

## **CHEIROLOPHUS METLESICSII SP. NOV. UNA NUEVA ESPECIE DE ASTERACEAE DE TENERIFE.**

VICTOR MONTELONGO PARADA

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.

### RESUMEN

Se describe *Cheirolophus metlesicsii* sp. nov. (*Asteraceae*) de Tenerife, que presenta características morfológicas intermedias entre *C. ghomerytus* (Svent.) Holub var. *integrifolius* (Svent.) Kunk. y *C. arbutifolius* (Svent.) Kunk. Se hace un repaso de los puntos de vista expuestos sobre el origen de los *Cheirolophus* canarios. Trás la discusión se concluye que los *Cheirolophus* canarios del grupo *Rubriflorae* son endemismos recientes con poblaciones residuales, resultado de variaciones paleoclimáticas, en cuya evolución está implicada tanto la deriva genética como la radiación adaptativa.

### SUMMARY

A new species from Tenerife, *Cheirolophus metlesicsii* (*Asteraceae*) is described for the first time. The species is morphologically intermediate between *C. ghomerytus* (Svent.) Holub var. *integrifolius* (Svent.) Kunk. and *C. arbutifolius* (Svent.) Kunk. The origin of the Canarian *Cheirolophus* group is discussed and the conclusion is drawn that the *Rubriflorae* group of Canarian *Cheirolophus* are recent endemics with residual populations resulting from paleoclimatic changes and in whose evolution both genetic drift and adaptive radiation are involved.

## DESCRIPCION

*Cheirolophus metlesicsii* sp. nov.

*Species similis* *Cheirolophus ghomerytus* (Svent.) Holub var. *integrifolius* (Svent.) Kunk. *optime congruens, sed differt habitu altiore, capitulis latioribus, laciniis appendicum tegularum brevioribus.* (Fig. 1).

Planta perenne, subarborescente, ramificada desde la base, que alcanza hasta 2,5 m. de altura. Tallo erecto, cilíndrico, subleñoso, de color marrón, con prominentes cicatrices escamosas en su parte inferior. Ramas jóvenes de color verde violáceo.

Hojas pecioladas, oblongas, de hasta 3 cm. de ancho por 21 de largo, lanceoladas, enteras, con el borde regularmente aserrado, largamente atenuadas en el peciolo, glabras, abundantemente punteadas de glándulas de secreción viscoso aromática. Algunas hojas presentan a cada lado de la base del peciolo y adnato con este, un apéndice laminar caedizo, de hasta 1 × 0.1 cm., estipuliforme.

Capítulos 1-3 (-6) dispuestos en un conjunto corimbiforme. Pedúnculo erecto, cilíndrico, glabro, estriado, de 2-3 mm. de diámetro, progresivamente dilatado hacia el ápice; brácteas glabras linear-oblongas, con borde entero denticulado a veces cerca del ápice, mucronadas.

Capítulo subsférico de 13-20 mm. de diámetro.

Involucro con escamas fuertemente imbricadas. Escamas 8-10 seriadas, de color verde; las inferiores triangulares, las medianas ovadas y las superiores lineares, todas con margen membranoso y entero. Apéndices de las brácteas más o menos triangulares, todos exceptuando los superiores, quedan por debajo de la base del apéndice de la bráctea superior y fuertemente aplicados a ella; los superiores aplicados a los flósculos más externos. Laciniás de las escamas de 5-16, más abundantes en las medianas, todas finamente denticuladas. (Fig. 2).

Flores de 30 mm. de longitud. Tubo de la corola de 0.7 mm. de diámetro en su mitad inferior, ensanchándose hasta 2 mm. en su parte superior; corola con 5 divisiones de 6 mm. de longitud por 0.9 mm. de ancho en su base. Color purpúreo. Olorosas.

Anteras sobrepasando el tubo de la corola. Estilo superando a las anteras en unos 7 mm., provisto de anillo piloso, continuándose los pelos hasta el extremo apical del estilo.



FIGURA 1: *Cheirolophus metlesicsii* sp. nov.

