarum: London, U.K, A. Black*, 3 vols.
- Casselman, I., Nock, C.J., Wohlmuth, H., Weatherby, R.P. y Heinrich, M., 2014, From local to global—Fifty years of research on *Salvia divinorum*: *Journal of ethnopharmacology*, 151(2), 768-783. ISSN 1872-7573.  
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.11.032>
- Chase, M.A., Stankowski, S. y Streisfeld, M.A., 2017, Genomewide variation provides insight into evolutionary relationships in a monkeyflower species complex (*Mimulus* sect. *Diplacus*): *American Journal of Botany*,

- 104(10), 1510-1521. ISSN 1537-2195 (web).  
<https://doi.org/10.3732/ajb.1700234>
- Chen, H., Chen, F., Zhang, Y.L. y Song, J.Y., 1999, Production of lithospermic acid B and rosmarinic acid in hairy root cultures of *Salvia miltiorrhiza*: *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 22, 133-138.
- Clayton, W.D., 1982, The genus concept in practice: *Kew Bulletin*, 38(2), 149-153,  
<https://doi.org/10.2307/4108098>
- Clebsch, B., 2003, The new book of Salvias: sages for every garden: *Oregon, Timber press Portland*, 344 p. ISBN-13: 978-0-88192-913-3.
- Cuevas-Morales, C., Zavala-Ocampo, L.M., Miguel-Chávez, S., González-Trujano, M.E., Basurto-Peña, F.A., Muñoz-Ocotoero, V. y Aguirre-Hernández, E., 2022, Evaluación farmacológica de la actividad antinociceptiva y análisis fitoquímico de los extractos activos de *Salvia purpurea* Cav.: *Botanical Sciences*, 100(2), 383-396.  
<https://doi.org/10.17129/botsci.3013>
- Ebach, M.C., Valdecasas, A.G. y Wheeler, Q.D., 2011, Impediments to taxonomy and users of taxonomy: accessibility and impact evaluation: *Cladistics*, 27(5), 550-557.  
<https://doi.org/10.1111/j.1096-0031.2011.00348.x>
- Frodin, D.G., 2004, History and concepts of big plant genera: *Taxon*, 53, 753-776. ISSN 1996-8175 (web).  
<https://doi.org/10.2307/4135449>
- Funk, V.A., 1985, Cladistics and generic concepts in the Compositae, *Taxon*, 34(1), 72-80. ISSN 1996-8175 (web). <https://doi.org/10.2307/1221566>
- González-Gallegos, J.G., Bedolla-García, B.Y., Cornejo-Tenorio, G., Fernández-Alonso, J.L., Fragoso-Martínez, I., García-Peña, M.D.R., Harley, R.M., Klitgaard, B., Martínez-Gordillo, M.J., Wood, J.R. y Zamudio, S., 2020, Richness and distribution of *Salvia* subg. *Calosphace* (Lamiaceae): *International Journal of Plant Sciences*, 181(8), 831-856. <https://doi.org/10.1086/709133>
- Grudmann, O., Phillips, S.M., Zadezensky, I. y Butterweck, V., 2007, *Salvia divinorum* and Salvinorin A: an update on pharmacology and analytical methodology: *Planta Medica*, 73, 1039-1046. <https://doi.org/10.1055/s-2007-981594>
- Guillén, M.D., Cabo, N. y Burillo, J., 1996, Characterization of the essential oils of some cultivated aromatic plants of industrial interest: *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 70, 359-363.  
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(199603\)70:3<359::AID-JSFA512>3.0.CO;2-0](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199603)70:3<359::AID-JSFA512>3.0.CO;2-0)
- Hennig, W., 1966, Phylogenetic systematics: *University of Illinois Press, Urbana*. ISBN 978-025-2068-140.
- Hussain, G. y Al Jaloud, A.A., 2011, Screening of Drought Resistant Range Plants for Controlling Desertification in Saudi Arabia: *International Journal of Water Resources and Arid Environments*, 1, 326-333.
- Kadereit, J.W., Albach, D.C., Ehrendorfer, F., Galbany-Casals, M., García-Jacas, N., Gehrke, B., Kadereit, G., Kilian, N., Klein, J.T. Koch, M.A., Kropf, M., Oberprieler, C., Pirie, M.D., Ritz, C.M., Röser, M., Spalik, K., Sussanna, A., Wigend, M., Welk, E., Wesche, K., Zhang, L.B. y Dillenberger, M.S., 2016, Which changes are needed to render all genera of the German flora monophyletic?: *Willdenowia*, 46(1), 39-91.  
