

**GREENOVIA IGNEA Y AEONIUM CALDERENSE (CRASSULACEAE):
DOS NUEVAS ESPECIES DE LA PALMA, ISLAS CANARIAS**

OCTAVIO ARANGO TORO

C/. Loreto 24-26, Esc. B. 4ª 2º, 08029 Barcelona, España, e-mail: oja.oja@hotmail.com

Recibido: Diciembre 2021

**“Dedico este artículo a todos los afectados por la catastrófica
erupción del volcán de Cumbre Vieja”**

Palabras claves: Crassulaceae, *Greenovia ignea*, *Aeonium calderense*, nuevas especies, La Palma, Islas Canarias.

Key Words: Crassulaceae, *Greenovia ignea*, *Aeonium calderense*, new species, La Palma, Canary Islands

RESUMEN

En este trabajo se describen e ilustran dos nuevas especies endémicas de la isla de La Palma. En primer lugar, se describe *Greenovia ignea*, una especie que crece en las cumbres de la cresta volcánica que recorre la isla de norte a sur, en los pisos bioclimáticos meso y supramediterráneo, en los que ocupa hábitats con unas condiciones medioambientales extremas, y se aportan algunas precisiones ecológicas sobre las particularidades de su entorno. Se da a conocer la distribución de las poblaciones conocidas, y se aportan datos sobre el tamaño poblacional, el estado de conservación y sus principales amenazas. Se hace el diagnóstico diferencial de la nueva especie con *G. diplocycla*, la única especie del género presente en La Palma, y con *G. aurea*. Se aporta una clave con las seis especies que componen actualmente el género *Greenovia* en el archipiélago. En la segunda parte, se describe *Aeonium calderense*, una especie frecuente en la isla y claramente diferenciada de los otros taxones del género, que fue identificada hace 20 años por B. Malkmus, pero no válidamente publicada. El diagnóstico diferencial se realiza con *A. davidbramwelli*, con el que frecuentemente se le confunde, y con *A. hierrense*. Se proporciona información sobre los *typi* nomenclaturales de las dos nuevas especies.

SUMMARY

In this work, two new endemic species from the island of La Palma are described and illustrated. In the first place, *Greenovia ignea* is described, a species that grows on the summits of the volcanic ridge that runs through the island from north to south, in the meso and supra-Mediterranean

bioclimatic floors, where it occupies habitats with extreme environmental conditions; some ecological details are provided on the particularities of its habitat. Data on the distribution of known populations, population size, conservation status, and main threats are provided. The differential diagnosis of the new species is made with regard to *G. diplocycla*, the only species of the genus present on La Palma, and to *G. aurea*. A key is provided with the six species that currently make up the genus *Greenovia* in the archipelago. In the second part, *Aeonium calderense* is described, a frequent species in the island and clearly differentiated from the other taxa of the genus, which was identified 20 years ago by B. Malkmus, but was not legitimately published. The differential diagnosis is made with regard to *A. davidbramwelli*, with which it is frequently confused, and to *A. hierrense*. Information is provided on the nomenclatural *typi* of the two new species.

INTRODUCCIÓN

El género *Greenovia* Webb & Berthelot (WEBB & BERTHELOT, 1836-1850) cuenta en la actualidad con cinco especies bien diferenciadas, a las que añadimos una nueva especie en este trabajo. Esta cifra puede ir aumentando a medida que se vayan realizando nuevas prospecciones botánicas y las correspondientes revisiones sistemáticas. Indudablemente, se trata de un género bien caracterizado que no plantea ningún tipo de conflicto taxonómico con los otros géneros de la alianza *Aeonium* en Canarias.

En un reciente artículo analizamos los motivos por los que considerábamos que la fusión de los géneros *Greenovia* y *Aeonium* Webb & Berthelot, basándose únicamente en criterios moleculares (MES, 1995), había sido una decisión poco acertada, puesto que no se buscó la congruencia con los otros parámetros que habitualmente utiliza la Sistemática Botánica convencional (morfológicos, fisiológicos, geobotánicos, corológicos, y evolutivos) (ARANGO, 2021). Todos ellos juegan un papel esencial en la taxonomía de la flora de Canarias, dadas las particularidades de su origen y la ulterior evolución por radiación evolutiva, un fenómeno fundamental en la diversificación de la flora del archipiélago (MARRERO, 1992, 2004; MARRERO & FRANCISCO-ORTEGA, 2001a, 2001b). Es esta diversificación en los escenarios abruptos de las islas, en este caso centrada en la isla de La Palma, unida a una consecuente exploración y estudio detallado de los grupos, lo que nos depara aún sorpresas y nos lleva a la consecuente segregación o descubrimiento de taxones nuevos.

La primera especie que se describe en este trabajo, *Greenovia ignea* Arango *sp. nov.*, es un taxón de montaña que, por sus características morfológicas y ecológicas justifica su descripción en el rango de nueva especie. Sin duda, se trata de un endemismo interesante, tanto por su belleza como por las inusuales condiciones medioambientales en las que se desarrolla, puesto que ocupa hábitats extremos en las cumbres del eje volcánico que recorre la isla de norte a sur.

Una segunda especie descrita aquí, *Aeonium calderense* Malkmus *ex* Arango *sp. nov.*, es un taxón bien caracterizado y perfectamente diferenciado del resto de especies que forman la sect. *Leuconium* A. Berger del género *Aeonium* en La Palma (BERGER, 1930). El taxón fue descubierto por MALKMUS (2002) pero no fue válidamente publicado, pues el autor sueco no designó *typus* nomenclatural ni incluyó diagnosis en latín como era preceptivo en ese momento (*nomen nudum*). Dado que se trata de un taxón significativo para la lista de especies para La Palma, procedemos a su publicación según la normativa del CINB (TURLAND *et al.*, 2018).

MATERIAL Y MÉTODOS

En las últimas décadas venimos realizando trabajos de campo en las diferentes islas con relieve del Archipiélago Canario, en las que los géneros *Aeonium* y *Greenovia* están presentes, con el objetivo de avanzar en el conocimiento y la sistemática de los taxones que los componen. En las diversas prospecciones botánicas llevadas a cabo en La Palma, se identificaron dos endemismos, por ahora exclusivos de la isla, que por sus características morfológicas fueron considerados como especies nuevas. Para la descripción de la primera de ellas, *Greenovia ignea*, se estudiaron los ejemplares de la población principal en el sur del macizo de Cumbre Vieja, y se completó con el estudio de las plantas de la pequeña colonia en las cercanías de Roque de los Muchachos. Para la descripción de la segunda especie, *A. calderense*, se estudiaron los ejemplares de diversas poblaciones en la vertiente oeste de la isla, con especial atención a las poblaciones que crecían en las localidades de Puntagorda y de El Time.

El diagnóstico diferencial de los dos nuevos taxones se llevó a cabo con todas las especies próximas con las que se pudieran confundir y, para ello, fueron comparados con ejemplares vivos en la naturaleza, así como con material *exsiccata* depositado en herbarios canarios y extranjeros, y con las descripciones originales de dichos taxones (WEBB & BERTHELOT, 1836-1850; MURRAY, 1899; BOLLE, 1859; LIU, 1989). El estudio de los especímenes en fresco y de los pliegos de herbario se realizó mediante el método convencional, utilizando magnificación 4-8x con lupa estereoscópica. Las mediciones se efectuaron con un calibrador digital electrónico (Digital Caliper BV001, Irlanda CE) y, en el caso de las estructuras pequeñas, con una escala microscópica con la lupa estereoscópica. Para determinar el color exacto de las flores, estas fueron comparadas en fresco con la Guía de Referencia de Colores Pantone® (<http://www.pantone-colours.com/>).

El material *typus* de *G. ignea* y de *A. calderense* fue depositado en el Herbario LPA del Jardín Botánico Viera y Clavijo de Gran Canaria, y en el Herbario TFC de la Universidad de La Laguna en Tenerife. El estado de conservación de ambos taxones se valoró según los criterios de la UICN (2012). La estimación cuantitativa de la población principal de *G. ignea* en Cumbre Vieja se realizó mediante el muestreo visual de la densidad en una franja cercana y accesible, dado que se trataba de una zona visualmente accesible en toda su extensión. El dato obtenido fue extrapolado a toda el área ocupada por el taxón dentro del cráter volcánico. La estimación del área se realizó según el método utilizado por VILCHEZ & RODRÍGUEZ (2005) y GOÑI *et al.* (2006); para lo cual nos ayudamos de fotografías propias y fotografías aéreas obtenidas de Google Earth Pro 7.3.2.5491 para Mac. El estudio de la biología reproductiva de *A. calderense* se realizó en el laboratorio, mediante sendas pruebas de germinación con semillas recolectadas en dos poblaciones naturales diferentes.

