

Adenium Taxonomía y Nomenclatura: El progreso crea más preguntas



TRAD: OSMAR BARBOZA, 2022

madimitt@gmail.com

Adenium Taxonomía y Nomenclatura:

El progreso crea más preguntas

Introducción

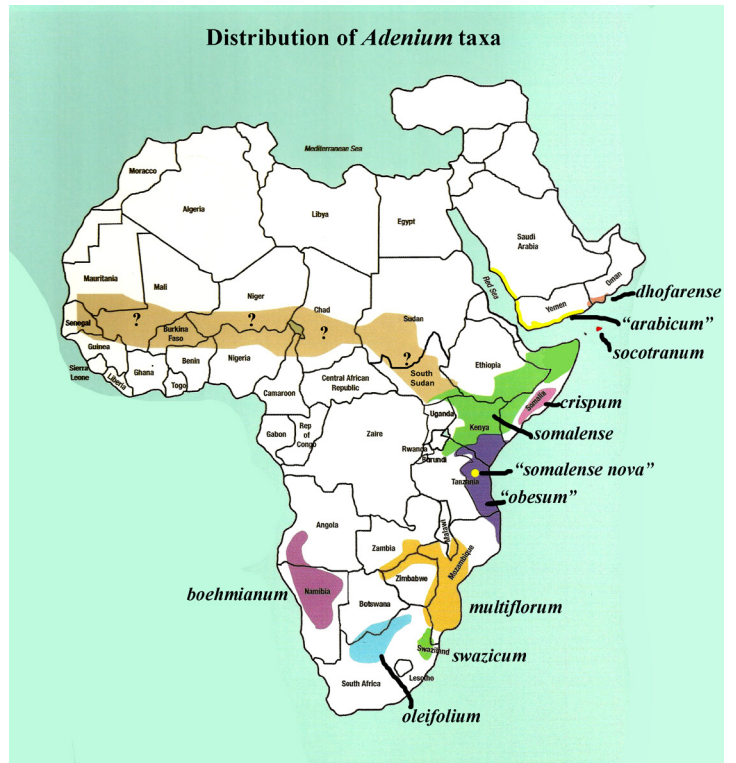
Adenium Roemer and Schultes es un pequeño género de plantas suculentas de la familia de las adelfas Apocynaceae. Casi desconocidos en cultivo antes de 1990, desde entonces se han vuelto extremadamente populares, especialmente en climas tropicales. Los dos nombres ingleses más comunes son desert rose y adenium. A mí (Dimmitt) no me gusta el nombre rosa del desierto, porque las plantas y las flores no se parecen a las rosas, y la mayoría de las especies no crecen en los desiertos. Prefiero llamarlos por su nombre genérico. Cuando se usa como nombre común, *adenium* no está en mayúscula ni en cursiva.

En la naturaleza, las poblaciones de *adenium* están muy dispersas en hábitats semiáridos por toda África y a lo largo del extremo sur de la Península Arábiga (Fig. 1). La mayoría de los taxónomos recomiendan Reconocer varias especies, pero el 1. número exacto aún no se ha resuelto (Harg-reaves 2002; este estudio). También hay problema de nomenclatura; *adenium* "obesum" y *A.* "arabicum" no son nombres legítimos

(Dimmitt et al. 2009), como se explicará más adelante. Su estado incierto se resaltaré en este artículo encerrándolos entre comillas dobles. Este artículo aborda tres temas: 1) confirmación de siete especies bien definidas; 2) discusión de un complejo confuso de al menos tres taxones que no fue resuelto por el análisis de ADN; y 3) descripción de los problemas que inhiben la resolución de las cuestiones taxonómicas y nomenclaturales. Un análisis de ADN más completo podría potencialmente resolver algunas de las preguntas restantes.