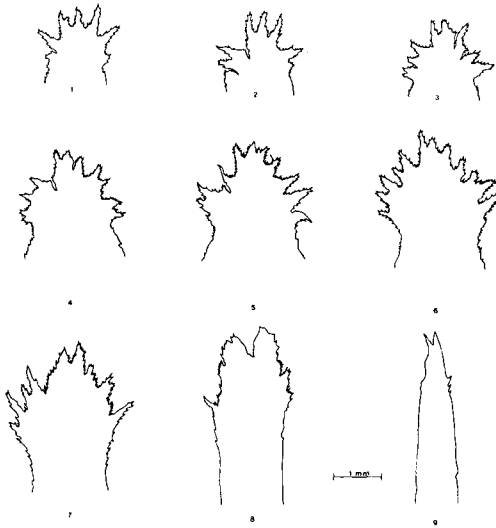


FIGURA 2: Serie de escamas de las brácteas involucrales, ordenadas según su disposición, desde la base del capítulo hacia los flósculos.

Aquenio de contorno oblanceolado, a veces algo curvo, de sección transversal de elíptica a subtetrágona, truncado en el ápice y con escotadura en su base, 4-6 mm. de largo por 1-2 mm. de ancho, de color gris, densamente punteado de estrías pardo oscuras. Papo caedizo, setas de hasta 3 mm. de longitud, laminares, con los bordes finamente denticulados.

Florece de Junio a Octubre. Fructifica a partir de Agosto.

Habita como única localidad conocida, las fisuras de un fuerte escarpe orientado al NE y el fondo del barranco que encaja, en la zona denominada Añavingo, entre los 900-1000 m.s.n.m., sobre basaltos de la formación más antigua de Tenerife. (Fig. 3).

Holotipo: Herbario del Jardín Botánico "Viera y Clavijo". *Cheirolophus metlesicsii* sp. nov. Añavingo. Altos de Arafo, Tenerife, 11.8.1981. Leg. José Navarro Zamorano Det. Victor Montelongo Parada.

Otros ejemplares: Herbario del Jardín Botánico "Viera y Clavijo". *Cheirolophus metlesicsii* sp. nov. Añavingo. Riscos orientados al NE y cauce del barranco. 950 m.s.n.m. Tenerife 6.10.1982. Leg. J. Navarro, E. Barquín y V. Montelongo Det. V. Montelongo.

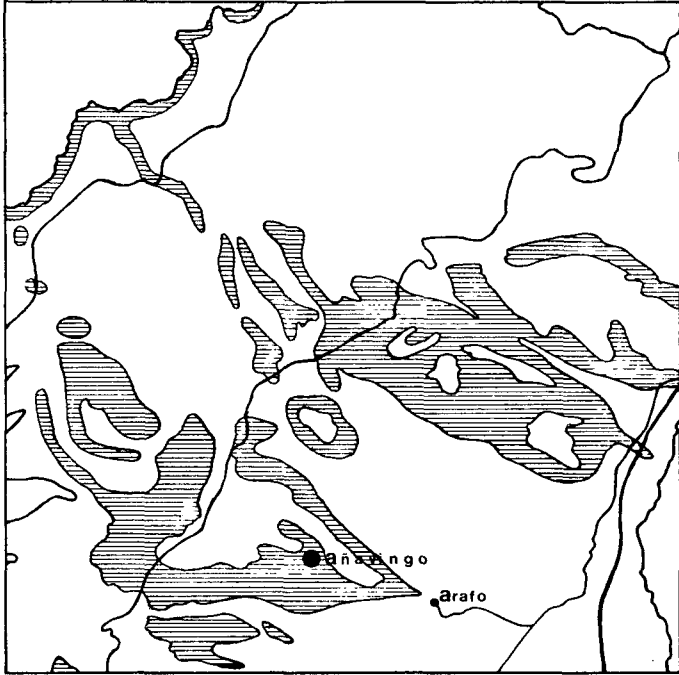


FIGURA 3: Localización geográfica de la población de *Cheirolophus metlesicsii* sp. nov. Las áreas sombreadas corresponden a basaltos antiguos.