RESULTADOS

1.- *Greenovia ignea* Arango *sp. nov.*

HOLOTYPUS (*hic designatus*): España, Islas Canarias, La Palma, cercanías del volcán Martín de Tegalate, 1536 m s.m., N: 28°32'23'' - O: 17°50'19'', O. Arango 05-05-2021, LPA: 39.810 (Figura 1). **Paratypus**: 53.804 TFC.

Diagnosis: *Perennial caespitose plant, formed by 5-20 rosettes, 6-8 cm high x 12-18 cm in diameter. Leaf rosettes cup-shaped, moderately dense. Leaves oblanceolate to obovate-cuneate, 6-10 x 3-5 x 0,3-0,5 cm, rather acute-acuminate apex and cuneate base, yellowish green lamina, finely puberulent surface covered with very short hairs (< 0,1 mm), leaf margin scarcely hyaline, without glandular hairs. Inflorescence cymose, ovoid, 15-20 cm high x 15-20 cm wide, densely glandular-pubescent, with 15-25 floral branches, and central axis provided with alternate bracts, glabrous. Chalices and pedicels densely glandular-pubescent. Flowers 20 (18-22) merous, symmetrical radial flat corolla, 1.8-2,0 cm in diameter. Petal lanceolate, 7,0 x 2,0 mm, glabrous, golden yellow. Stamen with cylindrical filaments, glabrous, antepetalous 4,8 mm and interpetalous 5.0 mm long. Carpels yellow greenish, with glabrescent ovaries, strongly compressed; styles glabrous, divergent from the base. Nectariferous scales absent. Seeds 1,0 x 0.5 mm. Floral phenology: from April to June. (Figura 2.)*

Planta caespitosa, subacaulescente, perenne, constituida por 5 a 20 rosetas de tamaño similar que forman matas compactas. **Tallos** muy cortos, generalmente no visibles, sin estolones, y las rosetas secundarias se originan directamente de la base de la roseta principal. **Rosetas** de forma acopada, moderadamente laxas, de 12-18 cm de diámetro por 6-8 cm de alto, que no adquieren forma esférica hueca, como ocurre en *G. diplocycla* al inicio del ciclo de crecimiento anual. Filotaxis: 3/8. **Hojas** oblanceoladas a obovado-cuneadas, con el ápice distintivamente agudo, acuminado, provisto de un pequeño apículo central ligeramente retrorso, base cuneada sésil, de 6-10 cm de largo por 3-5 cm de ancho y 3-4 mm de grosor, de color verde claro con matices glaucos en la fase de crecimiento y completamente rosadas durante el período de reposo estival, margen foliar tenuemente hialino, no eroso y sin pelos glandulares. **Lámina** puberulenta, con indumento constituido por pelos sumamente cortos (< 0,1 mm), ligeramente áspera al tacto. **Inflorescencia** terminal, cimosa, de forma ovoidea, densamente pubescente glandular, con el raquis terminado en una flor central de mayor tamaño; de 15-20 cm de alto, 15-20 cm de ancho en la base, y 25-40 cm de longitud total desde la roseta; tallo central grueso, provisto de brácteas oblanceoladas en disposición helicoidal, con el ápex retrorso, de 4 x 2 cm, que van disminuyendo de tamaño a medida que van ascendiendo, y 15 a 25 ramas florales, igualmente pubescentes, de color rojizo, dicótomas en el $\frac{1}{3}$ proximal en dos ramas floríferas cada una de ellas con 10 a 14 flores con antesis secuencial. **Pedicelos** cortos, de 0,5-1 mm, pubescentes. **Cálices** densamente pubescente glandulares, divididos en segmentos oblongo-lanceolados de 2,2 mm de largo por 1,0 mm de ancho, levemente soldados en la base, de color rojo intenso cuando están expuestos a la radiación solar. **Botones florales** redondos, ligeramente achatados apicalmente, con los pétalos en disposición recta, que pueden no estar completamente unidos en el ápice dejando un orificio central. **Flores** con 20 (18-22) partes, corola radial plana, simétrica, de 1,8-2,0 cm de diámetro. **Pétalos** oblanceolados, ensanchados en la mitad distal, glabros, no retrorsos, de 7,0 x 2,0 mm, de color amarillo fuerte (PMS 108 de Pantone®, consultado: 05-07-2021). **Estambres** con filamentos cilíndricos glabros, de color amarillo fuerte; los antepétalos de 4,8 mm y los interpétalos de 5,0 mm de longitud. Anteras fusiformes antes de la dehiscencia y deltoideas tras la misma, basifijas, dítecas y de color amarillo pálido. **Gineceo** pluricarpelar apocárpico, dispuesto en forma de corona. **Carpelos** con ovarios achatados, bastante inmersos en el receptáculo floral, más largos que altos, de 3,0 x 2,5 x 1,0 mm, de color amarillo verdoso, pubescentes en el borde abaxial, y cavidad ovárica unilocular con placentación central libre, en la que los primordios seminales se disponen en dos filas paralelas sobre un eje central libre, que originan de 24 a 30 semillas de 1,0 x 0,5 mm, de forma elipsoidal con un pequeño espolón distal; estilos de 2,0 mm de longitud, glabros,



Figura 1. Holotipo de *Greenovia ignea* Arango sp. nova. (LPA: 39810)

ligeramente divergentes desde la base y levemente capitados. **Escamas nectaríferas** ausentes. **Fenología:** florece de abril a junio y fructifica de julio a agosto (Figura 3).

Etimología: El epíteto *ignea* (del latín “igneus” fuego), alude tanto a la relación de la nueva especie con los volcanes de La Palma, como al color amarillo-anaranjado de sus inflorescencias.

Hábitat y Ecología: Se trata una especie que crece solamente en la parte alta de las cumbres que forman el eje volcánico central que recorre la isla de norte a sur. Ocupa un rango altitudinal comprendido entre 1550 y 2120 m s.m., en los pisos bioclimáticos meso y supramediterráneo, relacionados con el bosque de pino canario seco y los matorrales de retama de alta montaña, en unas condiciones ambientales extremas. La mayor población de *Greenovia ignea* se encuentra en el sur de la isla, en las cercanías del volcán Martín de Tigalate, cuya última erupción ocurrió en 1646, seguida de las pequeñas colonias de Roque de los Muchachos, en el NE de la isla, en donde crecen a mayor altitud y en hábitats rocosos (Figura 4). El resto de ejemplares fueron observados en pequeños grupos o de manera aislada a lo largo del eje volcánico desde el volcán Martín hasta los alrededores de Roque de los Muchachos. La población principal de *G. ignea* ocupa el interior de un cono volcánico de tipo cinder en las cercanías del volcán Martín y en sus inaccesibles alrededores, así como en las cumbres del propio volcán. Dentro del cono volcánico, las plantas crecen únicamente con orientación norte en la que reciben la humedad que les aporta los vientos alisios, pues se asientan directamente en la árida escoria volcánica o lapilli. Las plantas de *G. ignea* se tornan completamente rosadas durante el verano, con lo cual evitan la degradación de la clorofila por la intensa radiación solar de la estación, y cuando comienza de nuevo el periodo de crecimiento vegetativo, recuperan el color verde habitual. (Figura 5 y 6).

El tamaño de la población de *Greenovia ignea* en el interior del cono volcánico fue estimado en 800 a 900 individuos repartidos en una superficie aproximada de 3.800 m², a los que se tienen que sumar otros 70 a 100 individuos que crecen en los inaccesibles alrededores. Esta población está formada en una alta proporción por plantas reproductoras y plantas juveniles, que en el momento del estudio se hallaban profusamente florecidas. Por el contrario, en las cercanías de Roque de los Muchachos, las colonias de *G. ignea* son pequeñas y no superan los 80 individuos, siendo frecuente observar ejemplares creciendo de forma aislada. En ambas localidades, las plantas de *G. ignea* crecen entremezcladas con numerosos ejemplares de *Aeonium spathulatum* (Hornemann) Praeger. Sin embargo, la hibridación entre ambos taxones es muy rara, a pesar de su estrecha relación geográfica y fenológica.

Estado de conservación: En general, el estado de conservación de *G. ignea* no es bueno, puesto que se han localizado muy pocas poblaciones, todas ellas con un número pequeño de individuos, excepto la población del cono volcánico. Dado que el área de ocupación es inferior a 20 Km² y que está presente en una sola isla, consideramos que le corresponde la categoría de especie vulnerable (VU-2) según los criterios de la UICN (2012).