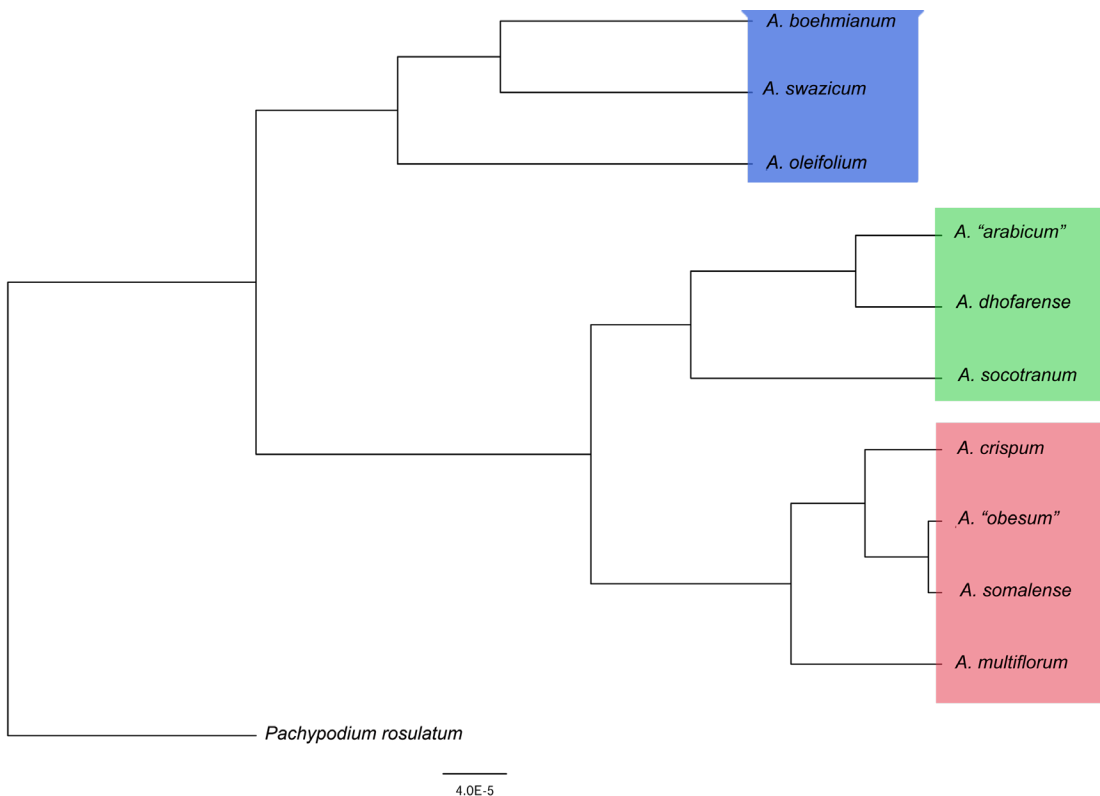
El estudio de ADN

Taylor Edwards (científico asociado del personal, University of Arizona Genetics Core) extrajo ADN de 48 especímenes de *Adenium* de 11 taxones proporcionados por



Distribuciones aproximadas conocidas de taxones de *Adenium*. El mapa fue dibujado a partir de un bosquejo aproximado de John Lavranos, basado en unos 120 registros de herbarios europeos y sus extensas observaciones de campo.

Dimmitt y otros coleccionistas de *adenium*, además de *Pachypodium rosulatum* como grupo externo. La mayoría de las plantas son de localidades silvestres conocidas o plántulas de cruces controlados de progenitores silvestres. El conjunto de muestras representa todas las diez especies putativas reconocidas por Dimmitt et al. (2009) más una forma no descrita conocida en cultivo como *A.* "somalense nova". También se secuenciaron algunos especímenes de híbridos y cultivares no identificados. No pudimos localizar especímenes de uno o más taxones descritos en la vasta región del Sahel desde Sudán del Sur hasta Senegal. Secuenciamos 5 genes diferentes, o "loci", que representan diferentes ubicaciones en el genoma de *adenium*; 1 mitocondrial, 3 de cloroplasto y 1 nuclear. Reconstruimos árboles filogenéticos para cada uno de los loci y realizamos un análisis de múltiples locus combinando datos de cada uno de los árboles individuales en un árbol de especies. Se está preparando una publicación técnica.



2. Árbol filogenético generado con datos combinados de cinco loci. Muestra tres clados principales en el género *Adenium*. Las longitudes de las líneas horizontales en el árbol se correlacionan aproximadamente con los grados de genética diferencias entre taxones.

Resultados y Discusion

Entre los loci genéticos individuales, cada uno de los árboles de genes individuales exhibió una alta concordancia y el árbol de especies de análisis multilocus identificó tres clados principales; clados hermanos de África oriental y árabe enraizados por el clado de África meridional. En el árbol filogenético resultante (árbol de especies) (Fig. 2), las líneas horizontales se aproximan aproximadamente a las relaciones evolutivas entre los taxones. Cuanto más larga es la línea después de una bifurcación, mayor es la divergencia genética. El árbol concuerda sustancialmente con las clasificaciones taxonómicas actuales basadas en la morfología. La ubicación de la rama de *Pachypodium rosulatum* lejos de la rama de *Adenium* verifica que *Adenium* es un grupo natural de especies distinto del género relacionado *Pachypodium*. La variación fenotípica observada entre todos estos taxones probablemente representa verdaderas relaciones evolutivas. Está claro que hay tres clados principales (grupos naturales), definidos aquí como los clados de África Meridional, África Oriental y Arabia (cuadros coloreados en la Fig. 2).

