

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



TESIS DOCTORAL

**Estudio taxonómico de los géneros *Ulex* L. y *Stauracanthus*
link. en la Península Ibérica**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Paloma Cubas Domínguez

DIRECTOR:

Salvador Rivas Martínez

Madrid, 2015

TF
1080
211

Paloma Cubas Domínguez



* 5 3 0 9 8 6 7 4 1 9 *

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

X-53-0401222-9

ESTUDIO TAXONÓMICO DE LOS GÉNEROS ULEX L. Y STAURACANTHUS LINK.
EN LA PENÍNSULA IBERICA

Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal
Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad Complutense de Madrid
1984



BIBLIOTECA

Colección Tesis Doctorales. Nº 211/84

© Paloma Cubas Domínguez
Edita e imprime la Editorial de la Universidad
Complutense de Madrid. Servicio de Reprografía
Noviciado, 3 Madrid-8
Madrid, 1984
Xerox 9200 XB 480
Depósito Legal: M-20413-1984

Paloma Cubas Domínguez



Estudio taxonómico de los géneros *Ulex* L. y
Stauracanthus Link. en la Península Ibérica



Director: Prof. Dr. Salvador Rivas-Martínez

Catedrático de Botánica de la Facultad de Farmacia
de la Universidad Complutense de Madrid.

Universidad Complutense de Madrid
Facultad de Biología
Enero 1983

INDICE

1. Introducción.....	1
1.1 Objeto.....	2
1.2 Desarrollo histórico de la taxonomía de los géneros <i>Ulex</i> y <i>Stauracanthus</i> ..	3
1.3 Delimitación genérica y de las secciones.....	7
1.4 Posición de los géneros <i>Ulex</i> y <i>Stauracanthus</i> en la tribu <i>Genisteae</i>	11
1.5 Esquema taxonómico.....	18
2. Morfología general.....	20
2.1 Morfología vegetativa.....	21
2.1.1 Porte y ramificación.....	21
2.1.2. Formas de crecimiento.....	23
2.1.3 Hojas y filodios.....	25
2.1.4 Indumento.....	26
2.2 Morfología floral.....	27
2.2.1 General.....	27
2.2.2 Cáliz.....	29
2.2.3 Corola.....	31
2.2.4 Androceo y gineceo.....	31
2.2.5 Fruto y semillas.....	32
3. Cariología.....	35
3.1 Introducción.....	36
3.2 Material.....	40
3.3 Métodos.....	41
3.3.1 Mitosis.....	41
3.3.2 Meiosis.....	43
3.4 Resultados y discusión.....	43

4. Palinología.....	77
4.1 Introducción.....	78
4.2 Material.....	80
4.3 Métodos.....	83
4.4 Terminología.....	85
4.5 Descripción general del polen de <i>Ulex</i> y <i>Stauracanthus</i> y descripciones específicas.....	87
4.6 Dimensiones del polen.....	122
4.7 Tamaño del polen y ploidía.....	132
5. Biometría.....	135
5.1 Biometría del cáliz.....	136
5.1.1 Introducción.....	136
5.1.2 Material y métodos.....	137
5.1.3 Resultados y discusión.....	147
5.2 Biometría de las semillas.....	168
5.2.1 Material y métodos.....	168
5.2.2 Resultados y discusión.....	170
6. Discusión general de la evolución en <i>Ulex</i> y <i>Stauracanthus</i>	175
6.1 Introducción.....	175
6.2 Número cromosómico básico y poliploidía en <i>Ulex</i> y <i>Stauracanthus</i>	176
6.3 Algunas consideraciones acerca de la evolución dentro del género <i>Ulex</i>	178
7. Sistemática.....	184
7.1 Género <i>Ulex</i>	185
Sect. <i>Sampaioa</i>	185
1. <i>U. argenteus</i>	186
1.1 <i>U. argenteus</i> subsp. <i>argenteus</i>	186
1.2 <i>U. argenteus</i> subsp. <i>subsericeus</i>	189

2. <i>U. erinaceus</i>	192
3. <i>U. canescens</i>	193
4. <i>U. eriocladus</i>	198
5. <i>U. australis</i>	201
5.1 <i>U. australis</i> var. <i>australis</i>	202
5.2 <i>U. australis</i> var. <i>welwitschianus</i>	206
6. <i>U. parviflorus</i>	209
6.1 <i>U. parviflorus</i> subsp. <i>parviflorus</i>	210
6.2 <i>U. parviflorus</i> subsp. <i>rivasgodayanus</i>	215
7. <i>U. baeticus</i>	217
7.1 <i>U. baeticus</i> subsp. <i>baeticus</i>	217
7.2 <i>U. baeticus</i> subsp. <i>scaber</i>	221
7.3 <i>U. baeticus</i> subsp. <i>glabrescens</i>	222
8. <i>U. jussiaei</i>	224
9. <i>U. micranthus</i>	227
Sect. <i>Graciles</i>	230
10. <i>U. densus</i>	230
Sect. <i>Ulex</i>	234
11. <i>U. europaeus</i>	234
11.1 <i>U. europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	235
11.2 <i>U. europaeus</i> subsp. <i>latebracteatus</i>	238
12. <i>U. minor</i>	241
13. <i>U. gallii</i>	244
7.2 Género <i>Stauracanthus</i>	250
1. <i>St. lusitanicus</i>	252
1.1 <i>St. lusitanicus</i> subsp. <i>lusitanicus</i>	252
1.2 <i>St. lusitanicus</i> subsp. <i>spectabilis</i>	256
2. <i>St. boivinii</i>	257
7.3 Clave de géneros.....	262
7.4 Clave para la Península Iberica de las especies del género <i>Stauracanthus</i>	262
7.5 Clave para la Península Ibérica de las especies del género <i>Ulex</i>	263
8. Resumen y conclusiones.....	267
9. Bibliografía.....	271

1. INTRODUCCION

1.1. Objeto

El género Ulex L. ha llamado la atención de los botánicos en numerosas ocasiones y se han realizado diversos estudios parciales o monografías globales sobre el mismo. Una de las más recientes publicada por C. Vicioso en 1962, basada fundamentalmente sobre aspectos morfológicos, aborda de manera excelente la problemática del género, aun cuando sólo incluye las especies españolas.

Ya estudiado en gran parte en sus aspectos morfológicos resultaba interesante abordar el género Ulex desde otras perspectivas taxonómicas. En concreto se planteó el estudio a nivel específico e infraespecífico de aspectos citológicos, palinológicos y biométricos para contrastar los resultados obtenidos con los esquemas establecidos con anterioridad.

A nivel citológico se ha estudiado el número cromosómico de los distintos táxones, haciendo hincapié en los distintos niveles de ploidía encontrados dentro de una misma especie y su correspondencia con caracteres morfológicos, ecológicos o geográficos para poder establecer con mayor precisión la taxonomía infraespecífica dentro del género.

A nivel palinológico ante la ausencia casi total de datos tanto del género como de la tribu Genisteeae se abordó la descripción morfológica del polen y de sus dimensiones.

Las dimensiones de los distintos órganos, fundamentalmente polen, semillas y flores y aún el tamaño global de la planta, mostraban gran interés para la delimitación taxonómica por lo que se planteó su estudio biométrico y se intentó comprobar si presentaban relación con el nivel de ploidía de cada taxon.

De forma paralela y dado el importante papel que juegan las especies del género Ulex en el paisaje vegetal de la Península Ibérica y el elevado grado de endemismo que presentan, durante la realización de este trabajo se prestó atención a su comportamiento ecológico y fitosociológico y a su distribución dentro de la Península Ibérica.

Ante las controversias previas en cuanto a la delimitación del género, en el que unos autores incluyen y otros excluyen el género próximo Stauracanthus Link., las especies de este último se han estudiado conjuntamente con las de Ulex L.

1.2. Desarrollo histórico de la Taxonomía de los géneros Ulex L. y Stauracanthus Link.

En la historia taxonómica de este género se pueden establecer dos grandes etapas: en la primera de ellas, diferentes botánicos, guiados por la variabilidad morfológica que descubrían en estas plantas y, en muchos casos, desconociendo o confundiendo denominaciones previas, propusieron gran cantidad de epítetos específicos o infraespecíficos que fueron configurando el esquema taxonómico del género y complicándolo en gran medida.

En una segunda etapa, botánicos con una concepción más moderna de la taxonomía procedieron a evaluar la validez de los caracteres empleados en la separación de tan elevado número de táxones dentro del género sinonimizándolo y subordinando unos a otros. Sin embargo, los táxones más conflictivos continúan sometidos a controversia.

En esta breve reseña histórica del género se recogen solamente aquellos trabajos que han hecho avanzar de manera significativa el conocimiento y la taxonomía del género Ulex L.

El género Ulex fue creado por Linné en su obra *Species Plantarum* (1753) situándolo dentro de la Clase Diadelphia decandria y consignando una sola especie: Ulex europaeus, con su variedad β .

Pourret (1788) describe bajo el nombre de U. parviflorus las plantas de flores constantemente pequeñas del Bajo Languedoc, diferenciándolas del verdadero U. europaeus L. al que prefiere denominar U. grandiflorus.

Simón de Rojas Clemente (1807) en el "Ensayo de las variedades de la vid" describe U. australis con material procedente de Cádiz: Puerto de Santa María et. alibi. Este epíteto fue ignorado o mal comprendido por los botánicos posteriores, de tal manera que fue asimilado a U. parviflorus Pourret confundiendo en la literatura y en los herbarios las citas de ambos taxones.

Roth (1797) propone una nueva especie U. minor, en un trabajo que fue relegado durante mucho tiempo, por lo que tuvo más difusión el nombre de U. nanus propuesto por Forster (1798) que debe considerarse sinónimo del taxon de Roth.

Boissier, en *Elenchus Plantarum* (1838) aporta una nueva especie al género, U. baeticus, de la Serranía de Ronda, Málaga y Kuntze (1846) crea el U. scaber con material procedente de Medina Sidonia, Cádiz.

En 1849 aparece la primera revisión sistemática de este género con la obra de Planchon: "Observation sur les Ulex et description d'une nouvelle espèce de ce genre". Planchon consigna las especies conocidas del género, describiéndolas e indicando sus áreas conocidas de distribución, al tiempo que refuta como sinónimos alguno de los ya numerosos nombres específicos que venían siendo utilizados en la literatura para designar plantas atribuibles a U. europaeus L. y a U. minor Roth, que él denominaba U. nanus Forst.

