

## LA INFLORESCENCIA EN LAS ESPECIES DEL GÉNERO *TEUCRIUM* L. (LAMIACEAE) PRESENTES EN LA PENÍNSULA IBÉRICA Y BALEARES

Teresa NAVARRO y Baltasar CABEZUDO

**RESUMEN.** *La inflorescencia en las especies del género Teucrium L. (Lamiaceae) presentes en la Península Ibérica y Baleares.* En las especies ibéricas del género *Teucrium*, se detectan dos tipos de estructuras básicas inflorescenciales; el tirso indeterminado de verticilastros (secciones *Teucrium*, *Scorodonia*, *Spinularia*, *Scordium* y *Chamaedrys*) y el racimo condensado «glomérulos» (o cabezuelas) (sección *Polium*). Las inflorescencias racemosas indeterminadas y politélicas son derivadas del tirso. Los tipos de ramificación en inflorescencias compuestas, racemosas, indeterminadas, politélicas y heterotéticas son: eje principal no ramificado terminado en racimo, doble racimo y racimo de doble racimo. Se han observado grados de transformaciones evolutivas por procesos de racemización, truncación, condensación floral y floración supernumeraria que son más frecuentes en especies cultivadas que en especies desarrolladas en el medio natural. La variación que pueden experimentar las inflorescencias de una misma especie son debidas a transformaciones evolutivas por adaptación a condiciones ecológicas específicas.

Palabras clave. Inflorescencia, *Teucrium* L., Península Ibérica, Islas Baleares, España.

**ABSTRACT.** *The inflorescence in the species of the Teucrium L., genus in the Iberian peninsula and Baleares the Balearic Islands.* The inflorescences of the genus *Teucrium* L., in the Iberian peninsula have been studied. Two main groups (florescence) are described: indeterminate thyrses with the partial florescence and condensed raceme. The types of branching in compound polytelic and heterothetic racemose inflorescence are: inflorescence axis terminates with a single condensed raceme; double raceme and raceme of double raceme. The evolutionary transformations by the processes of racemization, truncation, condensation and superflowering are detected. The cultivated plants showed higher evolutionary transformations. The most variations in the inflorescence type are the specific environmental adaptations.

Key words. Inflorescence, *Teucrium* L., Iberian peninsula, Balearic Islands, Spain.

### INTRODUCCIÓN

La inflorescencia es un carácter sistemático de interés en el género *Teucrium* L. (Willkomm, 1868; Kästner, 1978, 1989; Puech, 1984; Bayón, 1990; Mus *et al.*, 1991; El Oualidi & Puech, 1993; Navarro, 1995), la

variabilidad estructural y tipológica expresa el polimorfismo que caracteriza al género y la respuesta adaptativa al estrés ambiental.

El objetivo de este trabajo es definir aspectos básicos de la morfología floral en el género *Teucrium* L. (Península Ibérica e Islas Baleares), caracterizar modelos florales y

describir la presencia de diferentes grados de inflorescencias derivadas por transformaciones evolutivas originadas por racemización, truncación, condensación floral y floración supernumeraria, y su relación con los fenómenos de adaptación. Para ello se han seguido los trabajos de Ricket (1944, 1955), Troll (1950, 1964, 1969), Maresquelle (1961, 1970), Webberling (1963, 1989), Sell (1964, 1969), Hutchinson (1969), Meena Sharma & V. Singh (1980), y Kunze (1989).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las observaciones se realizaron en material vivo (campo y cultivo) y en material seco conservado en los herbarios MGC, GDAC, SEV, MA, ALME, BC y MUB. Las inflorescencias de material de herbario examinadas se rehidrataron previamente. En los taxones con amplia distribución se estudiaron poblaciones de toda su área, para detectar variabilidad por adaptación a hábitats específicos.

## RESULTADOS

### Estructura y organización general

La inflorescencia, en el género *Teucrium*, es fundamentalmente racemosa, indeterminada, politética y heterotética (Troll, 1964). En las especies donde la inflorescencia se ramifica (sinflorescencia en el sentido de Troll), una florescencia principal queda en la zona distal del eje principal (floreescencia), debajo de ella se disponen ramas florales (paracladios o ramificaciones parciales) las cuales repiten la organización morfológica de la florescencia terminal y se llaman coflorescencias (Troll, 1964) (fig. 1). En los casos donde la inflorescencia no se ramifica, solo la florescencia principal está presente (fig. 2A)