La conclusión más segura es que los tres taxones del clado del sur de África son especies distintas. Los datos de ADN apoyan firmemente la actual taxonomía

que se basa en sus distribuciones geográficas separadas y sus rasgos fenotípicos muy diferentes. Los tres son alopátricos; es decir, sus rangos geográficos no se superponen. *Adenium oleifolium* (Fig. 3) es un arbusto enano que rara vez mide más de 30 cm (un pie) de altura. *Adenium swazicum* (Fig. 4) y *A. boehmianum* (Fig. 5) se encuentran en lados opuestos del continente. El primero es un arbusto pequeño de 30 a 60 cm (uno a dos pies) de altura con caudex subterráneos. Este último es un arbusto erguido o un árbol pequeño de unos dos metros (seis pies) de altura con un tronco suculento. El árbol de especies muestra que estos dos están más estrechamente relacionados entre sí que con *A. oleifolium*, que se encuentra entre ellos en el centro del sur de África. Ambos tienen flores muy similares que son distintivas en el género: redondas con pétalos superpuestos de color blanco a rosado sólido (sin desvanecerse del margen a la garganta como en los otros taxones), y colas de antera muy cortas en lo profundo de la garganta de color oscuro. *Adenium oleifolium* tiene flores diminutas, en forma de estrella, de color rosa claro a rojo oscuro con largas colas de antera que generalmente sobresalen de la garganta. Los tres taxones del grupo árabe están menos diferenciados genéticamente, pero los datos tienden a respaldar la afirmación.



3a. una. *Adenium oleifolium* cerca de Upington, Sudáfrica.

3b. Flores de varias plantas que muestran variabilidad en tamaño, forma y color en una sola población. El las colas de las anteras también varían en longitud. Fotos: Dawie humano.



4a. *Adenium swazicum* en Hlane Game Reserve, al noreste de Eswatini (anteriormente Swazilandia). Este espécimen fue quemado recientemente en un incendio de hierba o rozado por un impala. Las plantas vuelven a crecer rápidamente desde el caudex subterráneo. Foto:

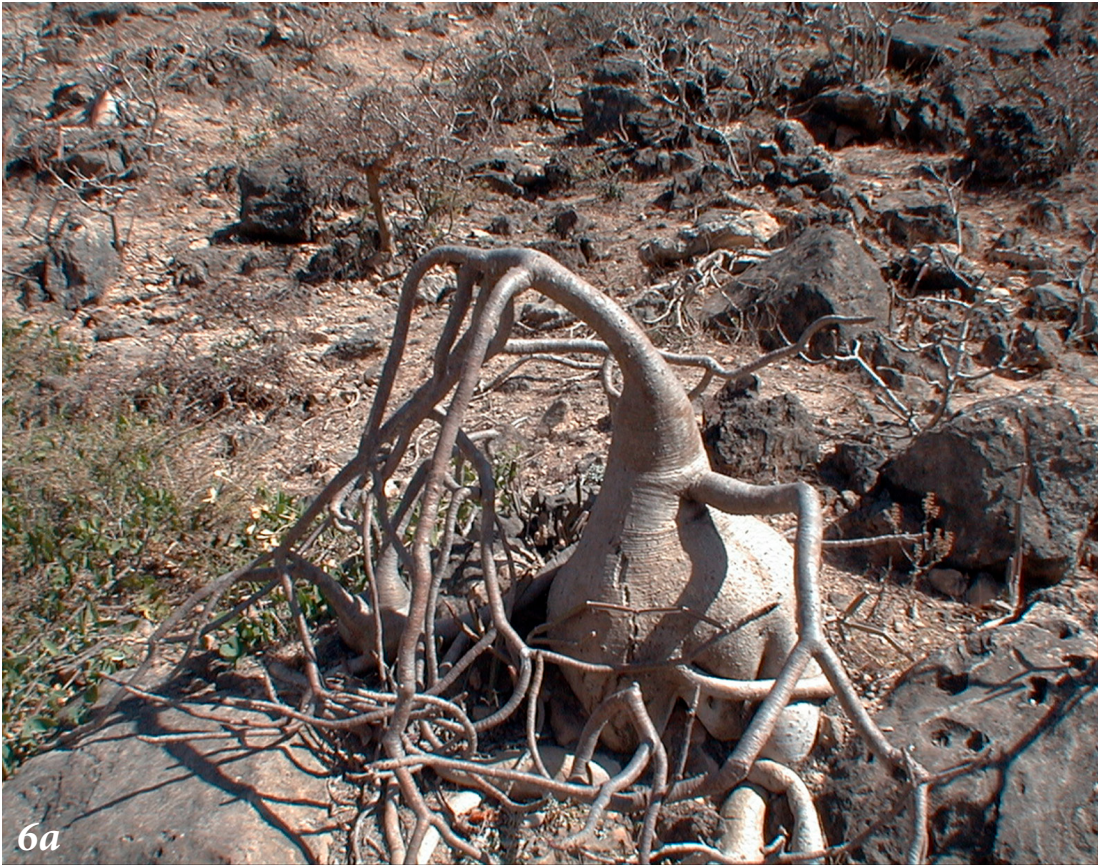
James Culverwell. **4b.** Flor típica. Los rasgos de diagnóstico incluyen pétalos anchos de color uniforme y gargantas oscuras. Las colas de las anteras están profundamente incluidas en la garganta. Las flores de *A. boehmianum* son casi idénticas y ningún otro *Adenium* tiene esta combinación.