Describe con mucho detalle una nueva especie, U. gallii, para Bretaña (Francia) e Inglaterra, transcribiendo los caracteres diferenciales de este taxon frente a U. europaeus L. y U. minor Roth, según los había indicado M. Le Gall en la Flore du Morbihan; éste último botánico, aunque reconoció claramente que estaba ante un elemento diferente de U. europaeus L. y U. minor Roth, atribuyó incorrectamente las plantas de Bretaña a U. provincialis Loisel, sinónimo de U. parviflorus Pourret lo que fué corregido por Planchon al crear la nueva especie. Planchon mantuvo la confusión entre U. parviflorus Pourret y U. australis Clem., a los que consideraba sinónimos. Denominó con un nuevo nombre, U. welwitschianus, el material de las proximidades del Tajo, procedente del herbario de Welwitsch y que este autor había determinado como U. australis Clem. lo que, para Planchon, era inexacto.

Webb (1852) hace una nueva revisión del género describiendo numerosas especies nuevas, muchas de ellas a partir de material portugués de Welwitsch y que este autor había designado con un nombre en su herbario. Así describe U. argenteus, U. densus y U. erinaceus.

Para el Sur de España y Norte de Africa, junto al ya admitido U. baeticus Boiss., consigna numerosos taxones nuevos como U. bourgeanus de la Sierra de la Nieve, Málaga, U. willkommii y su var. funkii de Málaga y Sierra Tejeda respectivamente, añade tres variedades al U. scaber Kze.: var. glabrescens, var. parviflorus y var. congestus para plantas de distintas localidades de Cádiz y Norte de Africa y crea U. africanus y su

var. delestrei con material de Marruecos.

Da el nombre de U. jussiaei a plantas procedentes de la Estremadura portuguesa, de la localidad de Sintra, y oscurece definitivamente el nombre específico de U. australis Clem. al describir U. ianthocladus sobre un pliego herborizado por Bourgeau en Chiclana, Cadiz y que Cosson había atribuido a U. welwitschianus Planchon. De este táxon indica una variedad, la var. calycotomoides para plantas de Carratraca, Málaga.

Reconoce el taxon de Planchon, U. welwitschianus, para plantas de las proximidades del Tajo en Portugal.

Añade U. opistholepis a la lista de plantas que crecen en el Norte de España, entre las que menciona U. europaeus L. y la var. strictus Mack.; U. gallii Planchon la var. humilis Planchon creando otra variedad de esta especie: var. babingtonii; a U. nanus Forsterle añade la var. lusitanicus para plantas portuguesas de la Sierra de Sintra. Tambien reconoce U. parviflorus Pourret para las costas mediterráneas de Francia y España, describiendo la var. elaschistanthos de flores pequeñas.

En el total de su obra Webb propone 16 especies diferentes en el género Ulex L. a las que añade 11 variedades, la mayor parte de las cuales descritas por él.

A esta larga lista de táxones, todavía se le fueron añadiendo posteriormente otros, algunos de ellos con una entidad taxonómica mas clara que la mayor parte de los táxones propuestos por Webb.

Asi Lange (1861) describe U. canescens del Cabo de Gata, al que añade en 1881 la var. sparsiflorus y, en 1887/88 crea U. micranthus, designando con este nombre las plantas portuguesas de la Sierra de Bussaco herborizadas por Hackel y Winkler.

Este panorama tan amplio lo recoge Willkomm en el Prodrum (1880) apenas sin modificaciones, aunque todavía añade una especie mas U. recurvatus que posteriormente anularía en el Suplemento (1893).

Aun Mariz en 1884, crea con rango específico dos nuevos táxones U. latebracteus, designando con este nombre plantas procedentes del Pinar de Leiria, Portugal y U. lusitanicus, tambien sobre material portugués.

En cuanto a la descripción de los táxones específicos e intraespecíficos agrupados actualmente en el género Stauracanthus Link hay que destacar que fue Brotero, en Flora Lusitánica (1804), quien describe U. genistoides sobre material procedente de la región transtagana.

Link, en 1807, crea el género Stauracanthus con una sólo especie St. aphyllus, mero sinónimo del taxon de Brotero.

Webb en Iter Hispaniense (1838) describe U. boivini de la Serranía de Ronda, definiéndolo con una concepción amplia que modificaría posteriormente, en 1852, creando para esta especie un nuevo género que denominó Nepa y lo desmembró en numerosos táxones específicos que describe basándose en pequeños caracteres referidos a dientes del caliz y al porte de la planta fundamentalmente. Así admite dentro del género Nepa las siguientes especies: N. webbiana (descrito como U. webbiana por Casson en 1849) y toda una serie de especies nuevas que denomina N. lurida, N. cossonii, N. boivinii, N. megalorites, N. salzmanni, N. vaillantii y N. escayracii, para Portugal, España y Marruecos.

En Stauracanthus Link, que admite como género independiente, indica tres especies del mismo: St. aphyllus Link, St. spartioides que describe con material de los arenales marítimos de Cadiz, y St. spectabilis, taxon que crea a partir de material de la zona costera suroccidental de Portugal.

Toda esta proliferación de táxones específicos originada por Webb y seguida por diversos autores posteriores pasó, históricamente, por sucesivas modificaciones referidas fundamentalmente a su inclusión en el género Ulex L., o en los géneros independientes Stauracanthus Link y Nepa Webb y, en el caso de las especies de Nepa Webb, diversos autores redujeron su rango taxonómico quedando, como máximo, en simples formas o variedades de un solo taxon específico: St. boivinii

Ya en este siglo, salvo la descripción de algunos pequeños táxones infraespecíficos y la de una nueva especie U. erioclodus, por C. Vicioso (1962), cesa la creación de nuevas especies en el género Ulex L., entrándose en un periodo de síntesis y recombinación de los distintos táxones existentes.

Como trabajos monográficos fundamentales de este nuevo periodo, es obligado referirse a la obra de G. Sampaio (1924): "Revisao das Ulicíneas portuguesas", a la "Revisión der Genisteen. I Monographien der Gattungen um Ulex", de W. Rothmaler (1942) y la excelente "Revisión del Género Ulex en España" de C. Vicioso (1962). Como trabajos taxonómicos sobre una parte del género destacan los de Proctor (1965) y Jovet y Jovet-Ash (1966) y como aportaciones taxonómicas, dentro de floras generales recientes, hay que mencionar las propuestas de Pereira Coutinho en la Flora de Portugal (1913, 1939) y de D.A. Webb (1967) y D.A. Webb y E. Guinea para la obra Flora Europaea vol. 2 (1968).

1.3. Delimitación genérica y de las secciones

El género Ulex (s.l.) comprende una serie de táxones bien caracterizados morfológicamente frente a los restantes de la tribu. Todos los autores coinciden en separar este "grupo Ulex" de los géneros próximos por dos rasgos fundamentales:

- La presencia constante de unas estructuras de origen foliar en las axilas de las ramificaciones, considerablemente reducidas hasta escuamiformes y espiniformes, denominadas filodios y que sustituyen completamente en las plantas adultas a las hojas normales que presentan las jóvenes plántulas.
- Un cáliz profundamente dividido longitudinalmente hasta la base o sus proximidades, formando dos labios claramente diferenciados, uno de los cuales presenta tres dientes (labio inferior) mientras que el otro tiene solo dos (labio superior).

Si bien todos los autores están de acuerdo en la gran relación existente entre estos dos táxones, el tratamiento taxonómico que han recibido ha variado.

Cosson (1849), Willkomm (1877), Taubert (1894), Pereira Coutinho (1913, 1939), Vicioso (1962) y Polhill (1971) reúnen todas las especies en un solo género, Ulex L., en base a las afinidades morfológicas que presentan. Muy recientemente, Feoli-Chiapella y Cristofolini (1981) indican que las evidencias serológicas son compatibles con la inclusión de todas las especies en un solo género.

Sampaio (1924) y D.A. Webb y Guinea, en *Flora Europaea*, vol. 2 (1968) consideran dos géneros: Ulex L. y Stauracanthus Link, incluyendo en este último el género Nepa Webb. Como caracteres diagnósticos entre ambos géneros se indican:

- Estandarte glabro en ambas caras en Ulex y más o menos sedoso en la cara externa en Stauracanthus.
- Caliz completamente dividido hasta la base, dando dos labios libres en Ulex y caliz con los dos labios unidos en la parte inferior en Stauracanthus.
- Ramificación con espinas no subcruciadas en Ulex y espinas subcruciadas en Stauracanthus.

Webb (1852), Rothmaler (1942), Hutchinson (1964) y Gibbs (1966) admiten tres géneros diferentes: Ulex L., Stauracanthus Link y Nepa Webb. Para diferenciar Stauracanthus y Nepa indican:

- Caliz dividido hasta las 4/5 partes de su longitud en Stauracanthus y sólo hasta las 3/4 partes en Nepa.
- Legumbre longilínea, claramente exerta, hasta dos veces más larga que el caliz con un promedio de cinco semillas en Stauracanthus y legumbre ovoide-romboidal, muy poco exerta, con una o dos semillas en Nepa.
- Ramas con pilosidad sedosa en Stauracanthus y ramas glabras o casi en Nepa.

En cuanto a la sistemática infragenérica del género Ulex (s.l.) han sido fundamentalmente Cosson (1849), Willkomm (1877), Rothmaler (1942) y Vicioso (1962) los autores que la han abordado.

Cosson (1849) en sus "Notes critiques II", considera que los géneros Stauracanthus Link y Nepa Webb no tienen entidad suficiente para ser mantenidos independientes por lo que los incluye en el género Ulex L., con el rango de secciones, denominándolos respectivamente Sect. Stauracanthus y Sect. Pseudogenista.

Willkomm (1877) reúne en un solo género todos los táxones de este grupo y establece tres secciones que correspondían a los tres géneros anteriores. En la denominación de las secciones mantuvo el nombre genérico:

Sectio Stauracanthus LinkSectio Nepa WebbSectio Eu-Ulex Willk.

Rothmaler dejando aparte el género Nepa Webb, monotípico, y el género Stauracanthus Link con una sola especie y tres subespecies, profundizó en mayor medida en la taxonomía del género Ulex considerándolo dividido en dos grandes secciones que diagnostica basándose en la inserción de las espinas respecto del filodio. Las subsecciones las caracteriza por el tipo de pubescencia que presentan las ramas y espinas y por la morfología del filodio. El esquema taxonómico que propone en su monografía, transcrito según lo indica en su obra a pesar de incumplir en algunos puntos las reglas del Código Internacional de Nomenclatura Botánica, es el siguiente:

Stauracanthus Link

- 1 - St. genistoides (Brot.) Samp.
- ssp. aphyllus (Link) Rothm.
- ssp. vicentinus (Daveau) Rothm.
- ssp. spectabilis (Webb) Rothm.

Nepa Webb

- 1 - N. boivini Webb

Ulex L.A - Sectio Sampaioa Rothm:

Espinas siempre solitarias en la axila de cada filodio

a - Subsectio Argentei Rothm.

Ramas y espinas siempre sericeo-pubescentes. Filodios pequeños rígidos, adpresos a las ramas o recurvados.

- 1 - U. erinaceus Welw. ex Webb
- 2 - U. argenteus Welw. ap. Webb
- ssp. argenteus (Welw.) Rothm.
- ssp. subsericeus (P. Cout.) Rothm.

b - Subsectio *Horridi* Rothm.