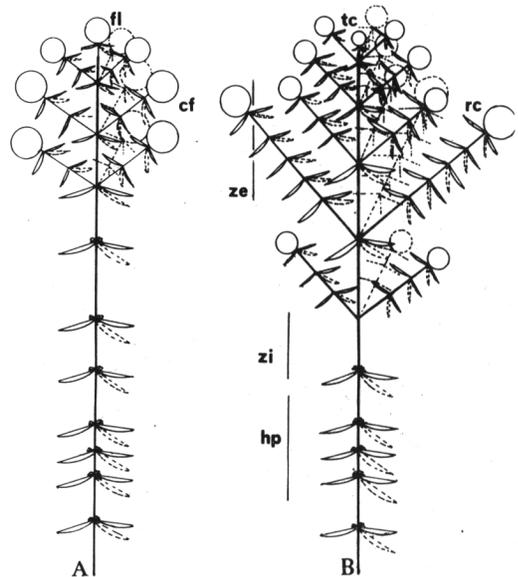


Figura 1. Estructura inflorescencial: A.- Estructura inflorescencial de un racimo de racimos no afectada por transformaciones evolutivas. B.- la misma afectada por fenómenos de truncación (tc) y racemización (rc). (fl) (floreescencia, inflorescencia principal); (cf) (coflorescencia, ramificaciones parciales o paracladios); (ze) (zona de enriquecimiento); (zi) (zona de inhibición); (hp) (hipotagma). Los círculos en blanco corresponden a glomérulos o racimos condensados. *Inflorescencial structure. A.- Inflorescencial structure of a double raceme not affected by evolutionary transformations. B.- affected by truncation processes (tc) and racemization (rc). (fl) (floreescence, main inflorescence); (cf) (coflorescence, partial branches or paraclades); (ze) (enrichment zone); (zi) (inhibition zone); (hp) (hypotagma). The white circle is a condensed raceme.*

Las flores se organizan en dos tipos de inflorescencias principales (floreescencia), que definen dos estructuras florales básicas: tirso de verticilastros y racimos condensados (glomérulos o cabezuelas).

El tirso de verticilastros, inflorescencia tírsica (Briggs & Johnson, 1979) deriva de un tirso de inflorescencias parciales cimosas (Troll, 1964), las modificaciones de estas cimias

o dicasios, por acortamiento de los pedicelos florales, reducción o enriquecimiento floral, originan verticilastros dispuestos espaciadamente a lo largo del eje principal, con flores ligeramente pediceladas y de inserción unilateral.

El racimos condensado deriva del tirso de verticilastros por reducción floral en cada uno de ellos, generalmente por aborto de las dos flores laterales del dicasio, originando verticilastros bifloros, que se contractan o

agrupan en «glomérulos», «cabezuelas» o «espigastos». Estos forman ejes cortos con (6)12-25(45) flores sesiles o subsesiles de inserción helicoidal, donde las flores apicales abortan conforme aumenta su número. Hay géneros de labiadas como *Satureja*, *Phlomis*, *Ballota*, *Salvia* y *Sideritis* con inflorescencia en tirso de verticilastros y otros como *Origanum*, *Thymus*, *Thymbra*, *Mentha* y *Lavandula* con inflorescencia racemosa en racimo condensado. La presencia de ambos