5a. *Adenium boehmianum* (con *Aloe kaokoensis*) en Otjihipa, noroeste de Namibia. Nótese lo muy grande hojas, sólo superadas en tamaño por las de *A. dhofarensis*. Foto: Ernst Van Jaarsveld. **5b** y **5c.** Las flores comparten con las de *A. swazicum* los pétalos anchos de color uniforme, gargantas oscuras y colas de antera profundamente incluidas.

taxonomía actual que se basa en rasgos fenotípicos. El *Adenium dhofarensis* recientemente descrito (Rzepecky 2015, Fig. 6) es casi idéntico a *A. "arabicum"* en los loci secuenciados. Sin embargo, está aislado de *A. "arabicum"* por un espacio de cien kilómetros (60 millas) donde no se encuentra ninguna especie de *Adenium* (John Lavranos, personal

comunicación). *Adenium dhofarensis* también es fenotípicamente muy diferente de *A. "arabicum"*, lo que refleja su hábitat único. La temporada del monzón trae poca lluvia, solo tres meses de niebla cálida. Como una adaptación al clima oscuro y húmedo durante la temporada de crecimiento, esta especie tiene las hojas más grandes del género.



6a. *Adenium dhofarensis* cerca de Mugsayl, Omán. Son característicos los tallos caídos, aunque también existen plantas de tallo erecto. Donde los tallos tocan el suelo, pueden enraizar y formar nuevos caudex. Foto: Roberto H. Webb. **6b** y **6c.** Flores de dos clones.

Sus flores son pequeñas (ca. 2 pulgadas, 5 cm de ancho) y generalmente de color rosa claro. Las poblaciones de *Adenium* "arabicum" (Fig. 7) son bastante variables. Las plantas van desde arbustos enanos con caudex achaparrados de solo 30 cm (un pie) de altura hasta árboles con enormes troncos suculentos de hasta 3 metros (10 pies) de altura. Las flores también son variables en ambas formas.

y tamaño Van desde redondos hasta en forma de estrella, y son de color rosa a rojo claro en los bordes y se desvanecen hacia la garganta. Además, es una especie tetraploide (contiene cuatro copias de cada cromosoma en lugar de las dos habituales, también conocido como 4n; Richard J. "Jake" Henny, datos no publicados); rara vez se hibridará con cualquier otro taxón en



7a



7b



7c



7d



7e

7a. Forma arborescente de *Adenium* "arabicum" entre Muhayl y Ad Darb, Arabia Saudita. Foto: Sheila Colletet. **7b.** Toni Yocum junto a una forma arbustiva de *A. "arabicum"* cerca de Manakhah, Yemen. Foto: Robert H. Webb. Estas formas de crecimiento parecen ser en gran parte genéticas. Las semillas de plantas arborescentes y achaparradas suelen crecer fiel a la planta madre (autor, datos no publicados), aunque ambas formas crecen muy cerca (Sheila Collette y Tom McCoy, comunicación personal). **7c, 7d y 7e.** Las flores de *A. "arabicum"* son muy variables en forma y tamaño; estas fotos muestran una pequeña muestra de la variación entre poblaciones.

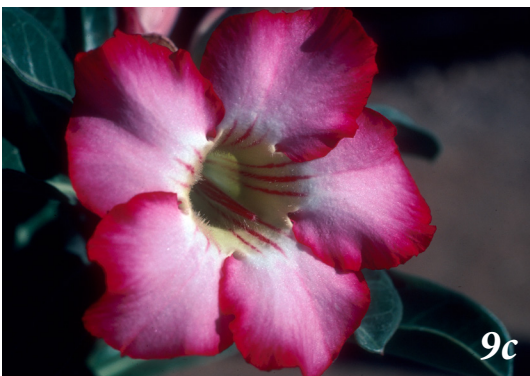
cultivo (Dimmitt, datos no publicados). (Das et al. 1999 informaron que *A. swazicum* es tetraploide, pero varios especímenes examinados por Henny eran todos diploides). *Adenium socotranum* (Fig. 8) está aislado en una isla remota. Es el gigante del género, con troncos que pueden llegar a medir dos metros y medio (ocho pies) de ancho y casi el doble de alto.

Por lo tanto, a pesar de las similitudes genéticas, es razonable considerar que este clado contiene tres buenas especies. El ADN también establece firmemente que *A. socotranum* está más estrechamente relacionado con *A. "arabicum"*, no con el fenotípicamente similar y geográficamente cercano *A. somalense*.



8a. *Adenium socotranum* con flores más oscuras que el promedio. Foto: Dylan Hannon. **8b.** Greg Corman debajo de uno de los ejemplares más grandes. Foto: Greg Corman. **8c.** Flor típica de *A. socotranum*. Foto: Robert H. Webb.