Ramas puberulentas, vellosas o glabras, nunca sericeopubescentes. Filodios pequeños, rígidos y recurvados.

3 - *U. ianthocladus* Webb.

4 - *U. parviflorus* Pourr.

var. *calycotomoides* (Webb) Rothm.

var. *funkii* (Webb) Rothm.

var. *glabrescens* (Webb) Rothm.

5 - *U. micranthus* Lge.

c - Subsectio *Graciles* Rothm.

Espinas más o menos vellosas. Filodios blandos, largos y anchos, foliáceos con el margen ciliado.

6 - *U. densus* Welw. ap Webb

B - Sectio *Neowillkommia* Rothm.

Dos o más espinas fasciculadas en la axila de cada filodio.

7 - *U. gallii* Planchon

8 - *U. minor* Roth

9 - *U. europaeus* L.

ssp. *borealis* Rothm.

ssp. *latebracteatus* (Mariz) Rothm.

Por su parte Vicioso (1962), al admitir un solo género para todo el grupo modifica el rango de los táxones supraespecíficos de Rothmaler conservando, esencialmente, los caracteres diagnósticos y los límites establecidos por este autor. Al haber estudiado exclusivamente las ulicineas españolas, no trata en absoluto las subsecciones *Argentei* y *Graciles* endémicas de Portugal. El esquema taxonómico que propone para el género *Ulex* en España es el siguiente:

- 11 - *U. parviflorus* Pourr. var. *parviflorus*
 var. *willkommii* (Webb) C. Vic.
 var. *canescens* (Lge.) C. Vic.

1.4. Posición de los géneros *Ulex* y *Stauracanthus* en la tribu *Genisteae*

Bentham en *Genera Plantarum* (1865), dividía la Familia *Papilionaceae* subfamilia *Papilionoideae* en 11 tribus, una de las cuales, la Tribu *Genisteae* englobaba el género *Ulex*.

Frente a las tribus próximas *Podalyrieae* y *Trifolieae*, distinguía las *Genisteae* por agrupar arbustos o hierbas, con hojas simples o digitadamente compuestas, con folíolos enteros y flores dispuestas en racimos terminales u opuestas a hojas, o bien flores solitarias o subfasciculadas y en la axila de hojas, con 10 estambres monadelfos o raramente diadelfos.

La tribu así definida agrupaba un gran número de géneros muy diversificados morfológicamente, por lo que consideró conveniente dividirla en una serie de subtribus; en una de ellas la subtribu *Cytiseae*, situó al género *Ulex* junto con los géneros *Cytisus*, *Hypocalyptus* y *Loddigesia*, por presentar todos ellos en común semillas con estrofiolo.

La subtribu más próxima, *Spartieae*, agrupaba los géneros *Genista*, *Lupinus*, *Argyrolobium*, *Adenocarpus*, *Laburnum*, *Calycotome*, *Petteria*, *Spartium* y *Erinacea*, todos ellos carentes de estrofiolo en sus semillas.

La revisión de Taubert en "Die natürlichen Pflanzenfamilien" de Engler y Prantl (1893) mantenía ambas subtribus y el carácter diagnóstico de presencia o ausencia de estrofiolo en la semilla, situando igualmente el género *Ulex* próximo a *Cytisus* y generos relacionados.

Rouy en la "Flore de France" vol. IV (1897) establece varias tribus dentro de las *Papilionaceae*, en una de las cuales, la *Ononideae*, distingue cinco subtribus: *Lupineae*, *Adenocarpeae*, *Laburneae*, *Spartieae* y *Ulicineae*. En esta última, incluía exclusivamente el género *Ulex*, resaltando de este modo sus peculiaridades florales. Caracteriza a las *Ulicineae* frente a las demás subtribus por el caliz separado hasta la base,

o al menos hasta los 3/4 de su longitud en dos segmentos o divisiones papiraceas aquilladas, alas no connadas, legumbre no tubercular-glandulosa y hojas unifoliadas.

Rothmaler (1941, 1944), no concediendo una importancia especial al caracter del estrofiolo, que en algunos géneros no se mantiene constante, reunió las subtribus Spartieae y Cytiseae de Bentham en una sola, denominándola Cytisineae y agrupando en ella todos los géneros de las zonas templadas del hemisferio Norte, incluido el género Ulex. Los géneros sudafricanos Loddigesia e Hypocalyptus quedaron excluidos de la subtribu. Sin embargo, indicaba que dentro de ésta se podían reconocer tres grandes grupos de géneros centrados alrededor de Cytisus, Genista y Ulex.

Vicioso (1953) después de hacer un exhaustivo repaso de la concepción de la tribu de numerosos autores clásicos, admite para España los siguientes géneros dentro de la tribu Genisteae: Ulex L., Erinacea Adans, Spartium L., Calycotome Link, Adenocarpus DC., Genistella (T.) Org., Retama Raf., Genista L., Laburnum Med., Sarothamnus Wimm., Chamaecytisus Link y Cytisus L.

Hutchinson (1964) elevó al rango de tribu las subtribus Cytiseae y Spartieae de Bentham, cambiando la denominación de esta última por la de Genisteae y desgajando algunos de los géneros que incluía transfiriéndolos a dos tribus próximas que él propone: Laburneae y Lupineae. Así, su propuesta sistemática para este grupo comprendía:

- Tribu Cytiseae con los géneros Hypocalyptus, Loddigesia, Cytisus, Ulex, Echinospartium, Nepa y Stauracanthus.
- Tribu Genisteae agrupando Genista, Spartium, Petteria y Erinacea.
- Tribu Laburneae con Laburnum, Podocytisus, Hesperolaburnum, Calycotome y Adenocarpus.
- Tribu Lupineae con los géneros Lupinus y Argyrolobium.

Situaba de este modo el género Ulex más cerca de Cytisus y géneros relacionados que del grupo de géneros en torno a Genista.

Gibbs (1966) introduce algunas modificaciones en el esquema propuesto por Rothmaler, escindiendo algunos géneros, pero mantiene el criterio general de agrupar en

una sola tribu los géneros del hemisferio Norte y excluir de ella los géneros distribuidos fundamentalmente en otras zonas del globo.

Propone como pertenecientes a esta tribu, a la que no subdivide en subtribus, los siguientes géneros: Adenocarpus, Calycotome, Cytisus, Echinospartum, Erinacea, Petteria, Podocytisus, Spartium, Teline, Genista, Gonocytisus, Hesperolaburnum, Laburnum, Ulex, Nepa y Stauracanthus.

Considera el carácter del estrofiolo como de poco significado taxonómico y aproxima el género Ulex (escindido en tres) al género Genista en base a sus similitudes florales.

La ordenación sistemática de los géneros de esta tribu recogida por Tutin et al. (1968) en *Flora Europaea* vol. 2, sigue básicamente las propuestas de Rothmaler (1941, 1944), Gibbs (1966) y otros autores como Frodin (1965) y Heywood (1968).

Así se refieren a esta tribu los géneros Lembotropis Griseb, Cytisus L., Chamaecytisus Link y Chronanthus (DC.) Koch (nos. 11-14), los géneros Teline Medic, Genista L., Chamaespartium Link y Echinospartum (Spach) Rothm. (nos. 15-18) y los géneros Ulex L. y Stauracanthus Link. (nos. 24 y 25), que corresponderían a los tres grandes grupos "Cytisus", "Genista" y "Ulex" que indicaba Rothmaler.

Algunos autores han abordado el estudio de la tribu Genisteas desde otras perspectivas contribuyendo al conocimiento de la variabilidad de la tribu en conjunto y de las relaciones entre los géneros. Entre los más clásicos destaca el trabajo de Pellegrín (1908) titulado "Recherches anatomiques sur la classification des gènes et des cytises" en el que, tras estudiar los distintos géneros de la tribu concluye que las modificaciones en la disposición normal de los haces vasculares y trazas foliares proporcionan un importante carácter taxonómico en las Genisteas, propone una clave para diferenciar los distintos géneros basada tanto en caracteres morfológicos externos como anatómicos. En este punto el género Ulex se sitúa próximo a algunas secciones de Genista (subgenus Phyllobotrys) por presentar un solo rastro foliar. Esta obra fue posteriormente discutida y ampliada por Gibbs (1966) respecto al género Genista principalmente.

Desde una óptica quimiotaxonómica hay que destacar el trabajo de Harborne (1969) sobre la distribución de los flavonoides e isoflavonoides en la tribu Genisteas. La distribución de algunos de los flavonoides estudiados por este autor, apoya la separación de los géneros Hypocalyptus y Loddigesia de las Genisteas propiamente dichas tal como proponían Rothmaler (1944) y Gibbs (1966). La carencia de isoflavona, que está regularmente presente en los restantes géneros de la tribu, apoya el relativo alejamiento de los géneros Lupinus y Argyrolobium, lo que daría base a la tribu especial de las Lupineas propuesta por Hutchinson (l.c.). A excepción de esto, la caracterización de las Genisteas por sus flavonoides es muy uniforme, siendo la 5-0-metilgenisteína la única sustancia individual que a juicio de este autor puede considerarse característica de la tribu. El género Ulex presenta el modelo general de distribución de estos compuestos en la tribu.

Más recientemente Bisby y Nichols (1977), con ayuda de métodos taximétricos computarizados, han analizado y discutido las clasificaciones tradicionales de la tribu basadas en criterios morfológicos, concluyendo que algunos géneros como Cytisus, Lembotropis, Laburnum, Genista, Teline y Chamaespartium, muestran una gran inestabilidad en su agrupamiento tanto por métodos ortodoxos (taxonómicos clásicos) como taximétricos. Sin embargo, géneros como Spartium y Ulex aparecen bien aislados del resto por ambos procedimientos. En especial destacan que Ulex se presenta claramente diferenciado de todos los demás géneros aunque, comparativamente, más cercano a Genista y géneros relacionados.

Desde una perspectiva serotaxonómica y taximétrica, esta tribu está siendo estudiada por Cristofolini y Feoli-Chiapella. En sus trabajos (1977, 1978, 1980 y 1981), basados en las afinidades entre las proteínas hidrosolubles presentes en las semillas, proponen un esquema hipotético representativo de las relaciones filogenéticas entre los géneros de esta tribu. Sus resultados indican la gran homogeneidad del género Ulex (Ulex, Stauracanthus y Nepa), su posición derivada respecto a los restantes géneros y su derivación, aunque lejana, del grupo de las genistas.

Por último, hay que destacar el trabajo Polhill (1971) quien, en una exhaustiva monografía sobre la tribu Genisteeae en el sentido amplio de Bentham (l.c.), recopila toda la información existente previamente y aporta un cuidadoso estudio morfológico de

los distintos géneros.