<https://doi.org/10.3372/wi.46.46105>
- Kamatou, G.P.P., Makunga, N.P., Ramogola, W.P.N. y Viljoen, A.M., 2008, South African *Salvia* species: a review of biological activities and phytochemistry: *Journal of Ethnopharmacology*, 119, 664-672.  
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.06.030>
- Kull, C.A. y Rangan, H., 2012, Science, sentiment and territorial chauvinism in the *Acacia* name change debate: *Terra Australis*, 34.
- Kyalangalilwa, B., Boatwright, J.S., Daru, B.H., Maurin, O. y van der Bank, M., 2013, Phylogenetic position and revised classification of *Acacia* s.l. (Fabaceae: Mimosoideae) in Africa, including new combinations in *Vachellia* and *Senegalia*: *Botanical Journal of the Linnean Society*, 172(4), 500-523. <https://doi.org/10.1111/boj.12047>
- Kornet, D.J., 1988, Conventional and fundamental problems in the delimitation of genera from a phylogenetic point of view: *Acta. Botánica Neerlandica*, 37(4), 527-529.
- Kuntner, M. y Agnarsson, I., 2006, Are the Linnean and phylogenetic nomenclatural systems combinable? Recommendations for biological nomenclature: *Systematic Biology*, 55(5), 774-784.  
<https://doi.org/10.1080/10635150600981596>
- Lowry, D.B., Sobel, J.M., Angert, A.L., Ashman, T.L., Baker, R.L., Blackman, B.K., Brandvain, Y., Byers, K. J.R.P., Cooley, A.M., Coughlan, J.M., Dudash, M.R., Fenster, C.B., Ferris, K.G., Fishman, L., Friedman, J., Grossenbacher, D.L., Holeski, L.M., Ivey, C.T., Kay, K.M., Koelling, V.A., Kooyers, N.J., Murren, C.J., Muir, C.D., Nelson, T.C., Peterson, M., Puzey, J.R., Rotter, M.C., Seemann, J.R., Sexton, J.P., Sheth, S.M., Streisfeld, M.A., Sweigart, A.L., Twyford, A.D., Vallejo-Marín, M., Willis, J.H., Wright, K.M., Wu, C.A. y Yuan, Y.W., 2019, The case for



- the continued use of the genus name *Mimulus* for all monkeyflowers: *Taxon*, 68(4), 617-623. ISSN 1996-8175 (web). <https://doi.org/10.1002/tax.12122>
- Mabberley, D.J., 1997, The plant-book. A portable dictionary of the vascular plants: *Cambridge University Press*, 2a ed., 858 p. ISBN 0521414210.
- Malik, M.S., Rafique, M., Sattar, A. y Khan, S.A., 1987, The fatty acids of indigenous resources for possible industrial applications: Part XII. The fatty acids composition of the fixed oils of *Ocimum sanctum* and *Salvia aegyptica* seeds: *Pakistan Journal of Scientific And Industrial Research*, 30, 369-371.
- Martínez, M., 1994, Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas: *México, Fondo de Cultura Económica*, 1247 p. Moore, G., Smith, G.F., Figueiredo, E., Demissew, S., Lewis, G., Schrire, B., Rico, L. y van Wyk, A.E., 2010, *Acacia*, the 2011 Nomenclature Section in Melbourne, and beyond: *Taxon*, 59(4), 1188-1195. ISSN 1996-8175 (web). <https://doi.org/10.1002/tax.594017>
- Moore, G., Smith, G.F., Figueiredo, E., Demissew, S., Lewis, G., Schrire, B., Rico, L., van Wyk, E.E., Lucklow, M., Kiesling, R. y Sousa, S.M., 2011, The *Acacia* controversy resulting from minority rule at the Vienna Nomenclature Section: Much more than arcane arguments and complex technicalities: *Taxon*, 60(3), 852-857. ISSN 1996-8175 (web). <https://doi.org/10.1002/tax.603017>
- Nelson, T.C., Stathos, A.M., Vanderpool, D.D., Finseth, F.R., Yuan, Y.W. y Fishman, L., 2021, Ancient and recent introgression shape the evolutionary history of pollinator adaptation and speciation in a model monkeyflower radiation (*Mimulus* section *Erythranthe*): *PLoS Genetics*, 17(2), e1009095. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1009095>
- Nesom, G.L., Fraga, N.S., Barker, W.R., Beardsley, P.M., Tank, D.C., Baldwin, B.G. y Olmstead, R.G., 2019, Response to "The case for the continued use of the genus name *Mimulus* for all monkeyflowers": *Taxon*, 68(4), 624-627. ISSN 1996-8175 (web). <https://doi.org/10.1002/tax.12124>
- Olmstead, R.G., de Pamphilis, C.W., Wolfe, A.D., Young, N.D., Elisens, W.J. y Reeves, P.A., 2001, Disintegration of the Scrophulariaceae: *American Journal of Botany*, 88, 348-361. ISSN 1537-2195 (web). <https://doi.org/10.2307/2657024>
- Olmstead, R.G., 2002, Whatever happened to the Scrophulariaceae: *Fremontia*, 30(2), 13-22.