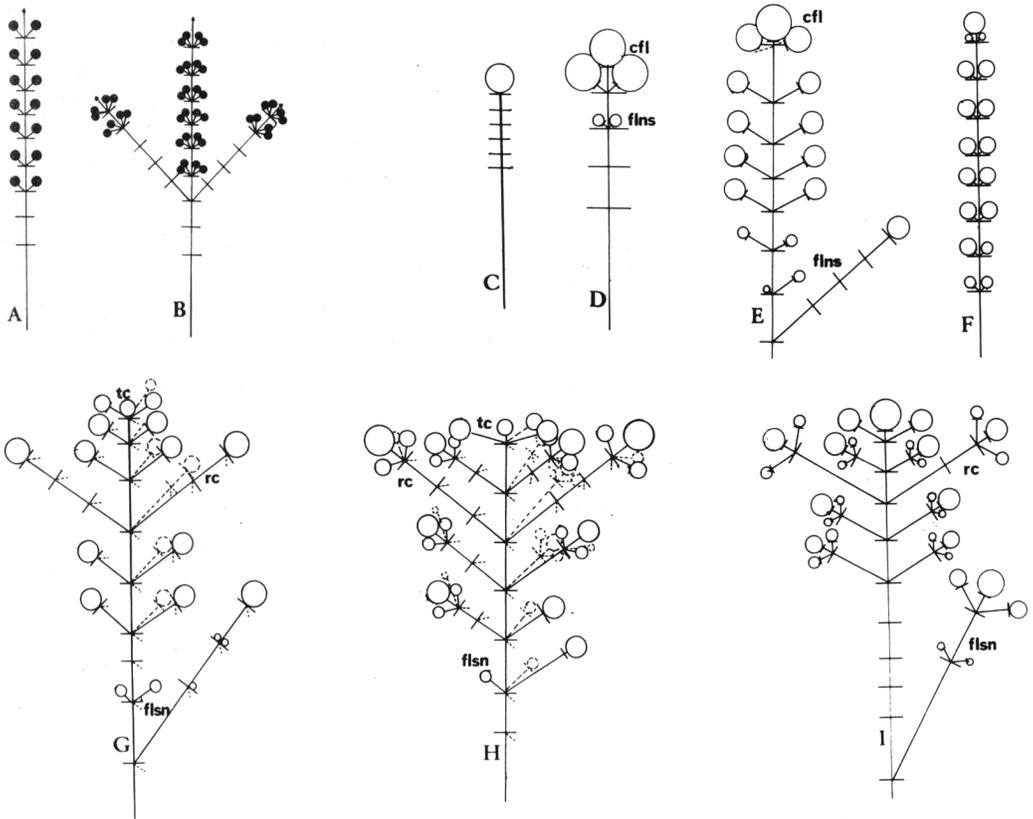


Figura 2. Variabilidad tipológica: A.- tirso simple de verticilastros bifloros. B.- tirso ramificado de verticilastros de 4 flores. C.- racimo condensado terminal (glomérulo). D.- racimo corto de racimos. E, F, G.- racimo de racimos (doble racimo). I, H.- racimo de dobles racimos. E, I con ramificación opuesta; G, H con ramificación parcial verticilada. (flsn) floración supernumeraria; (cfl) condensación floral; (rc) racemización; (tc) débil truncación. Los círculos en blanco corresponden a glomérulos; los negros a una flor simple. **Typological variability:** A. simple biflorous verticillated thyrse. B.- ramified four flowered verticillated thyrse. C.- condensed raceme. E, F, G.- double raceme. I, H.- raceme of double raceme. E, I.- with partial and opposite branches. G, H.- with partial and verticillated branches. (flsn) superflouring; (cfl) floral condensation; (rc) racemization; (tc) weak truncation. The black circle is a single flower, the white circle is a condensed raceme.

tipos en un mismo género, caso de *Teucrium* y *Thymus*, es menos frecuente.

En todas las secciones estudiadas del género, a excepción de la sección *Polium*, la inflorescencia principal es el tirso de verticilastos, con número de flores por verticilastro variable (2)4-6(8) siendo un carácter que permite diferenciar especies. La inflorescencia se forma en ramas de un año y generalmente en la misma estación que las ramas vegetativas.

En la sección *Polium*, la inflorescencia principal es siempre un racimo condensado, la variación en la forma (cabezuela o espiga), densidad floral con (4)6-12(45) flores y tamaño (0,5)1-15(20)cm, son caracteres que sirven para diferenciar especies. La inflorescencia se origina generalmente en ramas de más de un año y en diferente estación que la vegetativa.

### Variabilidad tipológica

La inflorescencia en tirso de verticilastos, puede ser simple o ramificada (fig. 2A, B). La ramificación opuesta tiene lugar en la zona proximal del eje principal o rara vez en la distal (Mus *et al.*, 1991) y repite el modelo de la inflorescencia principal. La estructura inflorescencial es siempre la misma, siendo su variabilidad tipológica escasa, la variación depende si existe o no una modificación morfológica de las bracteadas respecto a las hojas caulinares, del número de flores por verticilastro (1)2-(4)8 y del número de verticilastos por inflorescencia (5)8-(10)25 (secciones *Teucrium*, *Chamaedrys*, *Scordium*, *Spinularia* y *Scorodonia*)