Considera que hay suficientes evidencias que indican que las Genisteas, en el sentido de Bentham son un grupo polifilético que comprende cuatro grandes conjuntos originados por separado en diferentes partes del mundo y que se ha diversificado independientemente aún cuando procedieran de un lejano fondo básico común. Por ello establece cuatro grandes tribus regionales indicando sus límites morfológicos en base a la disposición de los estambres, la forma del caliz y la estructura de la semilla. Estas cuatro tribus son:

- Tribu Boissieae (Bentham) Hutch. que incluye los géneros representados en Australia.
- Tribu Liparieae (Bentham) Hutch. cuyos géneros se encuentran en Sudáfrica.
- Tribu Crotalarieae (Bentham) Hutch., distribuída fundamentalmente en Africa.
- Tribu Genisteae (ss.) (Adans.) Bentham, distribuída por la zona Norte templada.

La tribu Genisteae (ss.) se caracteriza, según Polhill, por presentar básicamente un caliz bilabiado, tubo estaminal cerrado, anteras marcadamente dimórficas y poliploidía. Este conjunto de caracteres permite separar claramente las Genisteas de las Podalyrieas del mismo área, Norte templada, (tribu contigua en el esquema de Bentham) con las que muestran similitudes en las semillas, hojas, estípulas y hábito, pero, respecto a las cuales, las genisteas presentan caracteres más avanzados.

Reconoce dentro de la tribu 14 géneros: Lupinus L., Argyrolobium Eckl. & Zeyh., Adenocarpus DC., Laburnum Medic., Hesperolaburnum Maire, Podocytisus Boiss. & Heldr., Cytisus L., Calycotome Link, Erinacea Adans., Spartium L., Retama Raf., Gonocytisus Spach., Genista L., Ulex L., y considera impropio su separación en subtribus.

Indica que la serie principal dentro de las genisteas comprende desde Laburnum hasta Ulex y tuvo su centro de diversificación primario en una zona que abarcaría desde las Islas Canarias, a través de la región del Atlas, hasta las zonas montañosas del sureste de Europa, siendo los elementos del resto del Mediterráneo, Norte y Este de Europa claramente derivados. Dentro de este conjunto se sitúa el género Ulex entre los más derivados y próximo a Genista.

Por último, Bisby (1981) recogiendo los resultados de la Conferencia Internacional sobre Leguminosas, celebrada en el verano de 1978, y sus propios trabajos, propone el siguiente esquema taxonómico para la tribu:

Tribu Genisteae Benth.

Subtribu Lupinineae (Hutch.) Bisby

Lupinus L.

Subtribu Genistineae (complejo Cytisus-Genista)

Argyrolobium

Adenocarpus

Grupo Cytisus

Laburnum

Hesperolaburnum

Podocytisus

Cytisophyllum

Petteria

Argyrocytisus

Chamaecytisus

Cytisus

Grupo Genista

Retama

Genista

Echinopartum

Stauracanthus

Ulex

Géneros periféricos

Calicotome

Erinacea

Spartium

Gonocytisus

1.5 Esquema taxonómico

El esquema taxonómico aceptado en este trabajo es el que a continuación se indica:

x Gen. *Ulex* L.

- Sect. *Sampaioa* Rothm.

. Subsect. *Argentei* Rothm.

1. *U. argenteus* Welw. ex Webb subsp. *argenteus*
subsp. *subsericeus* (Coutinho) Rothm.

2. *U. erinaceus* Welw. ex Webb

3. *U. canescens* Lange

. Subsect. *Horridi* Rothm.

4. *U. eriocladius* C. Vicioso

5. *U. australis* Clem. var. *australis*

var. *welwitschianus* (Planchon) C. Vicioso

6. *U. parviflorus* Pourret subsp. *parviflorus*

subsp. *rivasgodayanus* subsp. *nova*

7. *U. baeticus* Boiss. subsp. *baeticus*

subsp. *scaber* (Kunze) stat. et comb. nov.

subsp. *glabrescens* (Webb) stat. et comb. nov.

8. *U. jussiaei* Webb

9. *U. micranthus* Lange

-Sect. *Graciles* (Rothm.) stat. nov.

10. *U. densus* Welw. ex Webb

-Sect. *Ulex*

11. *U. europaeus* L. subsp. *europaeus* f. *europaeus*

f. *maritimus* (Hy) Cubas

subsp. *latebracteatus* (Mariz) Rothm. f. *latebracteatus*

f. *humilis* (Coutinho) C

12. *U. minor* Roth

13. *U. gallii* Planchon f. *gallii*

f. *humilis* (Planchon) Cubas

x Gen. *Stauracanthus* Link

1. *St. lusitanicus* (L.) subsp. *lusitanicus* comb. nova
subsp. *spectabilis* (Webb) comb. nova
2. *St. boivinii* (Webb) Samp.

2. MORFOLOGIA GENERAL

2. MORFOLOGIA GENERAL

2.1. Morfología Vegetativa

2.1.1. Porte y ramificación

Los géneros Ulex L. y Stauracanthus Link., agrupan plantas perennes, leñosas y espinosas, desde caméfitos postrados a nanofanerófitos de varios metros de altura.

El carácter espinoso de estas plantas se debe al endurecimiento y agudización de las ramas, así como de estructuras de origen foliar denominadas filodios. En las plantas adultas se pueden distinguir dos tipos de ramas (Fig. 1, nºs 1 y 2):

- Espinas o ramas de crecimiento limitado que surgen a partir de una yema situada entre un eje y un filodio. Las espinas dispuestas en los ejes principales de la planta se denominan espinas primarias y los filodios que las sustentan filodios primarios. Estas espinas presentan otras yemas que dan lugar a nuevas ramificaciones cortas denominadas espinas secundarias. A su vez, en las secundarias pueden formarse espinas de tercer orden, etc... Los filodios de la base de las espinas secundarias, terciarias, etc..., se denominan filodios secundarios, terciarios, etc...

- Ramas accesorias de crecimiento mucho más prolongado y rápido que las espinas. Su desarrollo en la época de máxima actividad vegetativa produce el aumento general del tamaño de la planta. Al principio son blandas, flexibles y con pilosidad abundante; posteriormente aumentan en grosor, se lignifican y depilan en gran medida, convirtiéndose en los ejes del armazón general de la planta. Se originan a partir de yemas situadas entre un filodio y su espina correspondiente. En estas ramas accesorias se forman yemas que darán lugar a nuevos filodios y espinas.

La disposición de las espinas primarias sobre los ejes, así como la de las secundarias, terciarias, etc..., es variable. Pueden presentarse alternas, subopuestas, opuestas o densamente agrupadas con apariencia fasciculada. En unos casos están regularmente espaciadas y en otros se sitúan principalmente hacia la base de la rama o espina correspondiente.

El tipo de ramificación, aunque algo variable, es un carácter que permite diferenciar táxones o grupos de táxones p. ej., el gen. Stauracanthus Link. presenta de

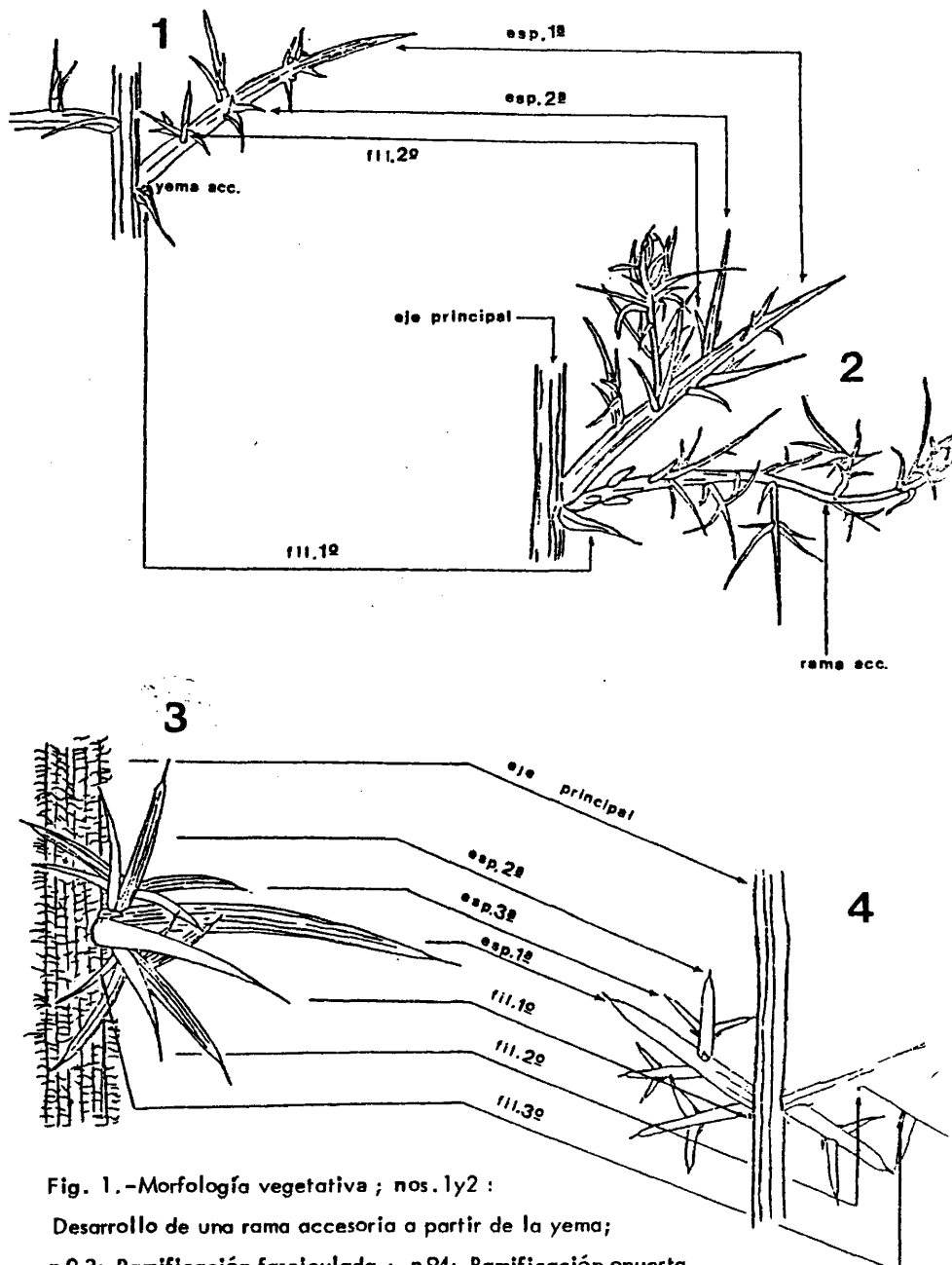


Fig. 1.-Morfología vegetativa ; nos. 1y2 :

Desarrollo de una rama accesoria a partir de la yema;

nº 3: Ramificación fasciculada ; nº4: Ramificación opuesta.