Los principales peligros que amenazan la supervivencia de la nueva especie son: 1- Los fenómenos geológicos violentos como erupciones volcánicas y derrumbamientos, pues *G. ignea* crece en una de las zonas de mayor inestabilidad geológica de todo el archipiélago canario (CARRACEDO *et al.*, 1999). Desconocemos el estado en el que ha quedado la población principal de *G. ignea* en el sur de la isla tras la erupción de septiembre de 2021, pero no descartamos que los ejemplares hayan quedado seriamente dañados por la acumu-

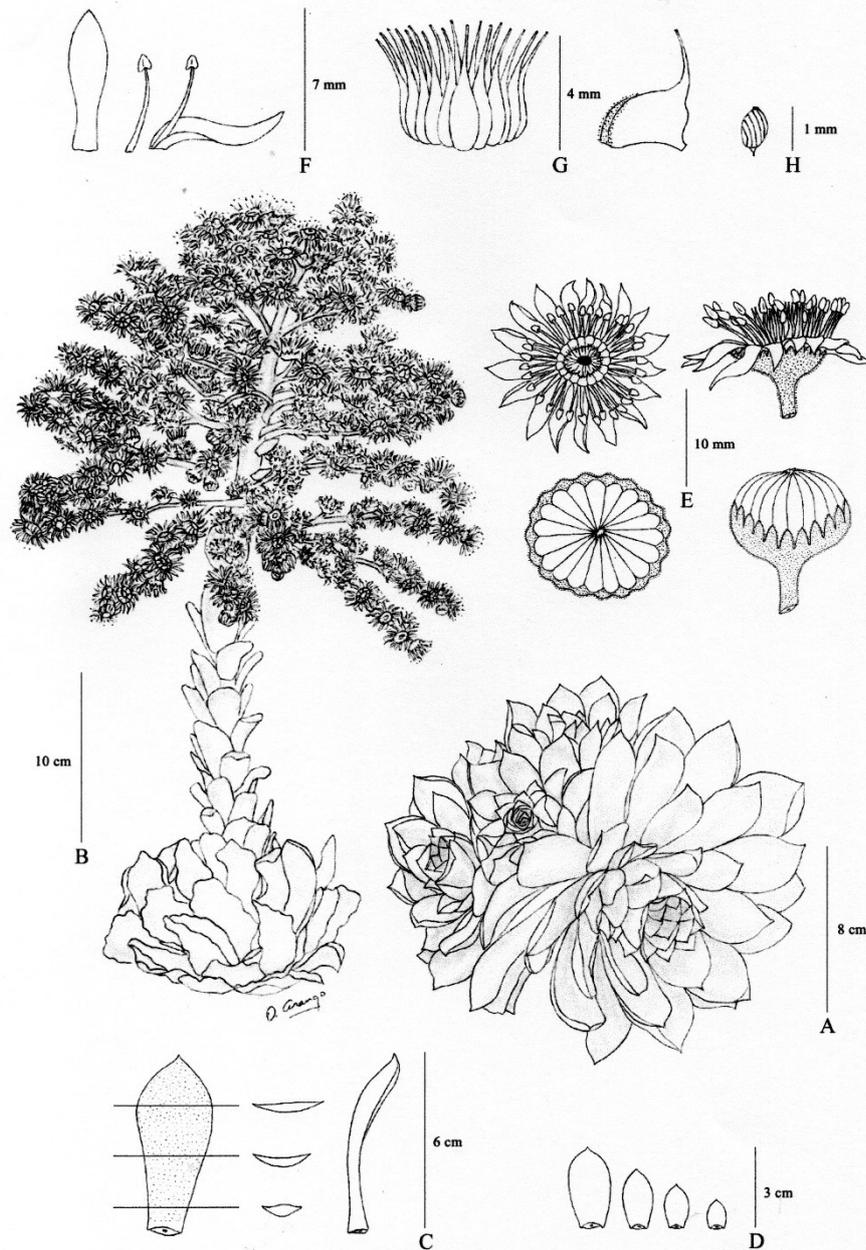


Figura 2. Dibujo de *Greenovia ignea*: **A)** aspecto de la planta; **B)** inflorescencia; **C)** hojas; **D)** brácteas florales; **E)** flores y botones florales; **F)** pétalos y estambres; **G)** carpelos, ovarios y estilos; **H)** semillas.



Figura 3. *Greenovia ignea* Arango sp. nov.: A) planta con inflorescencia; B) detalle de las flores.

lación de cenizas; de confirmarse el daño de la población principal, automáticamente el grado de amenaza cambiaría de la categoría vulnerable (VU) a la de en peligro (EN). Las otras amenazas sobre *G. ignea*, son: 2- El cambio climático en curso y, 3- El coleccionismo y el tráfico ilegal de plantas. De otra parte, consideramos que *G. ignea* se tendría que incluir en el Catálogo Canario de Especies Protegidas del Gobierno de Canarias (Catálogo, 2010) en la categoría de «Especies de Protección Especial», dadas las condiciones extremas en las que se desarrolla. Así mismo, se tendría que incluir en la lista de especies protegidas CITES (2021); lo que también debería hacerse extensible al resto de taxones de la alianza *Aeonium* en Canarias, pues ninguno está incluido en la lista CITES, a pesar de que muchos de ellos son plantas muy atractivas para la jardinería, el coleccionismo y el comercio ilegal. No obstante, la Orden de 20 de febrero de 1991 (BOC 35, de 18-3-1991), Artículo 3 y Anexo II, recogen como protegidas a todas las especies de estos géneros: *Aeonium*, *Aichryson*, *Greenovia* y *Monanthes*.

Comentarios: Diversas publicaciones y Bancos de Datos de Biodiversidad Canaria consideran que el género *Greenovia* en La Palma está representado por dos especies, *G.*

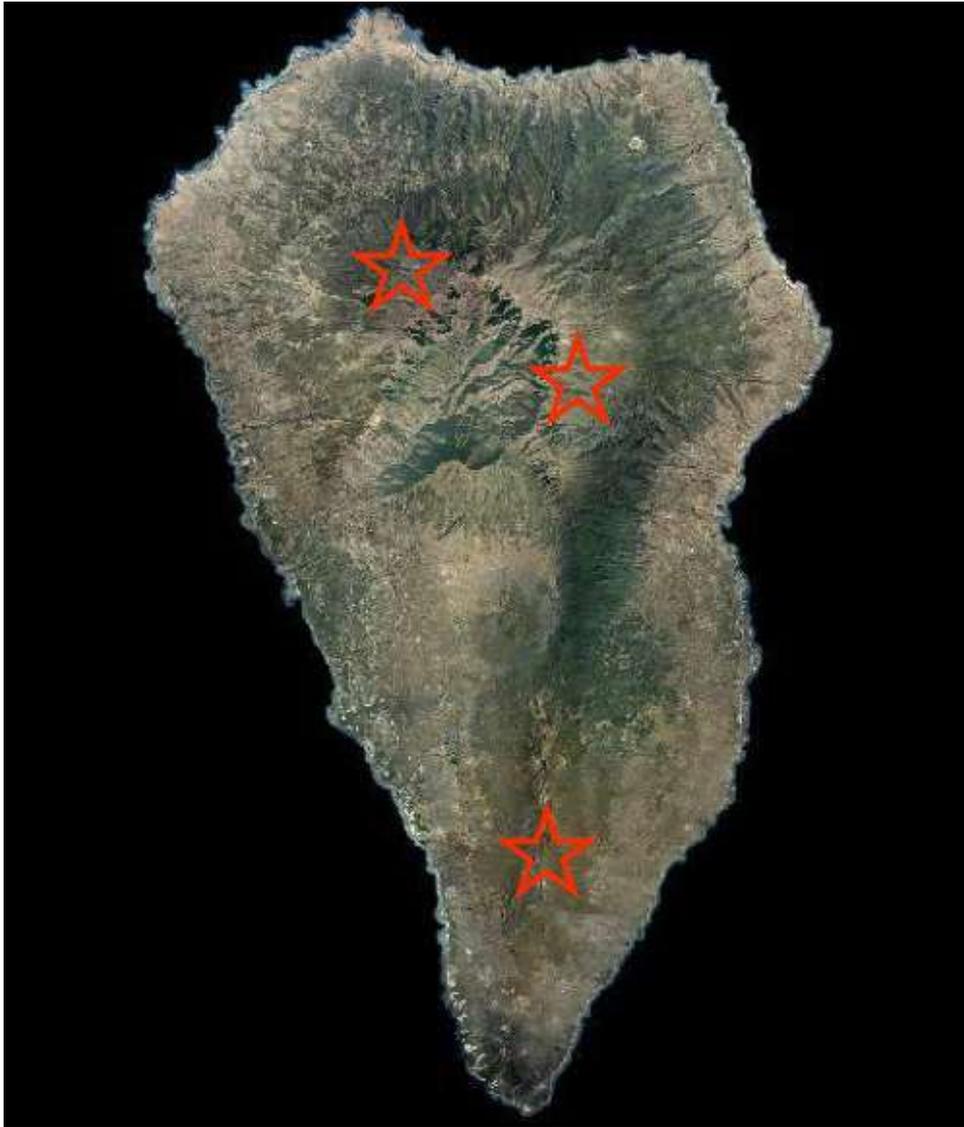


Figura 4. Mapa orográfico de La Palma en el que se señalan los sitios donde fueron localizadas las colonias de *Genovia ignea* Arnago *sp. nov.* (estrellas rojas). Fuente cartográfica: Grafcan. Servicio MWS de IDE Canarias.