En las inflorescencias en racimo condensado (glomérulos, espigastos o cabezuelas), la variabilidad tipológica es mayor que en el caso anterior, las bracteadas pueden ser semejantes morfológicamente a las hojas caulinares o no, y el tipo de ramificación parcial es opuesta o verticilada con 3-6 ramas. Los

niveles de organización observados según el tipo de ramificación son: a) Racimo condensado terminal (fig. 2C), situado en el extremo del eje principal no ramificado (Weberling, 1989), pudiendo ser laxifloro (subsección *Rotundifolia* o densifloro (el resto de las subsecciones); b) Racimo de racimos (doble racimo), las ramificaciones parciales pueden ser opuestas (fig. 2E, F) o verticiladas (fig. 2G) el número de orden de ramificación varía de 6 a 12, y el de glomérulos de (10)12-16(35), su estructura sin ser una verdadera panícula, presenta en ocasiones un aspecto semejante a ella (Troll, 1964). c) Racimo corto de racimos (fig. 2D), cuando en el doble racimo el número de orden de ramificaciones parciales es bajo (1 ó 2) y el número de glomérulos de 3 a 5. d) Racimo de dobles racimos (fig. 2H, I), cuando las ramificaciones parciales se enriquecen y repiten la estructura básica de un doble racimo (florescencia). (Anexo).

### Transformaciones evolutivas

Se han observado fenómenos (Weberling, 1989) que constituyen diferentes grados de transformaciones evolutivas en inflorescencias politélicas. Estos fenómenos son frecuentes en familias como Acanthaceas (Sell, 1969), Mirtaceas, Leguminosas y Compuestas (Kunze, 1989) e incrementan la complejidad de la estructura inflorescencial. Básicamente los fenómenos observados en algunas especies del género *Teucrium* son: a) Racemización (fig. 2G, H, I) cuando el número de inflorescencias parciales aumenta por enriquecimiento, las ramificaciones parciales de la zona distal se racemizan de manera que se tiende a una inversión de la floración primitivamente basípeta a acrópeta. Este fenómeno se acompaña de una reducción de la longitud y tamaño de las ramificaciones parciales situadas inmediatamente debajo de la inflorescencia principal además de una tendencia a la reducción floral de la misma; b) Truncación

(fig. 2G, H, I) cuando la racemización se acentúa, la inflorescencia principal pierde dominancia apical y se estimula el desarrollo de las ramificaciones parciales, que tienden a sustituir a la principal; c) Floración supernumeraria (fig. 2E, G, H) es una floración de refuerzo suplementaria que aparece bajo forma de flores, yemas preflorales o inflorescencias axilares que no llegan a convertirse en verdaderas inflorescencias parciales y d) condensación floral (fig. 2E, G) es la reagrupación de las inflorescencias parciales en la zona distal del eje floral, acompañada de una reducción de la distancia internodal.

Las transformaciones evolutivas han sido observadas fundamentalmente en la sección *Polium* y más raramente en el resto, donde solo se detectan en especies sufrutescentes con tirso de más de 10 verticilastos. Las ramificaciones parciales del eje principal que presentan tendencia a la racemización son las localizadas en el 3 ó 4 orden de ramificación bajo la inflorescencia principal, y las que tienden a sustituir la inflorescencia principal en el caso de tendencia a truncarse corresponden a las situadas en el 2 ó 3 orden. Ambos procesos, racemización y ligera truncación se detectan con diferentes grados en *T. lusitanicum*, *T. capitatum*, *T. haenseleri*, *T. eriocephalum*, *T. turredanum* y *T. dunense*. La floración supernumeraria nunca es homogénea y se expresa por la presencia de yemas preinflorescenciales que abortan o por cortas ramificaciones parciales en la zona proximal del eje principal (hipotagma), es más frecuente en especies en cultivo que en el medio natural y se observa en *T. lusitanicum*, *T. capitatum*, *T. murcicum*, *T. haenseleri*, *T. similatum*, *T. dunense*. El fenómeno de condensación floral está asociado a zonas con ecotonía o estrés y se caracteriza por inflorescencias «congestas» o contractadas en el extremo distal del eje principal, aparecen en; *T. dunense*, *T. charidemi*, *T. similatum*, *T. aragonense*, *T.*

*angustissimum*, *T. murcicum*, *T. capitatum* y *T. lusitanicum*. (Anexo).

## ANEXO

Tipología inflorescencial de las especies del género *Teucrium* en la Península Ibérica y Baleares. Las especies en negrita pueden presentar fenómenos de transformaciones evolutivas

Inflorescence typology of the species *Teucrium* genus in the Iberian peninsula and Balearic islands. The species in black print may present the evolutionary transformation processes.

### Tirso de verticilastos

#### Verticilastos de 1-2 flores

Sect. *Spinularia*

*T. spinosum* L.

#### Verticilastos de 2 flores

Sect. *Teucrium*

*T. fruticans* L.

*T. aristatum* Pérez Lara

*T. campanulatum* L.