Esp.: espina; Fil.: filodio; acc.: accesoria.

forma característica espinas opuestas o subopuestas, regularmente esparcidas (Fig. 1, nº 4); en el gen. Ulex L., táxones como U. minor Rothm. y U. gallii Planch. pueden reconocerse fácilmente por sus espinas densamente agrupadas con entrenudos tan cortos que las espinas de distinto orden se presentan fasciculadas (Fig. 1, nº 3). En otros como U. micranthus Lange y U. eriocladus C. Vic., las espinas son cortas, en general regularmente esparcidas, las de los últimos órdenes curvadas hasta ganchudas, rasgo que suele observarse también en U. australis Clem.

2.1.2. Formas de crecimiento

Los táxones de los géneros Ulex L. y Stauracanthus Link. presentan tres tipos de básicos de formas de crecimiento:

- Formas cerradas, densas, redondeadas en "bola" o formando un tapiz continuo en las cuales las partes basales e internas de la planta pierden la clorofila, se tornan pardas y cesan en su actividad. El crecimiento y la actividad fotosintética se producen principalmente en las partes más jóvenes y externas de la planta.

Estas formas se originan al cesar el crecimiento de los ápices de los ejes principales por lo que el desarrollo posterior es llevado a cabo por ramas accesorias laterales que surgen en las partes distales de la planta. A su vez, los ápices de éstas mueren y vuelven a originarse nuevas ramas accesorias. Las flores se disponen generalmente en los ápices de las ramas jóvenes quedando en la parte exterior de la mata donde pueden ser visitadas por los polinizadores.

Este porte se presenta en estrecha relación con condiciones ecológicas extremas como exposición a fuertes vientos, ambientes aerosalinos o extrema insolación. Lo presentan táxones estenoicos fuertemente ligados a estos medios como U. erinaceus Welw. ex Webb y U. canescens Lange así como poblaciones de plantas ecológicamente más amplias cuando se desarrollan en dichos ambientes. En estas últimas el porte las caracteriza de tal manera que pueden recibir rango taxonómico distinto (p. ej. U. gallii Planch. f. humilis (Coutinho) stat. nov.). Si esta adaptación está fijada o no a nivel genético es un punto abierto de investigación.

Estudios genecológicos realizados en la sección Ulex (Constant & Hase, 1978) sugieren cierta diferenciación enzimática entre las plantas de porte postrado y erguido pertenecientes al mismo taxon. Estos autores indican que tales diferencias podrían ser de orden genotípico, pero sus resultados no son concluyentes.

En Genisteas próximas (p. ej. Cytisus scoparius L.) estos ecotipos presentan diferencias en número cromosómico respecto a las poblaciones con portes arbustivos erectos normales (Bocher & Larsen, 1958; Gill & Walker, 1971). En el gen. Ulex L. estas diferencias en nivel de ploidía no se han encontrado.

- Matas de ramificación abierta donde los ejes principales continúan su desarrollo y las ramas accesorias surgen a todo lo largo de ellos, permaneciendo verdes y activas durante muchos años. El crecimiento va delimitándose progresivamente hacia la parte superior al envejecer la planta, pero la formación de nuevos brotes nunca queda tan estrechamente localizada en las partes distales como en el caso anterior. Esta ramificación abierta se presenta de manera muy característica en las fases de recuperación de los tojares después de su destrucción por quema o tala, lo que se observa muy frecuentemente en comunidades de U. micranthus Lange, U. minor Roth, ... En otros casos son las plantas adultas las que presentan un porte abierto bastante característico, p. ej. U. argenteus Welw. ex Webb subsp. subsericeus (Coutinho) Rothm., U. australis Clem., etc...

- Un tipo intermedio entre el cojín cerrado y la mata abierta se presenta en cierto número de táxones que forman matas más o menos redondeadas y densas pero con actividad vegetativa en las partes internas, y con las flores no localizadas exclusivamente en los ápices de las ramas. Con frecuencia en estas plantas se desarrollan además vástagos que sobrepasan largamente al resto de los ejes, generalmente con escasa ramificación y portando gran número de flores densamente agrupadas.

Algunos táxones de Ulex L. y Stauracanthus Link., especialmente aquellos que viven exclusivamente en ambientes ecológicos concretos, presentan típicamente uno de estos tipos básicos de crecimiento. Otros de mayor amplitud ecológica o sometidos a la acción del hombre o de los animales presentan mayor diversidad en su hábito pudiendo aparecer como matas abiertas procumbentes en formaciones jóvenes, matas arbustivas densamente ramificadas en aquellos lugares más protegidos o donde el matorral ha per-

manecido inalterado durante largos periodos, o densos tapices contínuos en lugares expuestos al efecto desecante del viento o de la fuerte insolación.

Así mismo, plantas creciendo en estas situaciones particulares pueden ver modificada su fisonomía, p. ej. en ambientes umbrosos, presentan un porte más abierto, con ramas mucho más débiles debido a la menor proporción de xilema y esclerénquima y al mayor diámetro de la médula (Skipper, 1922).

2.1.3. Hojas y filodios

Tanto Ulex L. como Stauracanthus Link. presentan hojas verdaderas trifoliadas, del tipo más generalizado de la tribu Genisteas, en los primeros estadios de desarrollo. Posteriormente se forman hojas bilobadas abortando uno de los foliolos, después hojas simples, enteras, de limbo progresivamente menor hasta llegar a ser estructuras ovales, triangulares o lineares muy reducidas que se consideran filodios y que proceden del peciolo dilatado y laminar, y sustituyen completamente a las hojas verdaderas en las plantas adultas.

El paso del estado juvenil con hojas trifoliadas al estado adulto, exclusivamente con filodios, es un momento crítico en la ontogenia de la planta estando muy influido por el número de horas de luz solar, así como por la composición en nutrientes del suelo, nodulación, humedad atmosférica, reserva de las semillas, etc... (Millener, 1961). Coincide con un gran incremento del crecimiento general y con el comienzo del desarrollo de las espinas primarias a partir de las yemas situadas entre los filodios y el eje principal.

La ausencia total de hojas en las plantas adultas es uno de los caracteres que permite diferenciar fácilmente los género Ulex L. y Stauracanthus Link. del resto de las Genisteas.

Los filodios varían en forma y tamaño, siendo escuamiformes y estremadamente reducidos en Stauracanthus Link. y presentando mayor variación desde linear-triangu-lares hasta oval-triangu-lares, espinescentes en Ulex L.

Destaca como caracter taxonómico la morfología de los filodios primarios de U. densus Welw. ex Webb, que son los mas anchos y blandos dentro del gen. Ulex L.

2.1.4. Indumento

Ambos géneros presentan tricomas uniseriados, con una célula basal pequeña y otra distal alargada, del tipo general en *Genisteas* (Polhill, 1976). Se presentan en las ramas accesorias, ejes principales, espinas y filodios, variando en tamaño y densidad de unos táxones a otros. En las ramas accesorias jóvenes suelen ser muy abundantes perdiéndose en mayor o menor medida cuando pasan a ser ejes de ramificación.

En el género Ulex el indumento de los ejes principales varía dentro de las secciones y subsecciones pero pueden perderse en mayor o menor medida al envejecer la planta. La sección Ulex presenta pequeños tricomas pequeños más o menos adpresos y largos pelos patentes. La sección Graciles tiene abundantes tricomas largos y patentes que se pierden parcialmente en la madurez. Dentro de la sección Sampaioa, la subsección Argentei presenta tricomas aplicados, sedosos, rectos, iguales a los de las espinas; la subsección Horridi presenta indumento variable: pelos cortos ondulados y adpresos, algo más largos y patentes o pelos cortos fuertemente retorcidos hasta circinados. La densidad con que se presentan es así mismo variable, pudiendo ser muy abundantes o francamente escasos.

El indumento de las espinas provee uno de los caracteres principales para distinguir algunas secciones y subsecciones. Suele corresponder con el tipo de tricomas que presentan los ejes principales, pero la constancia dentro del mismo taxon en tamaño, densidad y duración a lo largo de la vida de la planta es mayor en las espinas que en los ejes. La sección Ulex presenta tricomas variables desde pequeños adpresos hasta largos y levantados con tendencia a perderse dando espinas glabrescentes. La sección Graciles (U. densus Welw. ex Webb) tiene pelos muy largos, claramente levantados de la espina y poco densos. En la sección Sampaioa se puede caracterizar la subsección Argentei por sus pelos aplicados y sedosos en las espinas de todos los órdenes: densos, gruesos y largos en U. erinaceus que adquiere un aspecto plateado, algo más finos y esparcidos en U. argenteus y U. canescens. Este último puede depilarse parcialmente pero los tricomas quedan presentes al menos en los surcos. El indumento de las espinas en la subsección Horridi es variable al igual que en los ejes: U. eriocladius y U. australis presentan pelos circinados, el primero en gran cantidad recubriendo completa-

mente las espinas y el segundo en un menor grado aunque quedan al menos en los surcos. Las demás especies varían desde glabras (U. micranthus) a vilosas, con tricomas de longitud y densidad variables.

El género Stauracanthus presenta pelos aplicados, blanquecinos, en los ejes principales y ramas accesorias jóvenes; abundantes en los ejes de St. lusitanicus y muy escasos en St. boivinii.

En las espinas se mantiene este indumento en las dos subespecies de St. lusitanicus mientras que en St. boivinii éstas quedan completamente glabras o son glabrescentes.

2.2 Morfología floral

2.2.1. General

Tanto el género Ulex como Stauracanthus presentan una flor típicamente papilionácea, adaptada a la polinización por Himenópteros, fundamentalmente abejas y abejorros. Se compone de un estandarte ampliamente desplegado, con la función primaria de atraer al insecto, una quilla formada por dos piezas reunidas en la parte superior por unos tricomas cortos, que protege la columna estaminal, y el ovario, además de dos alas que junto con la quilla sirven de plataforma de aterrizaje para los polinizadores.

Ulex y Stauracanthus presentan rasgos altamente especializados como son la presencia de un tubo estaminal relativamente rígido, un cáliz marcadamente bilabiado que proporciona un buen soporte a la quilla cuando ésta es presionada por los insectos y alas y quilla con tendencia a quedar interconectadas entre sí mediante las aurículas y la esculturación de la base.

El polen se encuentra liberado de las anteras antes de la antesis, lo que permite su salida "explosiva" de la flor esparciéndose por todo el cuerpo del insecto cuando éste, al posarse sobre la quilla, provoca la emergencia brusca de la columna estaminal y del estigma.

Aunque no existen datos sobre el sistema reproductivo de ambos géneros (autoincompatibilidad, reproducción cruzada facultativa, etc.) algunas observaciones que requerirían confirmación experimental indican que no puede descartarse que algunos taxones

presenten una pequeña proporción de autofecundación por fecundación cleistógama en la fase de yema. Este hecho ha sido reportado en algunos géneros de la familia como Ornithopus L. (Wojciechowska , 1972), Hippocrepis L. (Dominguez & Gibbs, 1975) y Scorpiurus L. (Dominguez & Galiano , 1974).