diplocycla y *G. aurea* (SANTOS, 1983; SCHULZ, 2007; ACEBES *et al*, 2009; MAUER *et al*, 2016; DEL ARCO & RODRÍGUEZ, 2018; SCHÖENFELDER & SCHÖENFELDER, 2018; BIOTA, 2022; GBIF, 2022). Sin embargo, otros autores afirman que en la isla solamente existe la primera de ellas, (PRAEGER, 1932; BRAMWELL & BRAMWELL, 2001; LODÉ, 2010; BAÑARES, 2015). La nueva especie que se describe, *G. ignea*, presenta numerosos caracteres morfológicos y ecológicos que la diferencian de *G. diplocycla*. Probablemente, ambas especies están ancestralmente relacionadas pero, como en tantas otras especies de Canarias, *Botánica Macaronésica* 32: 145-166 (2023) ISSN 0211-7150 (impreso), ISSN 2792-6184 (en línea)

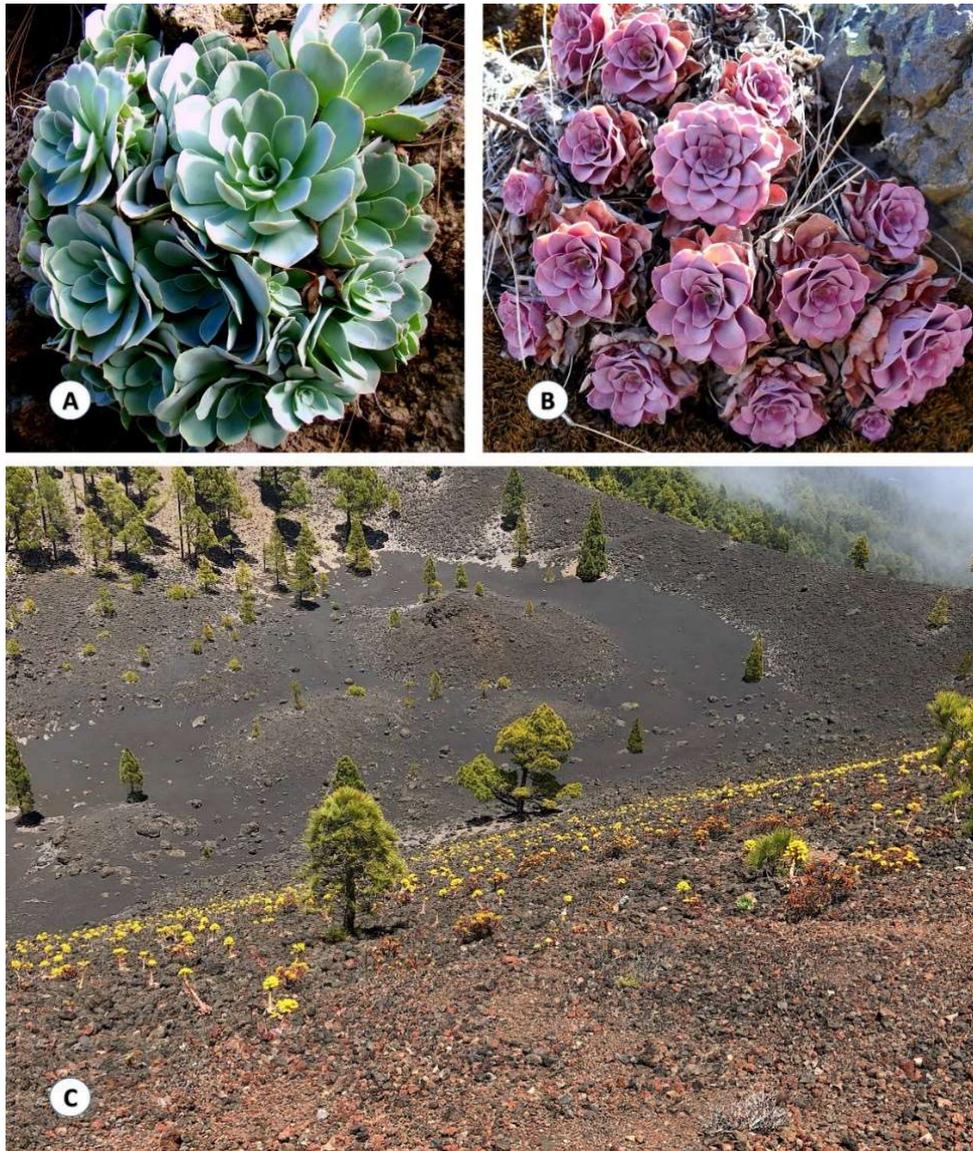


Figura 5. *Greenovia ignea* Arango *sp. nov.* **A)** hábito de la planta en fase vegetativa; **B)** durante el reposo estival las plantas sustituyen la clorofila por pigmentos rojos más resistentes a la intensa radiación solar; **C)** población creciendo en el interior de un cono volcánico tipo cinder, donde las plantas se asientan directamente en el lapilli expulsado por el volcán.

siguieron caminos evolutivos divergentes que dieron origen a dos especies distintas. *Greenovia ignea*, ocupa pisos bioclimáticos más elevados que *G. diplocycla* y, habitualmente, crece en hábitats inhóspitos y áridos en los que no vive *G. diplocycla*, que prefiere riscos menos soleados, semihúmedos, y a menor altitud. Para facilitar su reconocimiento, los principales caracteres taxonómicos que diferencian a ambas especies se



Figura 6. Las plantas de *Greenovia ignea* Arango *sp. nov.* se asientan directamente en el lapilli y las escorias expulsadas por el volcán.

recogen en la Tabla 1. Así mismo, se adjunta una clave para distinguir las seis especies que forman actualmente el género *Greenovia*.

Por último, aunque estamos convencidos de que *G. aurea* no existe en La Palma, creemos oportuno incluirla en el diagnóstico diferencial de *G. ignea*. Distintivamente las hojas de *G. ignea* presentan el ápice agudo, acuminado, son de color verde amarillento con matices glaucos en la fase de crecimiento y rosadas durante el verano. Además, la superficie de la hoja está cubierta por indumento piloso muy corto, casi imperceptible, pero suficiente para darle una cierta aspereza al tacto. Por el contrario, las hojas de *G. aurea* tienen el ápice redondeado o truncado, son de color verde glauco y la superficie es completamente glabra. Las inflorescencias de *G. ignea* son de menor tamaño, más densas, el eje central y los cálices son de color rojizo-anaranjado, y las flores tienen solamente 18 a 22 partes. Mientras que las inflorescencias de *G. aurea* son más grandes, tienen mayor número de ramas florales y las flores tienen de 30 a 35 partes.

En conclusión, *Greenovia ignea* es una especie bien diferenciada que pertenece al entorno volcánico y ha conseguido adaptarse a unas condiciones ambientales extremas en el límite de lo imposible. La nueva especie crece en la parte alta de la montaña, expuesta a intensa radiación solar la mayor parte del día, lo que genera una diferencia térmica muy considerable con las frías noches de las cumbres. A su vez, son plantas capaces de obtener el agua que necesitan para su supervivencia de los vientos húmedos del norte y los nutrientes de la árida

Tabla 1. Principales caracteres diferenciales entre la nueva especie *G. ignea* Arango y *G. diplocycla*, la otra especie del género presente en La Palma.