*T. pseudochamaepitys* L.

Sect. *Scordium*

*T. botrys* L.

*T. resupinatum* Desf.

Sect. *Chamaedrys*

*T. intricatum* Lange

Sect. *Scorodonia*

*T. scorodonia* L.

*T. oxylepis* Font Quer

*T. asiaticum* L.

*T. salviastrum* Schreb.

#### Verticilastos de 2-4 flores

Sect. *Chamaedrys*

*T. marum* L.

#### Verticilastos de 2-6 flores

Sect. *Chamaedrys*

*T. chamaedrys* L.

*T. fragile* Boiss.

*T. webbium* Boiss.

#### Verticilastos de 2-8 flores

Sect. *Scordium*

*T. scordium* L.

### Racimo condensado

#### Racimo condensado terminal

Sect. *Polium* Subsect. *Polium*

*T. angustissimum* Schreb.

*T. aragonense* Loscos & J. Pardo

*T. carthaginense* Lange

*T. cossonii* Wodd

*T. edetanum* M. B. Crespo, Mateo & T. Navarro

*T. expansum* Pau

*T. gnaphalodes* L'Hér.

- T. homotrichum* (Font Quer) Rivas Mart.  
*T. leonis* Sennen  
*T. lerrouxi* Sennen  
*T. luteum* (Mill.) Degen  
*T. polium* L.  
*T. similatum* T. Navarro & Rosúa  
*T. turdetanum* (Devesa & Valdes. Berm.) Peris & al  
*T. vincentinum* Rouy
- Sect. *Polium* Subsect. *Pumilum*  
*T. balthasaris* Sennen  
*T. carolipau* Vicioso ex Pau  
*T. lepicephalum* Pau  
*T. libaniis* Schreb.  
*T. pumilum* L.
- Sect. *Polium* Subsect. *Rotundifolia*  
*T. buxifolium* Schreb.  
*T. cavanillesianum* Font Quer & Jerónimo  
*T. compactum* Clemente ex Lag.  
*T. chrysotrichum* Lange  
*T. franchetianum* Rouy ex Coincy  
*T. freynii* Willk.  
*T. hifacense* Sennen  
*T. montanum* L.  
*T. pyrenaicum* L.  
*T. rivas-martinezii* Alcaraz & al.  
*T. rivasii* Rigual  
*T. rixanense* Ruíz Torre & Ruíz del Cast.  
*T. rotundifolium* Schreb.  
*T. thymifolium* Schreb.
- Sect. *Polium* Subsect. *Simplicipilosa*  
*T. lanigerum* Lag.
- Racimo corto de racimos**  
 Sect. *Polium* subsect. *Polium*  
*T. aragonense* Loscos & J. Pardo  
*T. carthaginense* Lange  
*T. cossonii* Wood  
*T. expansum* Pau  
*T. gnaphalodes* L'Hér.  
*T. luteum* (Mill.) Degen  
*T. murcicum* Sennen  
*T. polium* L.  
*T. similatum* T. Navarro & Rosúa
- Sect. *Polium* Subsect. *Simplicipilosa*  
*T. lanigerum* Lag.
- Doble racimo**  
 Sect. *Polium* Subsect. *Polium*  
*T. algarbiense* (Cout.) Cout.  
*T. capitatum* L.  
*T. dunense* Sennen  
*T. hieronymi* Sennen  
*T. lusitanicum* Schreb.  
*T. murcicum* Sennen  
*T. polium* L.  
*T. reverchonii* Willk.
- Sect. *Polium* Subsect. *Simplicipilosa*  
*T. charidemi* Sandwiht

- T. almeriense* C.E. Hubb. & Sandwiht  
*T. eriocephalum* Willk.  
*T. haenseleri* Boiss.  
*T. lanigerum* Lag.
- Racimo de dobles racimos**  
 Sect. *Polium* Subsect. *Polium*  
*T. capitatum* L.  
*T. hieronymi* Sennen  
*T. lusitanicum* Schreb.
- Sect. *Polium* Subsect. *Simplicipilosa*  
*T. almeriense* C. E. Hubb. & Sandwiht  
*T. eriocephalum* Willk.  
*T. haenseleri* Boiss.
- Sect. *Polium* Subsect. *Pumilum*  
*T. turredanum* Losa & Rivas Goday