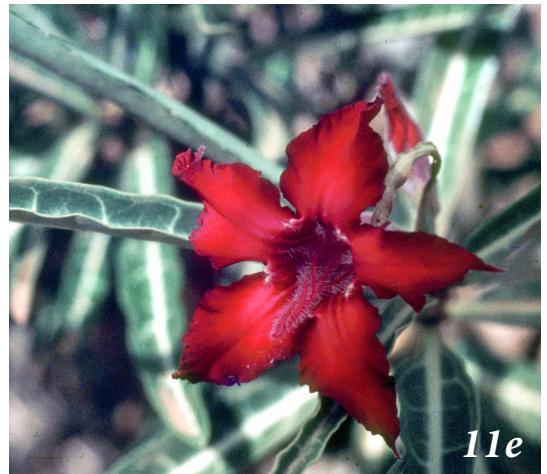
9a. Adenium "obesum" en la carretera Nairobi-Mombasa cerca de Voi, Kenia. Foto: Gaetano Moschetti. **9b.** Planta en el oeste de Samburu, Kenia. La flor es inusualmente oscura y muy contrastada. Un poco del gran caudex es expuesto. La planta debe ser muy vieja; A. "obesum" cultivada de Kenia rara vez produce caudex significativos incluso en 20 años. Foto: Robert H. Webb. **9c** y **9d.** Las flores típicas de A. "obesum" tienen los bordes rosados a rojos y se desvanecen hacia la garganta. La garganta puede o no tener guías de néctar.



10 a. *Adenium somalense* cerca del lago Baringo, Kenia. Foto: Gaetano Moschetti. 10b. Cerca de Bargal, Somalia. Foto: Myron Kimnach. 10c. Las flores típicas son de pétalos angostos con bordes rojos que se desvanecen hacia la garganta. Las guías de néctar audaces a menudo se extienden parcialmente sobre los pétalos.

Ojalá todos los datos pudieran interpretarse tan claramente como para las seis especies anteriores. El estado de tres de los cuatro taxones actualmente reconocidos en el grupo de África Oriental aún no se ha resuelto por tres razones:

1) Genética: Los datos de ADN revelaron diferencias muy pequeñas entre *Adenium "obesum"* (Fig. 9) y *A. somalense* (Fig. 10), mientras que *A. crispum* (Fig. 11) es solo un poco más diferente. En cultivo, las plantas de estos tres taxones se entrecruzan libremente y producen descendencia viable y fértil.



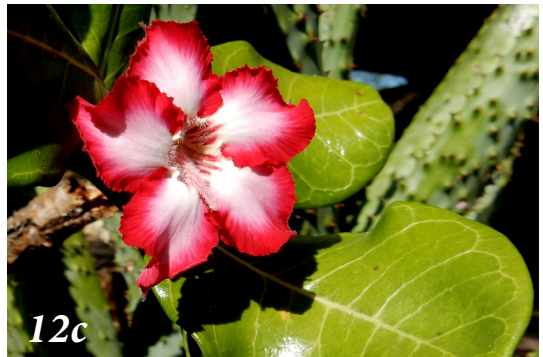
11a. *Adenium crispum* (*A. somalense* var. *crispum*) cerca de Warsheikh, Somalia. Foto: Myron Kinnach. **11b.** Flor seleccionada en cultivo que muestra la mayoría de los rasgos de diagnóstico: pétalos angostos, guías de néctar audaces extendiéndose hasta las puntas de los pétalos y las colas de las anteras extendidas durante mucho tiempo. el color de la garganta es inestable; varía de amarillo a blanco en la misma planta en diferentes momentos. Tenga en cuenta también las hojas lineales, crujientes con venas blanquecinas. El último rasgo también es diagnóstico de *A. somalense*. **11c**, **11d** y **11e.** El grado de quilling de los pétalos y la longitud de las guías de néctar varía sustancialmente, y existen plantas de flores rojas ocasionales en la naturaleza. Foto **11e**: John Lavranos.



12a



12b



12c

12a. *Adenium multiflorum* en el Parque Nacional Kruger, Sudáfrica (trasplantado en la Puerta Kruger). Foto: Sheryl Hayes. **12b y 12c.** Las flores son siempre blancas con márgenes rojos bien definidos, y casi todas tienen forma de estrella.

Adenium multiflorum (Fig. 12) se clasifica con el clado de África Oriental, aunque es genéticamente más diferente de los otros tres taxones. Se hibrida fácilmente con *A. "obesum"* en cultivo; los cruces entre este y los otros taxones de África Oriental no se forman. *Adenium multiflorum* está bien respaldado como una especie distinta.

2) Geográfico: *Adenium multiflorum* está claramente relacionado con los otros tres en este clado, aunque está geográficamente distante de ellos. Por lo que se sabe actualmente, existe una gran brecha en el centro de Mozambique donde no se encuentra *Adenium*.