	<i>Greenovia ignea</i> sp.nov.	<i>Greenovia diplocycla</i>
		
Hábito	Plantas densas, formadas por 5 a 20 rosetas de tamaño similar.	Plantas formadas por una sola roseta.
Rosetas	Tamaño mediano, 12-18 cm de diámetro, densas, de forma acopada durante todo el año, sin adoptar forma esférica hueca al comenzar el ciclo anual.	Tamaño grande, 15-25 cm de diámetro, de forma esférica hueca al comenzar el ciclo vegetativo, que luego se abre en una roseta acopada, laxa.
Hojas	Color verde claro en la fase vegetativa y completamente rosadas en el verano; puberulentas, indumento muy corto (< 0,1 mm), ápice distintivamente agudo, y margen escasamente hialino, no eroso, y sin pelos glandulares.	Color verde glauco todo el año; glabras, ápice obtuso, redondeado o truncado, y margen hialino, eroso, con pocos pelos glandulares en los ejemplares jóvenes.
Inflorescencias	Cimosa de forma ovoide, densa, pubescente, raquis de 15-20 cm de largo con 15-25 ramas florales dicótomas en dos ramas floríferas con 10-14 flores c/u, eje central provisto de brácteas ovaladas, glabras, moderadamente imbricadas.	Cimosa de forma globosa, laxa, moderadamente pubescente, raquis de 8-15 cm de largo con 6-12 ramas florales dicótomas en dos ramas floríferas con 8-10 flores c/u, eje central provisto de brácteas obovado-espátuladas, algo pubescentes, fuertemente imbricadas.
Cálices y pedicelos	Segmentos ovoideo-trianguulares, ápice acuminado, de 2,2 x 0,8 mm, color rojo intenso, muy pubescentes. Pedicelos cortos, de 0,5-1mm de longitud.	Segmentos linear-lanceolados, ápice agudo, de 3,0 x 1,0 mm, color verde claro, moderadamente pubescentes. Pedicelos largos, de 2-5 mm de longitud.
Flores	Corola de 1,8-2,0 cm de diámetro, pétalos oblanceolados, más anchos en la mitad distal, amarillo fuerte, no reflexos.	Corola de 1,5 cm de diámetro, pétalos linear-lanceolados, de color amarillo claro, moderadamente reflexos.
Hábitat y Ecología	Crece en los pisos bioclimáticos meso y supramediterráneo, en un rango altitudinal entre 1550 y 2120 m s.m., con preferencia por hábitats de alta montaña, áridos y expuestos a intensa insolación.	Crece en el piso bioclimático termo e inframediterráneo, en un rango altitudinal entre 50 y 1200 m s.m., con preferencia por espacios poco soleadas y semihúmedos,
Hibridación	Muy rara, solamente conocemos el híbrido intergenérico con <i>Aeonium spathulathum</i>	Frecuente, se conocen al menos seis híbridos intergenéricos con diversas especies de <i>Aeonium</i> .
Fenología	Florece de abril a junio.	Florece de febrero a abril.

escoria volcánica en la que se asientan. Todos estos factores medioambientales determinan que *G. ignea* sea una planta de “condiciones extremas” que hacen imposible su domesticación. Por lo tanto, bajo ningún concepto se deben sacar estas plantas de su hábitat, pues los intentos fallidos de cultivarlas en cautividad, diezman sus poblaciones, y rompen el frágil equilibrio que *G. ignea* ha establecido con su entorno desde la “noche de los tiempos”, como acostumbraba a decir el gran naturalista Rodríguez de la Fuente.

CLAVE PARA DISTINGUIR LAS SEIS ESPECIES QUE FORMAN ACTUALMENTE EL GÉNERO
GREENOVIA EN LAS ISLAS CANARIAS.

- 1.- Hojas enteramente pubescentes o puberulentas 2
- 1.- Hojas glabras o glabrescentes 3
- 2.- Plantas con múltiples rosetas pequeñas (4-5 cm de diámetro) formando matas grandes, hojas pubescentes de color verde esmeralda, y flores con 17-20 partes **G. aizoon**
- 2.- Plantas con 5-20 rosetas grandes (12 a 18 cm de diámetro), hojas puberulentas (indumento muy corto < 0,1 mm) de color verde amarillento y rosadas en el verano, con el ápex agudo, y flores con 18 a 22 partes **G. ignea sp. nov.**
- 3.- Planta con 3-5 rosetas grandes (8-20 cm de diámetro), hojas completamente glabras, de color verde glauco, y flores con 30-35 partes **G. aurea**
- 3.- Hojas glabrescentes 4
- 4.- Plantas con una sola roseta grande (15-25 cm de diámetro), hojas glabrescentes de color verde glauco, y flores con 18-20 partes **G. diplocycla**
- 4.- Planta con varias rosetas 5
- 5.- Plantas con 100-150 rosetas pequeñas (3-5 cm de diámetro) formando matas grandes, hojas glabrescentes de color verde glauco o rojizo, y flores con 18-22 partes **G. dodrantalis**
- 5.- Plantas con una roseta central dominante de tamaño mediano (6-8 cm de diámetro) y 6-15 rosetas pequeñas a su alrededor, hojas glabrescentes de color verde amarillento, y flores con 30-34 partes..... **G. millennium**

2.- *Aeonium calderense* Malkmus ex Arango sp. nov.

Endemismo de La Palma descubierto por MALKMUS (2002), el cual nunca fue válidamente publicado, puesto que no se incluyó *diagnosis* latina ni se designó *typus* nomenclatural en la publicación. Motivo por el cual procedemos a publicarlo válidamente:

- ***Aeonium calderense* Malkmus ex Arango sp. nov.**

Aeonium calderense Malkmus, (*nom. nudum*. Art. 38, Rec. 50B.1). *Piante Grasse*, 22: 134-139, 2002.

= *Aeonium* × *proliferum* nothovar. *glabrifolium* Bañares. *Vieraea* 35: 9-32, 2007.

Botánica Macaronésica 32: 145-166 (2023) ISSN 0211-7150 (impreso), ISSN 2792-6184 (en línea)

Holotypus (*hic designatus*): España, Islas Canarias, La Palma, Puntagorda, cercanías del Mirador de los Dragos, 745 m s.m., N: 28°45'21'' -O: 17°58'28'', 8-05-2021, O. Arango 08-05-2021; LPA: 39797 (Figura 7). **Isotypus**: 53.805 TFC.

Diagnosis: *Perennial branched subshrub, frequently with 15-35 basotonic and acrotonic branches. Stem 40-70 cm tall and 12-15 cm in circumference, bark blackish brown, smooth. Leaf rosettes 12-18 cm in diameter, moderately cup-shaped; phyllotaxy: 5/13. Leaves oblanceolate-spathulate, 8-15 x 4-6 x 0,5-0,6 cm, entirely glabrous, green glaucous, occasionally with purplish tints and red margin, at apex obtuse briefly apiculated at base attenuated, and margin with broad conical cilia. Inflorescence in a conical-pyramidal panicle, large, dense, with the central stem, rachis, peduncles and calyx glandular-pubescent. Flowers with 8 (7-9) parts, bell-shaped corolla, white petals with a pinkish hue, and pubescent abaxially; stamens with filaments white, glabrescent, with anthers pale yellow, glabrous. Carpels white, ovaries glabrescent at the adaxial border, and styles whitish with pink tip or completely pink, moderately divergent. Nectariferous scales squared, white, 0,6 x 0,8 mm, slightly attenuated at the base* (Figura 8).

Planta subarborescente perenne, leñosa, robusta, de 40-70 cm de alto, formada por 15-35 ramificaciones basales y acrotónicas, dispuestas de forma verticilada muy características. **Tallos** con corteza de color marrón-negruzca, lisa, cicatrices foliares romboidales, ligeramente sobre elevadas de 8 x 4 mm, los tallos principales de 12-15 cm de circunferencia y los secundarios de 5-7 cm, ambos provistos de raíces aéreas gruesas. **Rosetas** de forma moderadamente acopada, densas, de 12-18 cm de diámetro, que en ocasiones llegan hasta 30 cm, con las hojas centrales semierectas, y las periféricas en disposición heliotrópica, rasgo morfológico descrito por el autor (ARANGO, 2017), rosetas secundarias de 10-15 cm de diámetro; filotaxis 5/13. **Hojas** de forma oblanceolado-espataladas a obovado-espatalada, de 8-15 x 4-6 x 0,5-0,6 cm, aquilladas por el envés, totalmente glabras, de color verde glauco, ocasionalmente con matices violáceos y rayas tánicas finas principalmente en el extremo distal del envés; ápice obtuso, redondeado, brevemente apiculado y base atenuada formando un pseudopeciolo ancho, de sección romboidal; margen foliar rojo, provisto de cilios cónicos de base ancha, de 1,0 x 0,8 mm, dispuestos con una densidad de 12-14 cilios por centímetro lineal en la parte más ancha de la lámina. **Inflorescencia** en panícula cónico-piramidal, grande, densa, de 35-45 cm de alto por 35-45 cm de ancho en la base y 55-65 cm de longitud total desde la roseta, de la cual con frecuencia brotan de 3 a 5 inflorescencias secundarias de menor tamaño que rodean a la inflorescencia principal. Tallo central de la inflorescencia y raquis pubescente-glandular moderadamente denso, provisto de brácteas obovado-espataladas, en disposición helicoidal, de 8 x 2,5 cm, similares a las hojas, que van disminuyendo de tamaño a medida que van ascendiendo; el raquis presenta acanaladuras longitudinales poco profundas en toda la circunferencia, y 40-45 ramas florales, dicótomas en el $\frac{1}{3}$ distal en 4 a 6 ramas florales que a su vez se subdividen en dos ramas floríferas, cada una con 12-15 flores. **Pedicelos** pubescentes, de 2-3 mm de longitud. **Cáliz** pubescente-glandular, con segmentos triangulares equiláteros alargados, de 3,0 mm de largo por 1,5 mm de ancho, con el ápex agudo, ligeramente soldados en la unión con el receptáculo floral, y el margen teñido de rojo. **Botones florales** cónicos, alargados, con los pétalos ligeramente sinistrorsos. **Flores** con la corola radial simétrica, ligeramente acampanada, de 14-16 mm de diámetro y 8 (7-9) partes. **Pétalos** lanceolados, de 8-9 mm de largo por 2,0-2,5 mm de ancho, con ápices agudos, de color blanco teñidos de rosado, pubescente-glandulares en la cara abaxial y glabros en la adaxial, excepto unos pocos pelos glandulares en el margen distal. **Estambres** con filamentos blancos, glabrescentes, los antepétalos cilíndricos de 6,0 mm, y