La morfología floral relaciona ambos géneros con el "complejo Genista" mas que con el " complejo Cytisus". Los táxones del primer grupo , al igual que Ulex y Stauracanthus , se caracterizan por presentar un estilo curvado bruscamente en la parte distal cerca del estigma, pétalos de la quilla oblongos y cáliz con labio superior profundamente dividido o bien con los dos labios separados totalmente hasta la base. (Fig. 2).

Frente a éstos caracteres los taxones próximos a Cytisus L. presentan el estilo curvado en toda su longitud, quilla curvada en el ápice, falcada, y cáliz con el labio superior sólo debilmente dividido (Polhill, 1976; Bisby , 1981).

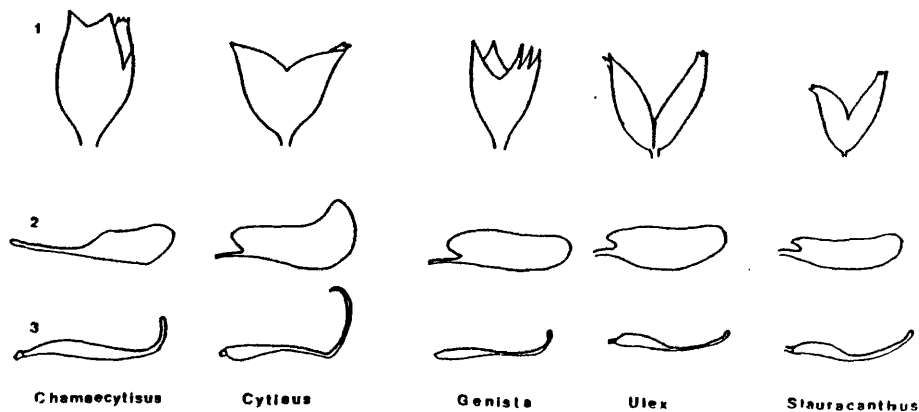


Fig. 2.- Morfología del cáliz (1), quilla (2) y ovario (3) en distintas Genisteas (basado en Bisby, 1981).

2.2.2. Caliz (Fig.3)

El caliz es bilabiado, dividido hasta la base en Ulex L y hasta los 3/4 o 4/5 de su longitud en Stauracanthus Link. El labio inferior es tridentado y el superior bidentado. Los dientes son pequeños y algo variables en profundidad y anchura. Destaca St. lusitanicus(Brot.) Samp. que presenta el labio superior bipartido y el inferior trífido.

Es de color amarillo variando desde amarillo-verdoso hasta algo pardo pudiendo oscurecerse cuando seco. Presenta dos bracteolas lineares, triangulares u ovals, insertas en la base o en ocasiones algo apartadas y dispuestas sobre el pedicelo; esta variabilidad se presenta dentro de la misma población e incluso del mismo individuo.

El indumento del caliz, formado por tricomas blanquecinos, dorados o pardos, provee ciertos caracteres diferenciales, p. ej. U. europaeus L. tiene caliz viloso con tricomas patentes mientras que U. gallii Planch. y U. minor Roth tienen corta pubescencia adpresa; U. erinaceus Welw. ex Webb con tricomas blanquecinos que recubren totalmente la superficie del caliz frente a U. argenteus Welw. ex Webb y U. canescens Lange con tricomas blanquecinos o dorados, más cortos, delgados y esparcidos. U. erio-cladus C. Vicioso presenta las yemas jóvenes, en general, completamente cubiertas de pelos negruzcos que se pierden en gran medida al desarrollarse el caliz.

La forma de los labios del caliz varía ligeramente de unos táxones a otros pudiendo disminuir progresivamente, presentar una constricción mas o menos marcada cerca de la base en el labio inferior o ser redondeado y ligeramente ventricoso cerca de su inserción en el pedicelo.

Las dimensiones absolutas del caliz, así como su longitud relativa respecto a la corola, son variables tanto en Ulex L. como en Stauracanthus Link. manteniéndose relativamente constantes en los distintos táxones y aportan caracteres diferenciales importantes en ambos géneros.

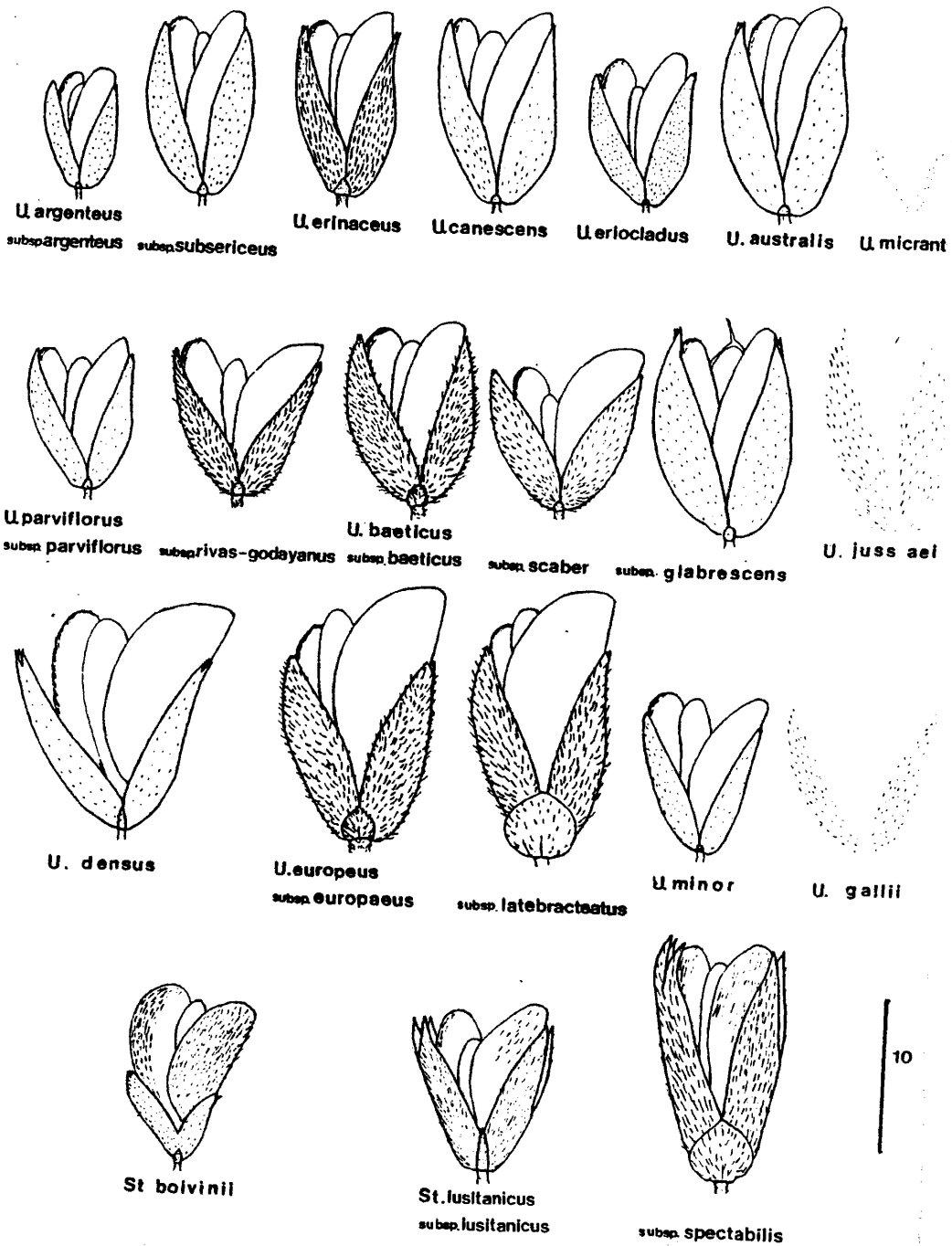


Fig. 3.- Morfología floral de las especies de los géneros *Ulex* y *Stauracanthus*

2.2.3. Corola

La corola es papilionácea típica, formada por cinco piezas libres con uña corta, de color amarillo variando de amarillo-limón a amarillo-anaranjado.

El estandarte se presenta extendido en la antesis y se opone al labio superior. La quilla, formada por dos piezas obtusas en la parte superior que se mantienen unidas por una sutura pestañosa, se dispone enfrentada al labio inferior del caliz. Las dos alas se oponen a las hendiduras laterales del caliz.

El indumento de la corola varía en menor medida que en el caliz en los diferentes táxones. Los principales caracteres taxonómicos los ofrece el estandarte que presenta pelos sedosos en el gen. Stauracanthus Link. (en grado variable en St. lusitanicus subsp. lusitanicus) y es glabro en Ulex L. Como excepción destaca U. micranthus Lange que posee una estrecha fila de pequeños tricomas en la línea media dorsal del estandarte, principalmente hacia la base.

La quilla presenta algunos tricomas en el borde externo con densidad variable y, en la parte inferior del mismo, las alas tienen una serie de cilios.

El estandarte supera en longitud a la quilla y las alas en todos los táxones. La quilla sobrepasa generalmente en longitud a las alas aunque, se da de manera constante el caso contrario: alas más largas que la quilla en U. europaeus L., en U. gallii Planch. esta relación es variable.

2.2.4. Androceo y gineceo

Ambos géneros presentan diez estambres dimorfos, cinco de ellos más largos que los restantes, con los filamentos soldados formando un tubo estrecho que rodea al ovario. Polen isopolar, tricolporoidado, esferoidal, con variaciones de tamaño en los distintos táxones. Ovario sécil, pluriovulado y generalmente desarrolla unos tricomas largos que se mantienen en el fruto. Estilo lampiño y filiforme, ligeramente curvado en la parte superior. El estigma tiene forma de V invertida, pudiendo abortar una de las ramas dando apariencia de ser introrso o extrorso, carácter poco constante y de escasa validez taxonómica.

2.2.5. Fruto y semillas

El fruto es una legumbre de contorno elíptico, obovado-oblongo u oblongo, recta, comprimida o algo inflada. Primero blanda, verde y más o menos vellosa, coriácea, parda y glabrescente en la madurez, momento en el que se abre de forma más o menos explosiva por torsión de las valvas.

Las dimensiones son variables pero su tamaño relativo al caliz permite separar a ambos géneros: aproximadamente de igual longitud que el caliz en Ulex L. o mucho más largo, hasta aproximadamente el doble que el caliz en Stauracanthus Link.

El número de semillas por legumbre es variable, guardando cierta relación con las dimensiones totales de ésta. Se presentan desde 1 ó 2 semillas (U. micranthus Large, St. boivini (Webb) Samp.), hasta 7 u 8 en las legumbres más largas.