### ECOLOGIA

Los riscos umbrosos ocupados por esta especie constituyen un hábitat ecotónico entre el bosque termófilo y el pinar canario. Entre las especies componentes del primero cabe señalarse: *Juniperus phoenicea* L., *Maytenus canariensis* (Loes.) Kunk. et Sund., *Arbutus canariensis* Veill., *Apollonias barbujana* (Cav.) Bornm., *Rhamnus crenulata* Ait. y *Visnea mocanera* L. fil.

*Cheirolophus metlesicsii* siguiendo la tónica de los otros integrantes del género en Canarias, es de clara apatencia fisurícola, pues el grueso de la población ocupa un escarpe basáltico y sólo una pequeña fracción está en el cauce del barranco inmediato al risco. La población conocida se estimó sobre los 300 ejemplares.

La fig. 4 es una lista de especies representativas del hábitat de *Cheirolophus metlesicsii*:

FIGURA 4

**PTERIDOFITA**

*Adiantum capillus-veneris* L.  
*A. reniforme* L.  
*Asplenium onopteris* L.  
*Ceterach aureum* (Cav.) Buch  
*Davallia canariensis* (L.) J.E. Sm.  
*Anogramma leptophylla* (L.) Link  
*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn  
*Polypodium macaronesticum* Bobrov  
*Selaginella denticulata* (L.) Link  
*Cheilanthes catanensis* (Cos.) H.P. Fuchs  
*C. marantae* (L.) Domin.  
*C. pulchella* Bory ex Willd.

**SPERMATOPHYTA**

*Ferula linkii* Webb  
*Pimpinella dendrotragiium* Webb  
*Ilex canariensis* Poir.  
*Periploca laevigata* Ait.  
*Ageratina adenophora* (Spreng.) King et Robins.  
*Allagopappus dichotomus* (L.fil.) Cass.  
*Argyranthemum gracile* Sch. Bip.  
*Carlina salicifolia* (L.fil.) Cav.  
*Senecio heritieri* DC.  
*Sonchus gummifer* Link  
*Echium virescens* DC.  
*Crambe arborea* Webb ex Christ  
*Descurainia lemsii* Bramw.  
*Lobularia intermedia* Webb in Webb et Berth.  
*Canarina canariensis* (L.) Vatke

*Viburnum tinus* L.  
*Paronychia canariensis* (L.fil.) Juss  
*Cistus monspeliensis* L.  
*Cistus symphytifolius* Lam.  
*Convolvulus canariensis* L.  
*Aeonium holochrysum* Webb et Berth.  
*Aeonium spatulatum* (Hornem.) Praeger  
*Greenovia aurea* (Chr. Sm. ex Hornem.) Webb et Berth.  
*Ptercephalus dumetorum* (Brouss. ex Willd.) Couft.  
*Erica arborea* L.  
*Adenocarpus foliolosus* (Ait.) DC.  
*Chamecytiscus proliferus* (L.fil.) Link  
*Psoralea bituminosa* L.  
*Hypericum canariense* L.  
*H. grandifolium* Choisy  
*H. reflexum* L. fil.  
*Bystropogon canariensis* (L.) L'Her.  
*Sideritis cretica* L.  
*Picconia excelsa* (Ait.) DC.  
*Plantago arborescens* Poir.  
*Rumex lunaria* L.  
*Rhamnus integrifolia* DC.  
*Bencomia caudata* (Ait.) Webb et Berth.  
*Rubus ulmifolius* Schott  
*Phyllis nobla* L.  
*Forsskaolea angustifolia* Retz.  
*Parietaria filamentosa* Webb et Berth.  
*Tamus edulis* Lowe  
*Asparagus arborescens* Willd.  
*A. umbellatus* Link  
*Brachypodium sylvaticum* (Huds.) PB.  
*Briza máxima* L.