los interpétalos ahusados de 8,0 mm de longitud. **Anteras** ovoideas, de color amarillo pálido, glabras, basifijas y con dehiscencia longitudinal; las anteras de los interpétalos maduran antes que las de los antepétalos. **Carpelos** con ovarios de 2,5-3,0 mm de largo por 1,0-1,2 mm de ancho, blancos, glabrescentes en el borde adaxial; estilos de 4,5 mm de longitud, de color blanquecino con el extremo rosado o completamente rosados desde la base, mínimamente capitados y moderadamente divergentes. **Escamas nectaríferas** de forma cuadrangular, blancas, levemente atenuadas en la base y apicalmente onduladas, de 0,6 x 0,8 mm. **Semillas** elipsoidales, de 0,6 mm de largo por 0,2 mm de ancho, con surcos longitudinales más oscuros. **Fenología**: florece de abril a junio y fructifica de julio a agosto. (Figura 9).

Etimología: Se conserva el epíteto *calderense* dado por B. Malkmus, en alusión a la Caldera de Taburiente en La Palma, sitio donde fue descubierto.

Hábitat y Ecología: Se trata de un endemismo frecuente de La Palma, que ocupa principalmente el piso bioclimático de bosque termoesclerófilo, en un rango altitudinal comprendido entre 600 y 1200 m s.m. Habitualmente forma colonias con un número importante de individuos fenotípicamente uniformes, que crecen entremezclados con la vegetación propia de la zona. Habitualmente, prefiere terrenos pedregosos, soleados y secos, pero también se puede encontrar en hábitats semihúmedos, donde las plantas adquieren un desarrollo extraordinario. Concretamente, en la vertiente occidental de la isla hemos localizado poblaciones de *A. calderense* en las localidades de: Las Tricias, Puntagorda, Tijarafe, El Time, La Caldera de Taburiente, Los Llanos de Aridane, Las Manchas y Los Canarios, en las cercanías del volcán de Teneguía. En la vertiente oriental, lo hemos localizado en las cercanías de Santa Cruz de La Palma, Villa de Mazo, Tigalate, Monte de Luna y Las Caletas (Figura 10).

Estado de conservación: Dada la amplia distribución de *A. calderense* por buena parte de la isla, consideramos que el taxón no se encuentra amenazado y como tal le corresponde la categoría de preocupación menor (LC) según la UINC (2012). El principal peligro, igual que en el otro taxón descrito en este artículo, lo constituyen las erupciones volcánicas que periódicamente ocurren en la mitad meridional de la isla. La reciente erupción del volcán de Cumbre Vieja destruyó una de las colonias de *A. calderense* que crecía en los alrededores de las coladas del Volcán de San Juan, en las cercanías de Las Manchas. Posiblemente, algo parecido ocurrió en la erupción del volcán de Teneguía en el extremo sur de la isla hace 50 años, y ya se ven otra vez ejemplares de *A. calderense* en sus alrededores.

Comentarios: En un artículo divulgativo sobre aspectos del género *Aeonium* en La Palma, MALKMUS (2002) dio a conocer la existencia de dos nuevas especies de la Sect. *Leuconium* en la isla: *A. escobarii* y *A. calderense*, pero ninguna de las dos fue válidamente publicada, puesto que no incluyó una diagnosis, ni designó *typus* nomenclatural. Posteriormente, REBMANN (2013) publicó válidamente *A. escobarii* N. Rebmann & Malkmus-Hussein *sp. nova*, pero *A. calderense* continuaba sin estar válidamente publicada. Llama la atención que el autor sueco haya utilizado el término *pro sp. nova* al proponer ambos taxones como especies nuevas, puesto que no se trataba de híbridos que previamente hubieran sido publicados como especies (MALKMUS, 2002; TURLAND *et al.*, 2018).

Las numerosas prospecciones botánicas realizadas en La Palma y el estudio minucioso de los ejemplares de *A. calderense*, nos permitió llegar a la conclusión de que se trataba de una especie bien caracterizada y perfectamente diferenciada de los otros taxones que forman la Sección *Leuconium* en la isla. No obstante, muy pocas publicaciones especializadas hacen



Figura 7. Holotipo de *Aeonium calderense* Malkmus ex Arango sp. nova. (LPA: 39797).

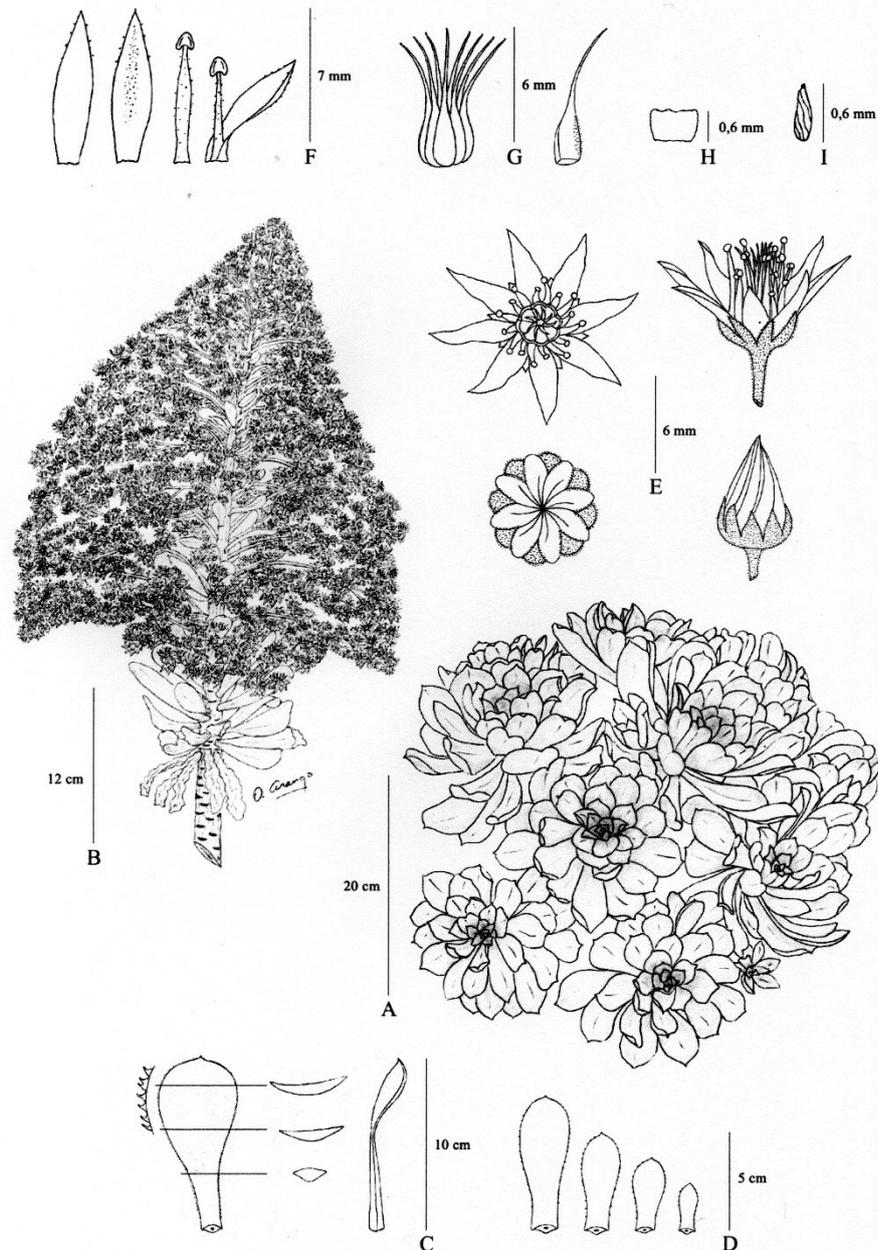


Figura 8. Dibujo de *Aeonium calderense* Malkmus ex Arango: **A)** aspecto de la planta; **B)** inflorescencia; **C)** hojas; **D)** brácteas florales; **E)** flores y botones florales; **F)** pétalos y estambres; **G)** carpelos, ovarios y estilos. **H)** escamas nectaríferas; **I)** semillas.