Las semillas de ambos géneros son de contorno obovado, elíptico o subcircular, regular, variando ligeramente en el mismo taxon. En la Figura 4, se ha esquematizado una semilla de cada taxon para dar una idea de las dimensiones relativas y forma, aun cuando la variabilidad que presentan todos los táxones es considerable. En ocasiones pueden ser de contorno irregular como resultado de la presión de las valvas o de las semillas adyacentes. En corte transversal son ligeramente comprimidas o algo aplastadas.

En el lado más corto presentan un hilo alargado y un arilo conspicuo constante en ambos géneros. Los dos cotiledones son grandes, ocupando practicamente el interior de la semilla y con su eje mayor transversal al hilo. La radícula es inflexa, de la misma longitud que los cotiledones o ligeramente mayor por lo que el lóbulo radicular es debilmente prominente; en la Sect. Ulex (U. europaeus L., U. gallii Planch. y U. minor Rothm.) se presenta una mayor proporción de semillas en las que la radícula es ligeramente más corta que los cotiledones.

La testa, a la lupa binocular, es lisa, brillante y de color verdoso, pardo o ne-gruzco en las semillas maduras. En St. boivini (Webb) Samp. es generalmente variegada. La observación de la testa de las semillas al microscopio electrónico de barrido (MEB) ha mostrado cierta diversidad, pero la constancia de los rasgos morfológicos a nivel de cada taxon, y por tanto su validez como criterio taxonómico, no ha podido ser claramente confirmada.

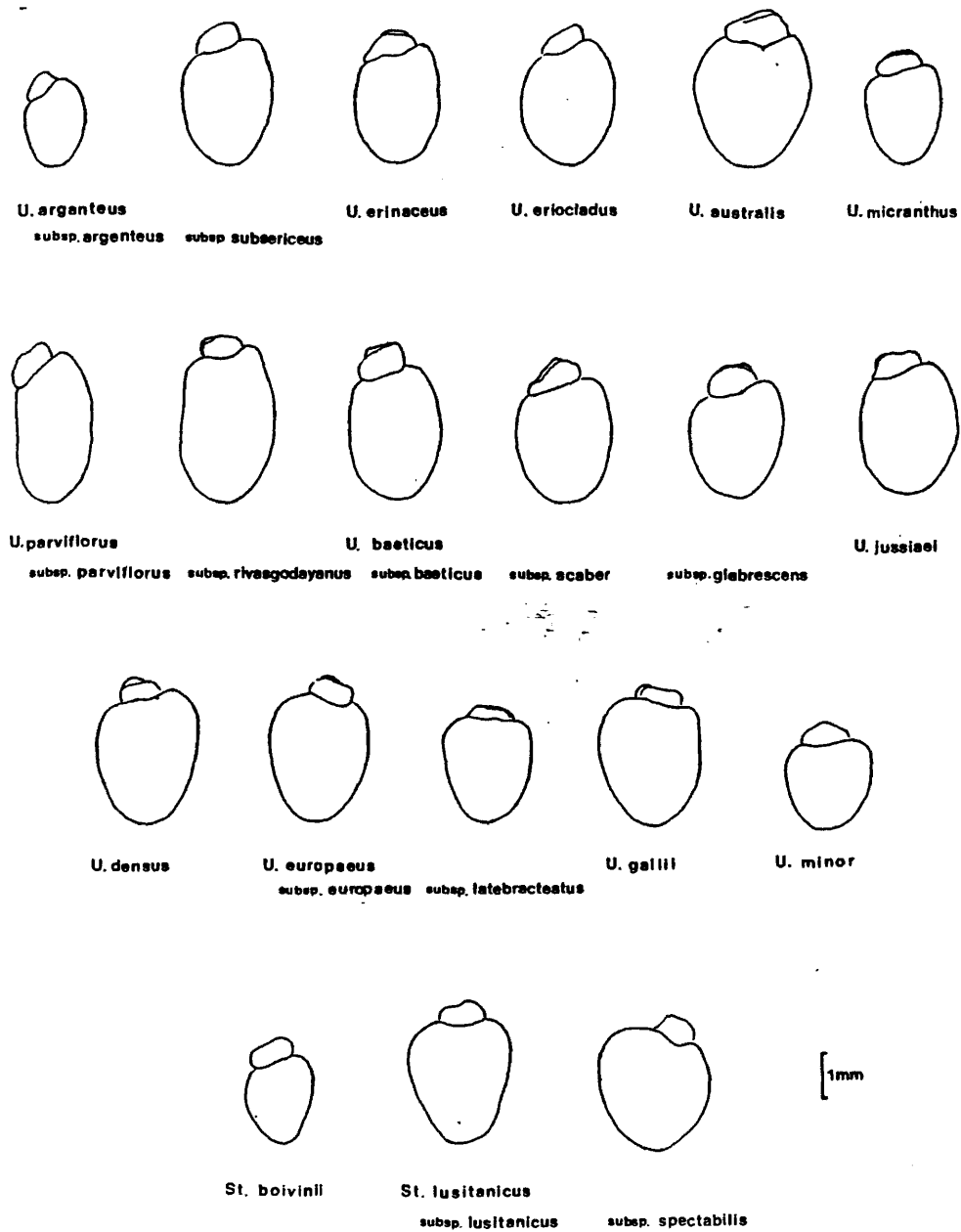


Fig. 4. Representación esquemática de la morfología de las semillas de *Ulex* y *Stauracanthus*.

Diversos autores (Polhill, 1976; Miège & Mascherpa, 1979) han indicado las grandes variaciones que presentan al M.E.B. las dimensiones y ornamentación de las células de la testa según la zona de observación, tratamientos de limpieza a que hayan sido sometidas, grado de madurez etc...

Godeau (1977) considera como buenos caracteres las diferencias observadas al M.E.B. en U. europaeus L., U. minor Roth y U. gallii Planchon en cuanto a las dimensiones de las células que componen la testa y la densidad, forma y diámetro de los pliegues de la superficie. Dicho autor no indica la localización de las observaciones sobre la superficie de la semilla, ni el número de muestras empleadas.

Las observaciones realizadas en la mayoría de los táxones en este trabajo (resultados no mostrados) no permiten confirmar por el momento la separación de táxones o grupos de táxones en base a la morfología de la testa.

La estructura anatómica de la misma corresponde al tipo generalizado de las leguminosas (Corner, 1951) y de las Genisteas en particular (Polhill, 1976). Está formada por: una cutícula fina que recubre la epidermis; una capa epidérmica constituida por células en empalizada o capa malphigiana; y una tercera hipodérmica compuesta por células cortas: células osiformes o esclereidas.

3: CARIOLOGIA

3. CARIOLOGIA

3.1. Introducción

La tribu Genisteae en su conjunto, ha sido objeto de numerosos trabajos cariológicos dada la gran diversidad de números básicos cromosómicos que presenta y la elevada frecuencia de series poliploides, tanto euploides como aneuploides, encontradas en ella.

Como trabajos cariológicos de conjunto, hay que referirse a los de Tschchow (1931), Senn (1938), Frahm Leliveld (1960), Gilot (1965), Fernandes y Santos (1971), Forissier (1973) y Sañudo (1971, 1972, 1973, 1974 y 1979). Estos autores, no solo aportan datos cariológicos de los distintos géneros pertenecientes a esta tribu, sino que discuten y proponen nuevas ideas para la comprensión global de la tribu en cuanto a los modos de evolución, relaciones filogenéticas ...

Como trabajos específicos sobre el género Ulex destacan los de Duarte de Castro (1941, 1943, 1944 y 1945), que estudió el género de manera global aunque trabajando principalmente sobre material portugués.

Otros autores que han aportado datos para el conocimiento cariológico del género son: Löve y Kjellquist (1974), Ruiz Rejón y Fernandez Piqueras (1976 y 1978), Fernandes, Santos y Queiros (1977), Valdés Bermejo y Castroviejo (1979) y Valdés Bermejo (1979).

Los datos cromosómicos encontrados en la bibliografía se recogen en la Tabla 1, con indicación de la designación original del autor y la procedencia del material.

1. Datos cromosómicos bibliográficos de los géneros Ulex y Stauracanthus.

TAXON	n	2n	AUTOR	PROCEDENCIA
<i>argenteus</i> Welw. var?		96	Duarte de Castro, 1943	Port: Faro
<i>erinaceus</i> Welw	32		Duarte de Castro, 1941	Port: Cabo de S. Vicente
<i>argenteus</i> Welw ex Webb ubsp. <i>erinaceus</i> (Welw x Webb)	16		Fdez. Piqueras y Ruiz Rejón, 1976	Esp: Almería, Cabo de Gata
<i>anthocladus</i> Webb	32		Duarte de Castro, 1943	Port: Evora
<i>australis</i> Clem.		96	Valdés Bermejo, 1979	Esp: Huelva, Almonte, Coto Doñana
<i>arviflorus</i> Pourr.	32		Löve y Kjellqvist, 1974	Esp: Jaen, Sa. de Cazorla
	16		Fdez. Piqueras y Ruiz Rejón, 1976	Esp: diversas localidades de Almería y Granada
	16		Ruiz Rejón y Fdez. Pique ras, 1978	Esp: Málaga, entre Archena y Sayalonga
	16		Ruiz Rejón y Fdez. Pique ras, 1978	Esp: Málaga, Mijas, Sa. Blanca
	32		Ruiz Rejón y Fdez. Pique ras, 1978	Esp: Cádiz, Castellar de la Frontera
<i>r. calycotomoides</i> (Webb) Rothm	16		Duarte de Castro, 1941	Port: Torres Novas
		32	Duarte de Castro, 1941	Hb Lx, sub <i>U. welwitschianus</i>
		32	Duarte de Castro, 1943	Port: Guerreira-Tomar
	16		Duarte de Castro, 1944-45	Port: Encarnacao-Lisboa
	16		Duarte de Castro, 1944-45	Port: Bobadela-Sacavém
	32		Duarte de Castro, 1944-45	Port: Bobadela-Sacavém
<i>r. ?</i>	32		Duarte de Castro, 1943	Port: Alfeite e Terra de Montemor
<i>r. funkii</i> (Webb) Rothm.	32		Duarte de Castro, 1943	Oran
<i>cabrer</i> Kze ?	32		Duarte de Castro, 1941	Port: Coína