**DISCUSION**

La morfología de *Cheirolophus metlesicsii* es equidistante entre la de *C. ghomerytus* var. *integrifolius* y *C. arbutifolius*. Sventenius (1950) cuando describió esta última especie, consideró como sus parientes más cercanos las variedades de hoja entera de *C. canariensis* y *C. junonianus*. Con posterioridad (1960a), describió *C. ghomerytus* var. *integrifolius* que presenta una

estrecha afinidad con las dos anteriores y aunque por su mayor talla se aproxima aún más a *C. arbutifolius*, ésta quedaba en una situación de cierto aislamiento morfológico.

Sventenius (1960b) refiriéndose a las Centáureas (*Cheirolophus*) de las islas Macaronésicas escribía: "Como única laguna de importancia en esta circunvaladora extensión de las *Flaviflorae* podría citarse la región suroccidental de Tenerife, que sobre sus primitivas y variadas formaciones de rocas y suelos -v.gr., los contornos de Adeje, con su gran Barranco del infierno-pudieran albergar alguna Centáurea de uno u otro grupo de la sección *Cheirolophus*, la cual permitiría cerrar de un modo algo más perfecto este circuito de las *Flaviflorae* o enlazar con la aislada *Centaurea arbutifolia* en Gran Canaria". Es admirable el gran conocimiento de la flora y el medio de Canarias por parte de Sventenius, hasta el punto que veinte años atrás hiciera esta premonición, sin más error que el referente a la localidad, que se encuentra desplazada al Este. Sin lugar a dudas *C. metlesicsii* es un eslabón que conecta a *C. arbutifolius* con el resto del grupo.

En una visión global de las *Rubriflorae* tenemos que las especies descritas recientemente (Montelongo y Moraleda, 1979; Santos, 1983), tienen una ecología enmarcada en la tónica del grupo. Además se dá la circunstancia de que las especies presentes en Gran Canaria, *C. arbutifolius* y *C. falcisectus*, con poblaciones muy cercanas, presentan una morfología, en particular su porte, superficie foliar y desarrollo de los apéndices de las brácteas involucrales, que indica que constituyen los dos extremos en que se desenvuelve la morfología de las *Rubriflorae*. Estos datos introducen nuevas variables en la interpretación de la evolución de este grupo.

Sventenius (1960b), se inclinaba porque estas plantas corresponden a restos de poblaciones más amplias, desaparecidas a causa de las muchas y profundas convulsiones geológicas sufridas por el archipiélago.

Bramwell (1972) destaca el hecho de que las pequeñas poblaciones de las distintas especies canarias de *Cheirolophus*, se localizan en afloramientos de basaltos terciarios y expone como probable mecanismo de especiación, la fragmentación de una población parental más ampliamente distribuida, al quedar aisladas las zonas de basaltos antiguos por la actividad volcánica más reciente. Se inclina porque estas especies vicariantes son el resultado de la deriva genética, sin que la radiación adaptativa haya sido el incentivo.

Richardson (1978) interpreta esta "evolución vicariante", como un probable caso especial del principio de los fundadores, en el sentido de que los endemismos restringidos son menos aptos para producir un efecto de "tampon" en las poblaciones pioneras surgidas de ellos y juzga como improbable la

hipótesis de la fragmentación, admitiendo como única posibilidad de especiación en los archipiélagos de islas oceánicas, la migración escalonada o repetida a partir de un stock existente seguida de divergencia, implicando un origen politípico más que monotípico.

Humphries (1979) considera a los *Cheirolophus* canarios como un ejemplo de endemismos vicariantes, con muy ligeras diferencias entre ellos, que tienen una ecología obligada y no han irradiado dentro de hábitats más ampliamente diferentes, restringiéndose a los riscos basálticos de la zona xerofítica inferior. Partiendo de que diferentes taxa ocupando hábitats similares siguen tendencias paralelas y convergentes, deduce que las especies alopátricas que aparecen en hábitats de estrecha amplitud ecológica, se parecerán entre ellas. En esta línea, las pequeñas diferencias que aparecen en el grupo "superespecie" de *Cheirolophus* los interpreta más como un reflejo de ligeras diferencias edáficas y microclimatológicas que como una divergencia resultado de la deriva genética. Concluye que géneros como *Cheirolophus*, que se han diversificado en un rango limitado de hábitats, además de poseer un más bajo número de especies vicariantes, la especiación gradual ha sido esencialmente la misma que para los géneros irradiados adaptativamente, pero sin los cambios espectaculares de éstos.