referencia a este taxón, posiblemente por no haber sido válidamente publicado (LODÉ, 2010); Plantas de mi Tierra, 2008, consulta 2021). *Aeonium calderense* se distribuye por numerosas localidades de la isla, tanto en la vertiente occidental como en la oriental, formando poblaciones estables con un número grande de individuos y poca variabilidad fenotípica. Por todo ello, descartamos que *A. calderense* sea un taxón de origen híbrido como supuso BAÑARES (2007, 2015), quien consideró que se trataba de un nototaxón de hábito ramificado, hojas glabras-glaucas, muy abundante y de amplia distribución en La Palma, fruto del cruce entre *A. hierrense* (Murray) Pitar & Proust y *A. davidbramwelli*, y lo describió como *A. x proliferum* nothovar. *glabrifolium* Bañares, del cual ya había descrito anteriormente otra notovariedad completamente diferente.

El estudio del pliego TFC 43.441, designado por el autor del taxón como el *typus* de *A. x proliferum* nothovar. *glabrifolium*, nos permitió confirmar que efectivamente se trataba de un sinónimo taxonómico de *A. calderense*. Así mismo, los resultados obtenidos en el estudio experimental sobre la biología reproductiva de *A. calderense*, realizado con semillas procedentes de dos poblaciones diferentes, fueron los esperados para una buena especie y no para



Figura 9. *Aeonium calderense* Malkmus ex Arango: **A)** hábito de la planta; **B)** acrorramas en disposición verticilada típicas de la especie; **C)** planta profusamente florecida; **D)** detalle de las flores.

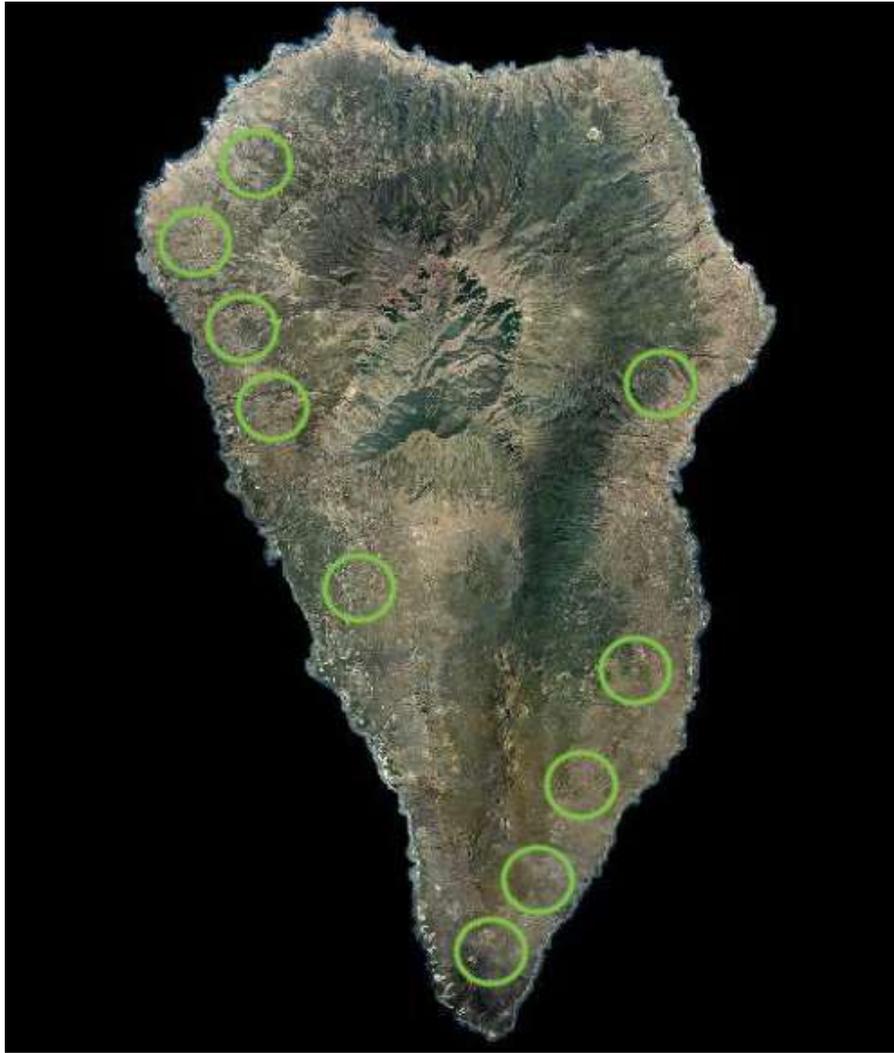


Figura 10. Mapa orográfico de La Palma en el que se señalan los sitios donde fueron localizadas poblaciones de *Aeonium calderense* Malkmus ex Arango (círculos verdes). Fuente cartográfica: Grafcan. Servicio MWS de IDE Canarias.

un híbrido, puesto que se obtuvo una tasa de germinación y de supervivencia elevada, y una progenie con poca variabilidad fenotípica.

El diagnóstico diferencial de *A. calderense* se realizó fundamentalmente con dos especies: *A. davidbramwellii* y *A. hierrense*, puesto que en muchas publicaciones se confunden, sobre todo con la primera de ellas, ignorando los caracteres diagnósticos establecidos por LIU (1989). Según el autor asiático, las hojas de *A. davidbramwellii* son enteramente puberulentas, de color verde oscuro o verde amarillento, frecuentemente teñidas de rojo o de marrón, y con el margen foliar provisto de cilios cónicos gruesos que se entremezclan con abundante

pubescencia glandular; pero en ninguna parte describe que sus hojas sean glabras, glaucas, o que tengan el margen provisto solamente de cilios, como ocurre en *A. calderense*. Así mismo, las plantas de *A. calderense* presentan mayor número de ramificaciones y las acroramas están dispuestas de forma verticilada. A su vez, las inflorescencias tienen forma cónico-piramidal, son más grandes, más densas, y están formadas por 40-45 ramas florales, mientras que las inflorescencias de *A. davidbramwellii* tienen forma de domo, son más pequeñas, más laxas y solamente tienen 5-20 ramas florales.

Por último, cabe destacar un carácter taxonómico conspicuo descrito por LIU (1989) en *A. davidbramwellii*, y es que sus flores tienen las anteras pubescentes, carácter que no ocurre en ninguna otra especie del género *Aeonium*. Individualmente las rosetas de *A. calderense* se parecen bastante a las de *A. hierrense*, dado que ambos taxones poseen hojas glabras de color verde glauco con el margen rojizo. Sin embargo, *A. hierrense* se diferencia fácilmente por ser monopodal-monocárpico, además, sus inflorescencias son más pequeñas, más laxas y, las flores son de color blanco, matizadas de verde adaxialmente, mientras que las inflorescencias de *A. calderense*, como se comentó anteriormente, son grandes, densas y con flores blancas teñidas de rosado.

En la naturaleza, *A. calderense* se hibrida frecuentemente con *A. davidbramwellii*, pudiéndose observar cantidades importantes de este híbrido en las zonas donde ambos taxones conviven. No descartamos, que muchos de los híbridos que hasta ahora han sido atribuido tanto a *A. davidbramwellii* como *A. hierrense*, en realidad la paternidad le corresponde a *A. calderense* y requieren una revisión exhaustiva. Hasta el momento, hemos confirmado que *A. calderense* se hibrida con *A. canariense* (L.) Webb & Berthelot subsp. *christii* (Burchard) Bañares y con *A. arboreum* (L.) Webb & Berthelot subsp. *holochrysum* (H-Y Liu) Bañares (ambos pendientes de descripción). Así mismo, estamos estudiando la posible hibridación de *A. calderense* con *A. nobile* (Praeger) Praeger y con *A. sedifolium* (Webb) Pit & Proust.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Águedo Marrero Rodríguez, Editor Jefe de la revista y *Curator* del Herbario LPA del Jardín Botánico Viera y Clavijo, el tiempo dedicado a la lectura crítica y la corrección del manuscrito. A Ignacio Rocha Fernández le agradezco qué con su excepcional conocimiento de las Islas Canarias, me ayudó a localizar las poblaciones de *G. ignea* en las cumbres del sur de La Palma. Así mismo, agradezco a José María Gil-Vernet, colega y amigo, el tiempo y el interés dedicado a la corrección de este manuscrito.