## BIBLIOGRAFÍA

- BAYÓN ALVARO, E. -1990- Revisión taxonómica del género *Teucrium* L. (Labiatae) (Excl. Sect. *Polium* (Mill.) Schreb. en la Península Ibérica e Islas Baleares. 251 pp. Universidad de León.
- BRIGGS, B.G. & L.A.S. JOHNSON. -1979- Evolution in the *Myrtaceae* evidence from inflorescence structure. *Proc. Linn. Soc. New South Wales*, 102: 157-256.
- EL OUALIDI, J. -1991- *Biosystematique et taxinomie des Teucrium de la Section Polium (Lamiaceae) dans le bassin méditerranéen occidental*. Thèse de Doctorat. Université de Montpellier (Montpellier II). Sciences et Techniques du Languedoc. 219 pp.
- EL OUALIDI, J & S, PUECH -1993- Quelques marqueurs morphologiques des *Teucrium* section *Polium* (Lamiaceae) du Maroc. Valeurs diagnostiques à différents niveaux d'intégration. *Acta Bot. Malacitana*, 18: 163-173.
- HUTCHINSON, J. -1969. *Evolution and phylogeny of flowering plant*. Academic press Ltd. London.
- KÄSTNER, A. -1978- Beiträge zur wuchsformanalyse und systematischen gliederung von *Teucrium* L. I. Die Infloreszenzen und blüten. *Flora*, 168: 431-467.
- KÄSTNER, A. -1989- Übersicht zur systematischen Gliederung der Gattung *Teucrium* L. *Biocosme Mesogéen*, 6(1-2) 63-78. Nice.
- KUNZE, H. -1989- Probleme der Infloreszenztypologie von W. Troll. *Pl. Syst. Evol.*, 163, 187-199.

- MARESQUELLE, H.J. -1961- Sur la filiation des inflorescences. *Bull. Soc. Bot. Fr., Memoires*, p. 117-119.
- MARESQUELLE, H.J. -1970. La thèse évolutif des complexes d'inflorescences. Son aptitude à susciter des problèmes nouveaux. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 117: 1-4.
- MEENA SHARMA & V. SINGH, -1980- Trends of specialization in the inflorescence of Labiatae. *J. Indian Bot. Soc.*, 59: 207-214.
- MUS, M, ROSELLÓ, J.A. & M. MAYOL. -1991- De flora baleárica adnotaciones (9). *Candollea*, 46(1): 47-51.
- NAVARRO, T. -1995- Revisión del género *Teucrium* L., sección *Polium* (Mill.) Schreb., en la Península Ibérica y Baleares. *Acta Bot. Malacitana*, 20: 173-265.
- PUECH, S. -1984- Les *Teucrium* (labiées) de la Sect. *Polium* du bassin méditerranéen occidental (France et Péninsule Iberique). *Naturalia Monsp.*, A5, 71 p.
- RICKET, H.W. -1944- The classification of inflorescences. *Bot. Rev.*, 10: 187-231.
- RICKET, H.W. -1955. Materials for a dictionary of botanical terms. III. Inflorescences. *Bull. Torr. Bot. Club*, 82: 419-445.
- SELL, Y. -1964- Les complexes inflorescentiels de quelques Acanthacées. Étude particulière des phenomènes de condensation, de racémisation, d'homogénéisation et de troncation. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, 12 ser. 10: 225-300.
- SELL, Y. -1969- les complexes inflorescentiels de quelques Acanthacées. *Ann. Sci. Nat. Bot.* 12 ser. 10: 225-300.
- TROLL, W. -1950- Botanische Notizen. I. Abh. Akad. Wiss. Lit. Mainz, math-nat. Kl. Nr. 13.
- TROLL, W. -1957- *Practische einfuhrung un die planzenmorphologie zweiter teil die dlunhende planza*. VEB Fischer, Jena.
- TROLL, W. -1964/1969- *Die infloreszenzen, Typologie und stellung im aufbau des vegetationskorpers*, Vol. I, II. I. Jena.
- WEBBERLING, F. -1963- Homologien im Infloreszenzbereich und ihr systematischer Wert. *Ber. Dt. Bot. Ges.* 76, 1. Gen. vers. H., 102-112.
- WEBBERLING, F. -1989- *Morphology of flowers and inflorescences*. Cambridge University Press, Cambridge. 405 pp.
- WILLKOMM, M. & J. LANGE. -1868- *Prodromus florae hispanicae seu synopsis methodica omnium plantarum in Hispania*, II: 466-481. Stuttgartiae.

Aceptado para su publicación en Junio de 1995

Dirección de los autores. Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga. Campus de Teatinos. Apdo. 59. 29080, Málaga. Fax (95) 213 19 44.