De acuerdo con numerosos observadores de campo (incluidos John Lavranos, Chuck Hanson y Robert Webb; todos comunicados personales), *Adenium "obesum"*, *A. somalense* y *A. crispum* ocurren como numerosas poblaciones aisladas a lo largo de la gran extensión geográfica del grupo.

van desde Senegal, cerca de la costa oeste de África, hacia el este hasta Somalia y hacia el sur hasta Tanzania. Hay muy pocos especímenes de herbario y no se conocen plantas vivas en el cultivo de *Adenium* del oeste de Sudán del Sur. Las pocas fotos encontradas de plantas en el oeste del Sahel (Fig. 13), son de árboles suculentos de unos tres metros (10 pies) de altura con troncos cónicos. Su forma de crecimiento se parece mucho a la de las plantas llamadas *A. somalense* en el este de África. Sin embargo, las plantas del Sahel occidental y *A. somalense* están separadas por la arbustiva *A. "obesum"* en Kenia y Tanzania. Debido a que no pudimos encontrar especímenes del Sahel para secuenciar, no sabemos si estas poblaciones encajan dentro del clado de África Oriental.

3) Fenotipos: los taxones de África Oriental son bastante distintos en cuanto a características de crecimiento y flores. Las plantas de *Adenium "obesum"* en Kenia y Tanzania varían desde arbustos flacuchos con



13a. *Adenium* sp. cerca del Parque Nacional Benoue, Camerún. Foto: Joel Peterson. **13b** y **13c.** *Adenium* sp. cerca de Tintane, Mauritania. Foto: Helene Jousse (a través de Jan Schlogl). Estas plantas del Sahel se han publicado como *A. honghel*, que algunos autores han agrupado en *A. "obesum"*. No se conocen plantas de esta región en cultivo, lo que impide un mayor estudio en este momento.



14a. *Adenium "somalense nova"* cerca de Same, Tanzania. Hay un gran caudex subterráneo. **14b.** flores Las plantas y flores en este pequeño lugar aislado parecen intermedios entre *A. somalense* y *A. crispum*, pero están rodeadas por poblaciones de *A. "obesum"*. Fotos: Robert H. Webb.

desde caudex poco desarrollados hasta grandes arbustos de hasta un par de metros de altura con grandes caudex subterráneos o expuestos. Las flores son menos variables; la mayoría tiene pétalos de punta redonda que son de color rosa en los márgenes y se desvanecen a casi blanco en la garganta. Las gargantas pálidas pueden tener guías de néctar, que no se extienden sobre los pétalos.

En terreno rocoso, *Adenium somalense* se presenta como árboles de hasta tres o más metros de altura con troncos macizos, cónicos y suculentos, pero en suelos arenosos las plantas son arbustos de tamaño mediano con caudex-es subterráneos (Robert H. Webb, comunicación personal) . Las flores en forma de estrella son de color rosa intenso a rojo en los márgenes y se desvanecen hacia la garganta. Fuertes guías de néctar en la garganta a menudo se extienden hasta los pétalos.

Las plantas de *Adenium crispum* son arbustos enanos con caudex subterráneos y tallos sobre el suelo que rara vez superan los 30 cm (un pie) de altura. Las flores en forma de estrella tienen pétalos angostos y puntiagudos que generalmente están doblados (curvados a lo largo), y las guías del néctar a menudo se extienden casi o completamente hasta las puntas de los pétalos. Sin embargo, se suma a la confusión una foto de Etiopía (por J & R Esterle) de una gran planta arborescente que se parece a *A. somalense* pero con el follaje y las flores de *A. crispum*, lo que indica que estos taxones pueden intergradarse en la naturaleza. Este taxón no se ha publicado como especie completa, sino solo como *A. somalense* var. *crispum* Chiov. Agregue ese hecho a la confusión que asola a este clado.

Adenium multiflorum es fenotípicamente distinto de los otros tres taxones de su clado en que florece durante el invierno. (Otras especies de *Adenium* pueden producir flores durante el invierno, al menos en cultivo, pero su floración principal es durante los meses más cálidos). También es obligatoriamente caducifolia en invierno en contraste con las otras