Los *Cheirolophus* canarios del grupo *Rubriflorae* poseen una estrecha amplitud ecológica caracterizada por apetencias fisurícolas-termófilas y unas particulares condiciones hidrológicas. En cuanto a la naturaleza del sustrato, si bien la norma es el asentamiento sobre basaltos antiguos, en el caso de *C. junonianus* la población se asienta sobre un pitón sálico (traqui-fonolítico) estrechamente vinculado en su génesis a las etapas póstumas de la diferenciación magmática de las rocas eruptivas a la que pertenecen fundamentalmente los basaltos más antiguos de La Palma (comunicación personal del Dr. Martínez). Así, el condicionante parece ser más la antigüedad del sustrato que su naturaleza geoquímica.

La estrecha relación de las plantas que nos ocupan y los basaltos antiguos (Fuster et al., 1968) o basaltos miocénicos (Schmincke, 1976), ha llevado a algunos autores (Sventenius, 1960b; Bramwell, 1972) a considerar las actuales poblaciones de *Cheirolophus* canarios como restos de otras más antiguas.

Dado que no existe sincronismo entre los basaltos antiguos de las distintas islas, sino al contrario grandes diferencias de tiempo, que en el caso de los de Gran Canaria y La Palma, llega a ser de siete millones de años (Anónimo, 1980; Martínez, 1983), hay que descartar la posibilidad de una población primitiva única, ocupando los basaltos antiguos de las islas implicadas en la



distribución de *Cheirolophus*. Este hecho nos lleva a plantear el por qué de esa particular distribución ligada a las rocas antiguas de cada una de las islas. Es bien conocida la estrecha relación de las rocas antiguas con la dinámica de las aguas subterráneas y sus afloramientos, en función de la mayor impermeabilidad de estas rocas (Araña y Carracedo, 1978 y 1980). Dado que la economía hídrica de estos materiales es marcadamente distinta a la de los más recientes, el asentamiento de los *Cheirolophus* del grupo *Rubriflorae* en aquellas, debe interpretarse más por las particulares condiciones ecológicas que en ellas se crean, que por la antigüedad en sí misma. Esta relación indirecta sería un factor de distorsión que ha llevado a considerar a las poblaciones de *Cheirolophus* con una antigüedad muy superior a la que probablemente tengan. De otra parte, para que las rocas antiguas tengan la compactación que les confiere sus especiales características hidrológicas, requieren de la presión ejercida por los materiales más recientes depositados sobre ellas, de tal forma que la colonización de los nichos actualmente ocupados por los *Rubriflorae* ha debido ser en época muy posterior a la de su formación. A favor de esta colonización reciente abunda la poca diferenciación morfológica y cariológica de los *Cheirolophus* canarios respecto a sus parientes continentales europeos-norafricanos:

<i>C. sempervirens</i> (L.) Pomel	2n = 30
<i>C. uliginosus</i> (Brot.) Dostal	2n = 24,32
<i>C. intybaceus</i> (Lam.) Dostal	2n = 32
<i>C. canariensis</i> (Brouss. ex Willd.) Holub var. <i>subexpinnatus</i> (Burch.) A. Hans. et Sund.	2n = 30
<i>C. junonianus</i> (Svent.) Holub	2n = 32
<i>C. arbutifolius</i> (Svent.) Kunk.	2n = 32

Datos obtenidos de Tutin et al., 1976; Bramwell, Humphries and Murray, 1972 y Borgen, 1977.

La distribución mediterráneo-occidental de *C. sempervirens*, con poblaciones en el sur de Europa y norte de Africa (Tutin et al. 1976; Quezel et Santa, 1963), así como su morfología, indican que probablemente sea la especie continental más cercana a los *Cheirolophus* canarios.