REFERENCIAS

- ACEBES GINOVES J.R., M.C. LEÓN ARENCIBIA, M.L. RODRÍGUEZ NAVARO, M. DEL ARCO AGUILAR, A. GARCIA GALLO, P.L. PÉREZ DE PAZ, O. RODRÍGUEZ DELGADO, V.E. MARTÍN OSORIO, & W. WILDPRET DE LA TORRE, 2009.- Pteridofita, spermatophyta. En: Arechavaleta M., S. Zurita & A. García (coord.). *Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres*. 2009 Gobierno de Canarias. 119-172 pp.
- ARANGO, O. 2017.- Estudio morfométrico sobre la disposición heliotrópica de las hojas en *Aeonium urbicum* (Crassulacea) en Tenerife, Islas Canarias. *Vieraea* 45: 303-312.

- ARANGO, O. 2021.- *Greenovia millennium* (Crassulaceae): una nueva especie y sus híbridos. Tenerife, Islas Canarias. *Botánica Macaronésica* 31: 11-32.
- BAÑARES, Á. 2007.- Híbridos de la familia Crassulaceae en las Islas Canarias. IV. *Vieraea* 35: 9-32.
- BAÑARES, Á. 2015.- *Las plantas suculentas (Crassulaceae) endémicas de las Islas Canarias*. Publicaciones Turquesa, Santa Cruz de Tenerife.
- BERGER, A., 1930.- Crassulaceae. In: *Nat. Pflanzenfam.* A. Engler & K. Prantl (eds), 18a: 352- 483. Leipzig, Willhelm Engelmann.
- BIOTA, 2022.- Banco de datos de biodiversidad Canaria. Gobierno de Canarias. <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especies?pagina=1&searchSpeciesTabs=fastSearchTab&fastSearch=Aeonium++aureum> [Consultado el 5-05- 2022].
- BOLLE, C. 1859.- *Greenovia diplocycla*. Addenda ad floram Atlantidis, praecipue insularum Canariensium Gorgadumque. *Bonplandia* (Hannover), 7: 242.
- BRAMWELL, D. & Z. BRAMWELL, 2001.- *Flores silvestres de las Isla Canarias*. 4º edición. Editorial Rueda, Madrid. 160-176 pp.
- CARRACEDO, J.C., S.J. DAY, H. GUILLOU, & P. GRAVESTOCK, 1999.- Later stage of volcanic evolution of La Palma, Canary Islands: rift evolution, giant landslides, and the genesis of the Caldera de Taburiente. *GSA Bulletin* 111 (5): 755–768. doi: [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1999\)111<0755:LSOVEO>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1999)111<0755:LSOVEO>2.3.CO;2)
- CATÁLOGO, 2010.- Catálogo Canario de Especies Protegidas (Gobierno de Canarias), Especies de “protección especial”. https://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/descargas/descargas/Biodiversidad/Catalogo_Canario_Especies_Protegidas.pdf [Consultado: 01/09/2021].
- CITES (the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). <https://www.cites.org/eng> [Consultado: 08/09/2021].
- DEL ARCO, M. J. & O. RODRIGUEZ, 2018.- Plant and Vegetation. In: M.J.A. Werger (ed.), *Vegetation of the Canary Islands*. Vol. 16. Springer International Publishing AG. Cham, Switzerland. 139 pp
- GBIF (Fondo Mundial de Información sobre Biodiversidad): <https://www.gbif.org/> [Consultado el 5-05- 2022].
- GOÑI, D., M.B. GARCÍA & D. GUZMÁN, 2006.- Métodos para el censo y seguimiento de plantas rupícolas amenazadas. *Pirineos*, 161: 33-58.
- LIU, H.Y., 1989.- *Systematics of Aeonium (Crassulaceae)*.- Special Pub. Nat. Mus. Nat. Sci. Taiwan 3.
- LODÉ, J., 2010.- *Plantas suculentas de las Islas Canarias. Guía de identificación fácil*. Ed. Publicaciones Turquesa, Santa Cruz de Tenerife. pp. 108-111
- MALKMUS, B. 2002.- Il genere *Aeonium*: uno sguardo su nuove specie. *Piante Grasse*, 22: 134-139.
- MARRERO, Á., 1992.- Evolución de la flora canaria. In: Kunkel, G. (Ed.). *Flora y vegetación del Archipiélago Canario. Tratado Florístico, 1a parte*. Edirca, Las Palmas de Gran Canaria.
- MARRERO, Á. & J. FRANCISCO-ORTEGA, 2001a.- Evolución en islas: la metáfora espacio-tiempo-forma. In: J. M. Fernández-Palacios & J. L. Martín-Esquivel (eds.), *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*, pp. 133–140. Publicaciones Turquesa. Santa Cruz de Tenerife.
- MARRERO, Á. & J. FRANCISCO-ORTEGA, 2001b.- Evolución en islas: la forma en el tiempo. In: J. M. Fernández-Palacios & J. L. Martín-Esquivel (eds.), *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*, pp. 141–150. Publicaciones Turquesa. Santa Cruz de Tenerife.
- MARRERO, Á., 2004.- Procesos evolutivos en plantas insulares, el caso de Canarias. En Fernández-Palacios & Morici, eds., *Ecología Insular / Island Ecology*, 305-356. Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET) y Cabildo Insular de La Palma. Santa Cruz de Tenerife.
- MAUER, T., H. SAUERBIER & F. CABRERA, 2016.- Die farn- und blütenpflanzen der Kanarischen Islen, Margraf Publishers, Weikershelm. 292 pp.
- MES, T.H.M., 1995.- Phylogenetic and systematic implications of chloroplast and nuclear spacer sequence variation in the Macaronesian Sempervivoidea and related Sedoideae (Crassulaceae). In: H't Hart & U. Eggli (eds.): 30-44. *Evolution and Systematics of the Crassulaceae*. Backhuys Publisher. Leiden.
- MURRAY, R.P. 1899.- Canarian and Madeiran Crassulaceae. *Journal of Botany* 37: 201-204.
- ORDEN de 20 de febrero de 1991.- de la Consejería de Política Territorial, sobre protección de especies de la flora vascular silvestre de la Comunidad Autónoma de Canarias. *BOC* 35, de 18-3-1991.
- PANTONE, GUÍA DE REFERENCIA DE COLORES. <http://www.pantone-colours.com/> [Consultado: 12/10/2021].

- PLANTAS DE MI TIERRA, 2008.- *Aeonium calderense*. <https://plantasdemitierra.blogspot.com/2008/07/aeonium-calderense.html> [Consultado: 12/08/2021].
- PRAEGER, R.L., 1932.- *An account of the Sempervivum Group* (Reprint 2012). Plant Monograph reprints J. Cramer & H. K. Swann, Stuttgart.
- REBMANN, N., 2013.- Une nouvelle espèce d'*Aeonium* de l'île de La Palma. *Cactus Succulenbtes*, 5(2): 36-40.
- SANTOS, A., 1983.- *Vegetación y Flora de La Palma*. Ed. Interinsular Canaria S.A. Cabildo Insular de La Palma. Santa Cruz de Tenerife.
- SCHÖENFELDER, P. & I. SCHÖENFELDER, 2018.- *Flora Canaria. Guía de identificación*. Edición en español. Editorial Turquesa, Santa Cruz de Tenerife. 102 pp.
- SCHULZ, R., 2007.- *Aeonium in habitat and cultivation*. Everbest Printing Co. Ltd, China. 54 pp.
- TURLAND, N.J., J.H. WIERSEMA, F.R. BARRIE, W.R. GREUTER, D.L. HAWKSWORTH, P.S. HERENDEEN, S. KNAPP, W-H. KUSBER, D-Z. LI, K. MARHOLD, T.W. MAY, J. MCNEIL, A.M. MONRO, J. PRADO, M.J. MICHEL, G.F. SMITH & J.H. WIERSEMA, 2018.- *Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Hongos y Plantas*, (Código de Shenzhen, China).
- UICN, 2012.- *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición*. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).
- VILCHES, J. & C. RODRÍGUEZ, 2005.- Localización y seguimiento de flora amenazada y de interés en Andalucía. Comunicación Oral. *II Congreso de Biología de la Conservación de Plantas*, Jardín Botánico Atlántico, Gijón.
- WEBB, P.B. & S. BERTHELOT, 1836-1840.- *Histoire naturelle des Îles Canaries. Géographie Botanique*, 3 (2.1). París.