- Orchard, A.E. y Maslin, B.R., 2003, (1584) Proposal to conserve the name *Acacia* (Leguminosae: Mimosoideae) with a conserved type: *Taxon*, 52(2), 362-363. ISSN 1996-8175 (web).
- Pedley, L., 1986, Derivation and dispersal of *Acacia* (Leguminosae) with particular reference to Australia and the recognition of *Senegalia* and *Racosperma*: *Botanical Journal of the Linnean Society*, 92, 219-254. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1986.tb01429.x>
- Qureshi, I.H., Ahmed S. y Kapadia. Z., 1989, Antimicrobial activity of *Salvia splendens*: *Pakistan Journal Of Scientific And Industrial Research*, 32, 597-599.
- Ramírez Ibarra, J.G., 2012, Estudio y traducción de la obra *Novarum Vegetabilium Descriptiones* (1824-1825), de Juan José Martínez de Lejarza y Pablo de la Llave: *México, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, 339 p.
- Schrire, B.D. y Lewis, G.P., 1996, "Monophyly: a criterion for generic delimitation, with special reference to Leguminosae", *The biodiversity of African plants*: Springer, Dordrecht, pp. 353-370. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-0285-5\\_48](https://doi.org/10.1007/978-94-009-0285-5_48)
- Soltis, D.E., Albert, V.A., Savolainen, V., Hilu, K., Qiu, Y-L., Chase, M.W., Farris, J.S., Stefanović, S., Rice, D.W., Palmer, J.D., Soltis, P.S. y Less, S., 2004, Genome-scale data, angiosperm relationships, and 'ending incongruence': a cautionary tale in phylogenetics: *Trends Plant Sciences*, 9, 477-483. <https://doi.org/10.1016/j.tplan ts.2004.08.008>
- Tamayo-Cen, I., Torke B.M., López Contreras, J.E., Carnevali Fernández-Concha, G., Ramírez Morillo, I., Can Itza, L.L. y Duno de Stefano, R., 2022, Revisiting the phylogeny and taxonomy of the *Pithecellobium* clade (Leguminosae, Caesalpinioideae) with new generic circumscriptions: *PhytoKeys*, 205, 279-298. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.205.82728>
- Turland, N.J., Wiersema, J.H., Barrie, F.R., Greuter, W., Hawksworth, D.L., Herendeen, P.S., Knapp, S., Kusber, W.H., Li, D.Z., Marhold, K., May, T.W., McNeill, J., Monro, A.M., Prado, J., Price, M.J. y Smith, G.F. (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. Glashütten: Koeltz Botanical Books. <https://doi.org/10.12705/Code.2018>



- Villaseñor, J.L., 2015, ¿La crisis de la biodiversidad es la crisis de la taxonomía?: *Botanical Sciences*, 93(1), 03-14. <https://doi.org/10.17129/botsci.456>
- Ward, P.S. y Branstetter, M.G., 2017, The acacia ants revisited: convergent evolution and biogeographic context in an iconic ant/plant mutualism: *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1850), 20162569. <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.2569>
- Will, M. y Claßen-Bockhoff, R., 2017, Time to split *Salvia sl* (Lamiaceae)—new insights from Old World *Salvia* phylogeny: *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 109, 33-58. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2016.12.041>
- Will, M., Schmalz, N. y Claßen-Bockhoff, R., 2015, Towards a new classification of *Salvia sl*:(re) establishing the genus *Pleudia* Raf.: *Turkish Journal of Botany*, 39(4), 693-707. <https://doi.org/10.3906/bot-1405-34>
- Yagi, A., Fujimoto, K., Tanonaka, K., Hirai, K. y Takeo, S., 1989, Possible active components of Tan-Shen (*Salvia miltiorrhiza*) for protection of the myocardium against ischemia-induced derangements: *Planta Medica*, 55, 51-54. <https://doi.org/10.1055/s-2006-961824>