Borgen (1979), considera a los esquizoendemismos como endemismos activos, integrados principalmente por especies neoendémicas resultantes de una evolución intransular e incluye en aquellos a *Cheirolophus*.

Un aspecto no valorado en las discusiones sobre el origen de los *Cheirolophus* canarios es su escasa capacidad de diseminación (Sventenius, 1960b);

a las razones expuestas por este autor hay que añadir la fuerte depredación a que son sometidas sus semillas por *Carduelis carduelis* L. Este es un aspecto que refuerza el aislamiento de sus poblaciones a la vez que resalta el carácter de endemismo restringido.

Basándonos en los actuales requerimientos ecológicos del grupo, cabe admitir que su máxima expansión tuvo lugar en unas condiciones climáticas más favorables que las presentes. Queda por dilucidar si la colonización de cada isla en particular lo fué de forma más o menos simultánea a partir de la población parental continental, o si hubo colonización y expansión en alguna de las islas y desde ella a las demás. En la expansión-retraimiento del género en Canarias probablemente estén implicados factores bióticos (cambios de flora y fauna) en relación con las modificaciones climáticas acaecidas.

En cuanto al paleoclima de Canarias, al menos para el pleistoceno-holoceno ha sido puesta de manifiesto una fase cálido-húmeda con precipitaciones más regulares, en que se intercalan dos crisis de características subáridas, siendo en la última de ellas (18.000-8.000 años B.P.) cuando se extingue la fauna característica del pleistoceno canario, como *Lacerta máxima* y *Canaryomys bravoii* (Criado y Yáñez, 1983).

En las fases paleoclimáticas cálido-húmedas las poblaciones de *Cheirolophus* podrían ampliar sus dominios, mientras que en los periodos más áridos se retraerían a nichos de refugio, como es el caso del momento actual. Por tanto la fragmentación de las poblaciones, obedecería más a razones de índole climática que a la actividad volcánica, si bien esta última en algunos casos habrá contribuido a la destrucción, reducción o fragmentación de alguna de las mismas.

Las poblaciones residuales aisladas por barreras ecológicas, dispondrían de un caudal genético reducido y por tanto, sujetas a la deriva genética por un efecto de angostura (Mettler y Gregg, 1972). En su situación de refugio, con escasas posibilidades de migración frente a la acentuación de las crisis climáticas, sólo habrán tenido ante sí la extinción o la adaptación a las nuevas condiciones imperantes dentro de su reducida área, teniendo lugar una selección directriz. Para el conjunto de las poblaciones se habría operado una incipiente radiación adaptativa "in situ" (condicionada por el escaso caudal genético de que se parte) como indican los caracteres de xerofilia, manifiestamente la reducción de la superficie foliar, de las especies ocupando los nichos más xéricos.

En conclusión, se debe considerar a los *Cheirolophus* canarios del grupo *Rubriflorae*, como endemismos recientes con poblaciones residuales, resultantes de la fragmentación de poblaciones más amplias, por causas funda-

mentalmente climáticas y en cuya posterior evolución, están implicados tanto fenómenos de deriva genética como de radiación adaptativa.

#### AGRADECIMIENTOS

Esta nueva especie está dedicada a un competente conocedor de la flora canario-madeirense, el botanófilo vienés Juan Metlesics, descubridor de la planta.

Mi agradecimiento al Dr. David Bramwell por declinar en mí la descripción de la misma. Igualmente doy las gracias al geólogo Dr. Jesús Martínez, quien con sus comentarios hizo más sólida la discusión y al geógrafo profesor Ignacio Nadal que con diligencia me orientó en la cuestión del paleoclima.

Una mención especial merece el geólogo, botánico de vocación, José Navarro Zamorano, quien ha contribuido de forma muy directa a la descripción de esta especie. El ejemplar que constituye el holotipo fué colectado por él. La visita que en su compañía y la de Eduardo Barquín realicé al locus de la especie me fué de inestimable valor para la descripción de su ecología.

#### BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO, (1980). *Atlas básico de Canarias*. Editorial Interinsular Canaria, S.A. Santa Cruz de Tenerife. 80 pp.
- ARAÑA, V. y CARRACEDO, J.C. (1978). *Los volcanes de las Islas Canarias I. Tenerife*. Editorial Rueda. Madrid. 151 pp.
- ARAÑA, V. y CARRACEDO, J.C. (1980). *Los volcanes de las Islas Canarias III. Gran Canaria*. Editorial Rueda. Madrid. 175 pp.
- BORGEN, L. (1977). *Check-List of chromosome numbers counted in macaronesian vascular plants*. Botanical Garden and Museum, University of Oslo. 40 pp.
- BORGEN, L. (1979). Kariology of the Canarian Flora. In *Plants and Islands* (D. Bramwell, ed.) 329-346. Academic Press. London, New York. Toronto. Sidney. San Francisco.
- BRAMWELL, D. (1972). Endemism in the flora of the Canary Islands. In D.H. Valentine, ed. *Taxonomy, Phytogeography and Evolution* 141-159. Academic Press. London & New York.
- , HUMPHRIES, C.J. & MURRAY, B.G. (1972). Chromosome studies in the Flora of Macaronesia. *Bot. Notiser* 125: 139-152.
- CRIADO HERNANDEZ, C. y YANEZ LUQUE, A. (1983). Depósitos torrenciales y formaciones coluviales en el macizo de Anaga (Tenerife). *VII Coloquio de Geografía. Ponencias y Comunicaciones*. Tomo I: 203-208. Asoc. de Geógrafos Españoles.
- FUSTER, J.M. et al. (1968). *Geología y volcanología de las Islas Canarias: Tenerife*. Inst. "Lucas Mallada". C.S.I.C. Madrid. 218 pp.
- HUMPHRIES, C.J. (1979). Endemism and Evolution in Macaronesia. In *Plants and Islands* (D. Bramwell, ed.), 171-199. Academic Press. London, New York. Toronto. Sidney. San Francisco.

- MARTINEZ MARTINEZ, J. (1983). *Geología de las Islas Canarias*. I.C.E. Universidad Politécnica de Las Palmas. 25 pp.
- METTLER, L.E. y GREGG, T.G. (1972). *Genética de las poblaciones y evolución*. Unión tipográfica editorial hispano americana. México. XIII + 247 pp.
- MONTELONGO, V. y MORALEDA, C. (1979). *Cheirolophus falcisectus* una nueva especie de Asteraceae de Gran Canaria. *Bot. Macar.* 5: 67-76.
- QUEZEL, P. et SANTA S. (1963). *Nouvelle Flore de L'Algérie*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique. Paris. 2 tom. 1.171 pp.
- RICHARDSON, I.B.K. (1978). Endemic Taxa and the Taxonomist. In *Essays in Plant Taxonomy* (H.E. Street, ed.), 245-262. Academic Press. London, New York & San Francisco.
- SANTOS GUERRA, A. (1983). *Vegetación y Flora de La Palma*. Editorial Interinsular Canaria S.A. Santa Cruz de Tenerife. 348 pp.
- SMINCKE, H.V. (1976). The geology of the Canary Islands. In *Biogeography and Ecology in the Canary Islands* (G.Kunkel, ed.), 67-184. Dr. Junk b.v. Publishers. The Hague.
- SVENTENIUS, E.R. (1946). Contribución al conocimiento de la Flora Canaria. *Bol.Inst.Nac. Invest.Agronom.* 15 (79): 175-194.
- (1950) *Specilegium Canariense* I. *Ibid.* 22 (125): 1-8.
  - (1960a). *Additamentum ad Floram Canariensem* I. Inst.Nac. Invest.Agronom.Minist. Agricult.Madrid. 95 pp.
  - (1960b). Las Centáureas de la Sección Cheirolophus en las islas macaronésicas. *Anuario de Estudios Atlánticos*, 6: 219-236.
- TUTIN *et al.* (1976). *Flora Europaea*. Vol. 4. Cambridge University Press. Cambridge. London. New York. Melbourne. XXIX + 505 pp. y 5 mapas.