Tres. Estamos seguros de que *A. multiflorum* es una especie válida. Hay una pequeña población de adenios en Tanzania que se conocen en horticultura como *Adenium "somalense nova"* (Fig. 14); el taxón no ha sido descrito formalmente. Los arbustos de tamaño mediano con caudices subterráneos globulares se asemejan a intergradados entre *A. somalense* y *A. crispum*. Tienen hojas lineales angostas con venas blanquecinas, a veces con márgenes algo crujientes. Las flores son pequeñas como las de *A. crispum*, con pétalos estrechos que no se superponen, de color rosado o blanco con márgenes estrechos de color rojo. Las flores tienen guías de néctar audaces; en algunas plantas tienen ligeras extensiones sobre los pétalos. Esta población aislada cercana a Same está rodeada de poblaciones de *A. "obesum"*. Los loci secuenciados ubicaron estas plantas más cerca de los ejemplares somalenses que de los "obe-sum". Este resultado entra en conflicto con la distribución geográfica; la población conocida más cercana de *A. somalense* está a por lo menos 320 kilómetros (200 millas) de distancia. Nos parece que *Adenium "obesum"*, *A. somalense* y *A. crispum* son una sola especie extremadamente variable, o quizás un complejo de numerosas especies estrechamente relacionadas. Se necesitan observaciones de campo más extensas, así como análisis de ADN de más especímenes para aclarar este lío. Incluso entonces será difícil, porque los taxónomos están lejos de lograr un consenso sobre una definición precisa de una especie (Queiroz 2005), y la taxonomía de las plantas es particularmente conflictiva (Duminil y Michele 2009). En un lenguaje más simple, la taxonomía es tanto una opinión profesional como una ciencia.

Los datos de ADN ayudaron a resolver un par de misterios. Indican las identidades de dos viejos cultivares de *adenium* de origen incierto:



15a. Adenium 'Singapore' es el cultivar con nombre más antiguo conocido, introducido en la década de 1970. tiene una sustancial caudex (este es un corte de 4 años) y flores grandes de hasta 100 mm (4 pulgadas) de ancho. **15b.** Flor. El análisis de ADN indica que es intermedia entre *A. somalense* y *A. "obesum"*.

El cultivar Adenium con nombre más antiguo conocido es 'Sin-gapore' (Fig. 15), donde apareció por primera vez en cultivo en la década de 1970. El viverista Albert Chan que lo introdujo dijo que lo obtuvo en Arabia Saudita, por lo que Dimmitt asumió que es *A. "arabicum"*. Se ajusta vagamente a ese taxón por tener un caudex relativamente grande y hojas muy grandes. También tiene flores muy grandes, lo cual es atípico pero no desconocido para las plantas árabes. Sin embargo, en cultivo no se cruza con *A. "arabicum"* pero sí con *A. "obesum"*. Por lo tanto, probablemente sea diploide, no tetraploide como lo es *A. "arabicum"*. El árbol de locus nuclear indica que está en el clado Adenium "obesum"-somalense; *A. "obesum"* a menudo tiene flores grandes que pueden exceder las tres pulgadas de extensión (cuatro pulgadas en los cultivares), y *A. somalense* tiene grandes caudex. Entonces, el árbol PHYA parece haber resuelto el misterio: el cultivar 'Singapur' parece un intergrado "obesum"-somalense de la naturaleza (en el este de África) o quizás un híbrido hortícola. Esta inferencia se ve reforzada por el hecho de que 'Singapur' también se ha llamado *A. coetanum*, que se describió en África oriental, aunque el estado de este taxón no está resuelto.

El clon de Adenium en cultivo más antiguo que conocemos es un *A. "arabicum"* que se ha cultivado en la India desde al menos la década de 1930 (Ashish Hansoti. com. pers.). Dimmitt obtuvo un esqueje en 1999 y lo llamó 'Hansoti Dwarf' (Fig. 16) debido a su hábito de crecimiento compacto. Su origen más probable es el puerto de Adén, porque India comerciaba mucho con Yemen a principios del siglo XX. Esta suposición está respaldada por otro espécimen recolectado en Adén por John Lavranos (Lavranos no. 1694); se clasificó en el árbol inmediatamente adyacente a 'Hansoti Dwarf'.

El lío de la nomenclatura

Hay al menos dos errores de nomenclatura en el género, pero no se pueden corregir hasta que se resuelva el estatus taxonómico del clado de África Oriental y las poblaciones del Sahel.

1. Adenium "arabicum" no es el nombre correcto para las plantas en Arabia Saudita y Yemen. El tipo de espécimen para el género es una planta de Yemen publicada originalmente como *Nerium obesum* Forssk. en 1775 y posteriormente modificado a *Adenium obesum* Roem. & Schult. en 1819. *Adenium arabicum* Balf. F. se describió más tarde en Jabal Shamsan en la península de Adén en Yemen. Los resultados del ADN indican que todos los adenios yemeníes y de Arabia Saudita pertenecen a la misma especie. El primer nombre publicado tiene prioridad; por lo tanto, *A. obesum* es el nombre correcto para las plantas de la Península Arábiga (excepto *Adenium dhofarense*), pero esta corrección de nomenclatura no puede publicarse hasta que se resuelva el siguiente dilema.

2. Debido a que este estudio de ADN establece firmemente que las plantas en África son especies distintas y en un clado diferente de las de Arabia, *A. "obesum"* es un nombre no válido para las plantas africanas en Kenia y Tanzania. Pero el ADN no pudo establecer los rangos taxonómicos de las numerosas poblaciones en la región de África Oriental, especialmente de aquellas en los dos tercios occidentales del área donde no había especímenes disponibles para secuenciar. En consecuencia, el africano *A. "obesum"* no puede ser renombrado hasta que se aclare este lío.

Se pone peor. Además de los cuatro taxones de este clado mencionados hasta ahora, hay varios más en la literatura. Su estado tampoco está resuelto hasta que se hayan realizado muchos más análisis genéticos:



16a. *Adenium "arabicum" 'Hansotí Dwarf'* es el clon de *adenium* más antiguo conocido en cultivo. Se muestra un esqueje de 5 años de edad de la planta original que se cultiva en la India desde al menos la década de 1930. El análisis de ADN indica que se originó en la península de Adén. en Yemen 16b. Las flores de 'Hansotí Dwarf' son más redondas y oscuras de lo que es típico de la especie.

1. *Adenium honghel* A.DC. 1844 se describe desde el lejano oeste de África. Si todas las plantas del Sahel son de la misma especie y diferentes de las del este de África, entonces este es su nombre correcto.

2. *Adenium speciosum* Fenzl, 1865, en Sudán. Si las poblaciones del Sahel son de especies diferentes, entonces las arborescentes orientales son *A. speciosum* o pueden estar combinadas con *A. somalense*.

3. *Adenium coetanum* Stapf, 1902, desde el centro de Tanzania hasta el norte de Kenia. Esta área cubre partes de los rangos de *A. "obesum"* y *A. somalense*. Teniendo en cuenta el contraste entre sus diferentes rasgos físicos y las secuencias de ADN casi idénticas, se necesitará mucha más investigación para llegar a una conclusión aceptable.

Una palabra final

Una mejor resolución de la taxonomía y la nomenclatura de *Adenium* requiere datos fenotípicos, geográficos y moleculares de muchos más especímenes. Es profundamente frustrante que los taxones que necesitan más estudio se encuentren en las naciones del Sahel que, por decirlo suavemente, están experimentando inestabilidad política. La finalización de este proyecto dependerá de una futura generación de investigadores.

Agradecimientos

La secuenciación y el análisis del ADN fueron apoyados en parte por una subvención del Fondo de Investigación de la Sociedad de Cactus y Suculentas de América y del Fondo de Investigación de la Sociedad de Cactus y Suculentas de Tucson. También agradecemos la asistencia de M. Kaplan B. Fransway para ayudar a desarrollar laboratorio métodos y el Núcleo de Genética de la Universidad de Arizona por su facilitación de este proyecto.

y Kevin Weitemier, un biólogo evolutivo de la Universidad Estatal de Oregón, atribuyó su experiencia botánica a este análisis, y es preparar una publicación técnica basada en los datos.

Un agradecimiento especial a los numerosos colegas y amigos que contribuyeron con sus fotos de plantas silvestres.

Referencias

- Das, A.B., S. Mohanty, and P. Das. 1999. Chromosome number, karyotype, and nuclear DNA content in some *Adenium* species of the family Apocynaceae. *Cytobios* 98 (388): 95–104.
- Dimmitt, Mark A., Gene Joseph, and David Palzkill. 2009. *Adenium: Sculptural Elegance, Floral Extravagance*. Scathingly Brilliant Idea, Tucson. 153 pp.
- Duminil, J. and M. Di Michele. 2009. Plant species delimitation: A comparison of morphological and molecular markers. *Plant Biosystems*. 143: 528–542, doi:10.1080/11263500902722964
- Forster, Paul I. 1998. Correct names for some cultivated species of *Adenium* (Apocynaceae). *Cactus and Succulent J. (U.S.)* 70(4): 199–200.
- Hargreaves, Bruce J. 2002. How many species of *Adenium* are there? *Asklepios* 85:4–6.
- Lavranos, J. 1966. On the occurrence and taxonomy of *Adenium* in tropical Arabia and on Socotra (Soqotra). *Cac. Succ. J. (US)* 38(1):19–23.
- Plaizier, A. C. 1980. A revision of *Adenium* Roem. & Schult. and of *Diplorhynchus* Welw. ex Fic. & Hiern (Apocynaceae). Mededelingen Landbouwhogeschool, Wageningen, Netherlands. 80(12):1–40.
- Queiroz, K. de. 2005. Ernst Mayr and the modern concept of species. *PNAS* 102: 6600–6607.
- Rambaut, A. 2006–2012. FigTree; tree Fig. drawing tool. Institute of Evolutionary Biology, University of Edinburgh, Edinburgh, United Kingdom.
- Rzepecky, A. 2015. *Adenium dhofarensis*. A long overlooked species from the central-southern part of the Arabian Peninsula. *Cact. Succ. J. (U.S.)* 87(3):129–135.
- Thistleton-Dyer, W.T. 1904. Vol. IV. Section 1. Oleaceae to Gentianeae. Pp. 226–230. In *Flora of Tropical Africa*. www.biodiversitylibrary.org/item/60245. Holding institution: NCSU Libraries (archive.org).