TAXON	n	2n	AUTOR	PROCEDENCIA
var. glabrescens (Webb) Rothm	48		Duarte de Castro, 1941	Port: Lagoa Azul-Sintra
	96		Duarte de Castro, 1941	Hb. Lx.
	96		Duarte de Castro, 1943	Port: Lagoa Azul n° 1 y 2
	96		Duarte de Castro, 1943	Port: Aldeia do Juso-Cascais
	48		Duarte de Castro, 1944-45	Port: Tapada do Mouco
U. jussiaei Webb	96		Gilot, 1965	G. Bret: Chels (Chelsea Physic Gardens)
U. micranthus Lge.	16	32	Duarte de Castro, 1944-45	Port: Coimbra
U. densus Welw.	32		Duarte de Castro, 1941	Port: Belas
	32		Duarte de Castro, 1944-45	Port: Cacem.
	64		Fdez., Santos y Queirós, (1977)	Port: Algueirao
U. europaeus L.	96		Tschechow, 1931	-
	96		Gilot, 1965	AMD
subsp. borealis Rothm.	96		Duarte de Castro, 1941	Utrech
	96		Duarte de Castro, 1943	Portici
	96		Duarte de Castro, 1943	Gent
	96		Duarte de Castro, 1943	Hamburgo
var. latebracteatus (Mariz) Rothm	32		Duarte de Castro, 1941	Port: Peninha-Sintra
	64		Duarte de Castro, 1944-45	Port: Boanova-Leça da Palmei
subsp. latebracteatus (Mariz) Rothm	64		Duarte de Castro, 1943	Port: Aveiro
	64		Duarte de Castro, 1943	Port: Pedras Rubras-Porto
U. gallii Planch	96		Tschechow, 1931 (*)	
	80		Duarte de Castro, 1943	Esp: Porriño-Galicia
	96		Frahm-Lellveld, 1960	Francia: Ant
	96		Gilot, 1965	REN
	96		Valdés Bermejo y Castro- viejo, 1979	Esp: Asturias, Sotres

(*) Duarte de Castro (194) recoge este dato atribuyéndolo a *U. parviflorus* Pourr. var. *glabrescens* Rothm., indicando que estaba determinado como *U. parviflorus* y que le fue enviado de Coimbra. Senn (1938) lo recoge como *U. gallii* y Gilot (1965) como *U. parviflorus*.

TAXON	n	2n	AUTOR	PROCEDENCIA
us Forst	64		Tschechow, 1931 (*)	-
<hr/>				
nor Rothm	32		Duarte de Castro, 1941	Port: Pedras Rubras
	32		Duarte de Castro, 1941	Port: Peninha-Sintra
	32		Fdez, Santos y Queiros, 1977	Port: Serra do Geres, Leonte
	32		Valdés Bermejo, 1979	Esp: Doñana, Almonte
acanthus				
sp. aphyllus (Lk) Rothm	48		Duarte de Castro, 1943	Port: Algarve, Quarteira
sp. spectabilis (Webb) Rothm.	48		Duarte de Castro, 1943	Port: Sines
centinus (Dav.)	24		Duarte de Castro, 1941	Port: Cabo de S. Vicente; Odeceixe
boivini Webb	<u>+128</u>		Duarte de Castro, 1941, 1943	Port: Cercal

nn (1938) recoge este dato como 2n = 46 indicando que es un derivado aneuploide con, = 23.

3.2. Material

Para el estudio cariológico se utilizó material recolectado en poblaciones naturales consistente en plantas vivas que fueron transplantadas a macetas, semillas y botones florales fijados sobre el terreno. Los pliegos testigos de las recolecciones se encuentran depositados en el herbario MAF.

En cuanto al trasplante y cultivo en macetas, hay que destacar la elevada mortalidad de las plantas del género Ulex en el trasplante. Se intentó en numerosas ocasiones transplantar ejemplares de distintas edades, con suelo nativo o mezcla de jardinería, no lográndose resultados satisfactorios, especialmente con el material proveniente del Sur de la Península.

Por este motivo, la fijación de las raíces de plantas en cultivo se deshechó como método general de obtención de meristemas radiculares para estudios de mitosis. Hay que destacar, sin embargo, que las plantas pertenecientes a las especies U. europaeus L., U. gallii Planchon y U. minor Roth, son las que mejor y con mayor facilidad enraizan y sobreviven vigorosamente a los trasplantes.

Se obtuvieron semillas de la recolección en el campo de los frutos maduros, germinándose material seleccionado por su apariencia madura y bien constituida. Con pretratamiento previo se obtuvieron elevadas tasas de germinación, lo que permitió disponer de un procedimiento rápido de obtención de meristemas radiculares en cualquier época

Los botones florales se fijaron en el campo, en estadios tempranos de desarrollo pero con un amplio margen de tamaños utilizándose, en algunos casos, para observar distintas fases de la meiosis y, en otros, para recuentos del número haploide en mitosis polínica.

3.3. Métodos

3.3.1. Mitosis

- Germinación de semillas

Las semillas de estas plantas, como las de otras muchas leguminosas, son del tipo de "tegumentos duros" (Crocker & Barton, 1957) encontrándose en estado de latencia, siendo ésta latencia de origen tegumentario y no embrionario (Gehu-Frank, 1974).

De acuerdo con esta autora, solo del 1-2 % de las semillas de recolección reciente de U. europaeus subsp. europaeus son capaces de germinar rápidamente cuando son puestas en condiciones favorables de temperatura y humedad, lo que confirmamos personalmente para otras especies del género.

Para "despertar" la semilla y permitir la germinación se procedió a la escarificación de la cubierta seminal mediante una ligera incisión en la misma, teniendo precaución de no dañar la radícula. A continuación se sumergían en agua destilada durante 24 horas, lo que produce una rápida y fuerte rehidratación. Así pretratadas fueron puestas a germinar en Placas de Petri forradas con papel de filtro humedecido. A la temperatura ambiente del laboratorio y sometidas a las fluctuaciones de luz-oscuridad ambientales, germinaron rápidamente y en elevado porcentaje. En algunos casos se esterilizaron previamente con hipoclorito cálcico al 3.5% durante 20 minutos. Este procedimiento demostró no ser necesario cuando las semillas se escarificaron y embebieron con agua, pues la germinación se producía en pocos días sin que llegara a desarrollarse contaminación por hongos.

- Fijación de raíces

Cuando en semillas en germinación aparecía una raicilla de aproximadamente 0.5-1 cm. de longitud, se desprendía la cubierta seminal y se procedía a su pretratamiento y fijación.

Las especies de este género forman parte de lo que se ha denominado "materiales difíciles para estudios cariológicos", al igual que otras muchas leguminosas, presentando diversas dificultades, como el reducido número de células en división

y en metafase que se encuentran con los procedimientos normales, cromosomas con fuerte tendencia a la aglutinación y de pequeño tamaño (Pretel Martinez, 1976), y en el caso del presente género, el elevado número de ellos.

Para paliar los problemas anteriormente expuestos se sometieron las raíces a diferentes pretratamientos: p-diclorobenceno en solución saturada en agua (Meyer, 1945), 8-hidroxiquinoleína (Tjio & Levan, 1950), mono-bromonaftaleno (O'mara, 1948), agua con hielo fundente a la temperatura de 4º C. (Darlington & La Cour, 1950). Ninguno de los pretratamientos dio excelentes resultados, aunque los mejores se lograron con el último mantenido durante 24 horas. Los tres primeros produjeron excesiva contracción de los cromosomas, aun variando los tiempos de empleo, y sobre todo disminuía en muy pequeño grado la tendencia a la aglutinación.

Así pretratadas las raíces, se fijaron en etanol absoluto: ácido acético glacial (4:1 o 3:1), o en fijador de Carnoy, modificado por Turner (1956), compuesto de ácido acético glacial, etanol absoluto y cloroformo (1:3:4).

Para la coloración se emplearon dos procedimientos con resultados semejantes: coloración con carmín acético utilizando acetato férrico como mordiente, llevando a ebullición la solución en la que se introduce el material durante 2 minutos y coloración con orceína acética al 1% (La Cour) del laboratorio de La Gurr, con hidrólisis clorhídrica, en un termo-block, durante 3-4 minutos.

- Montaje

El aplastamiento y montaje se realizó según el método de squash , preconizado por La Cour y Faria (1954), tomado de: Darlington y La Cour (1960).

La preparación se selló con laca de uñas, o pegamento comercial Bunitex, estudiándose inmediatamente o al día siguiente, según el grado de coloración obtenido.

3.3.2. Meiosis

- Fijación

Las yemas florales se fijaron en el campo en fijador de Carnoy, modificado por Turner (1956), compuesto de ácido acético glacial: etanol absoluto: cloroformo (1:3:4) preparado en el momento de su utilización manteniéndose en nevera portátil hasta su almacenamiento en frigorífico. Se controló el grado de madurez de las anteras antes de proceder a su fijación por observación del color de las mismas.

-Coloración

Se utilizaron los mismos colorantes y procedimientos empleados para la mitosis aunque, en este caso, el carmín acético-acetato férrico dio mejores resultados.

-Montaje

Para el montaje se procedió a la disección de las yemas en el campo de una lupa binocular y a la eliminación de los restos de las envolturas florales, evitando la desecación al depositar una gota de ácido acético al 45% en el porta mientras se realizaba esta operación. A continuación se realizó el aplastamiento bajo el cubreobjetos.

El estudio de las preparaciones de mitosis y meiosis se realizó con microscopio Wild con cámara fotográfica incorporada, con objetivos de x40 y x100 (inmersión) y ocular de x10, o bien con microscopio Zeiss de gran resolución con cámara clara adaptada.

3.4. Resultados

En la tabla 2 se recogen los resultados obtenidos agrupados según los criterios taxonómicos aceptados, con indicación de la localidad del material y número de referencia. Los datos precisos de cada población se indican en la descripción particular de cada táxon.

44

TABLA 2. Números cromosómicos obtenidos en los géneros Ulex y Stauracanthus.

TAXON	N	2n	Ref.	PROCEDENCIA
Gen. Ulex				
U. argenteus subsp. argenteus		32	8001	Port: Algarve, entre Rojil y Aljezu
		32	8021	" " , Rozeira
		32	8036	" " , Barragem da Bravura
	subsp. subsericeus	96	8010	" " , Faro
		96	8032	" " , Loulé-Quarteira
U. erinaceus	32		8011	" " , Sagres
U. eriocladius		64	7854	Esp: Badajoz, Valle de Matamoros
		64	7810	" : Huelva, Cumbres de Enmedio
U. australis var. australis		96	7851	" : " , Doñana, Matalascañas
		96	7924	" : " , " , La Gravija
		96	8031	" : Cádiz, Sancti Petri-Chiclana
		64	7812	" : " , Chiclana
var. welwitschianus		96	7915	Port: Baixo Alentejo, Portel-Evora
	48	96	8006	" : " " , Torrao
		96	8007	" : " " , Alcacer do S Grândola
U. parviflorus subsp. parviflorus	16	32	7858	Franc: Bouches du Rhône, Gemenos
		32	7856	Esp: Valencia, Valdigna
		32	8003	" : Alicante, Calpe
	16		7857	" : Almería, Pozo Frailes-Escullos
	16		7852	" : " , Berja-Adra
		32	7805	" : Granada, bajada del Veleta
	16		7904	" : " , Pto. de la Ragua
		32	7820	" : Málaga, Torcal de Antequera
		32	7804	" : " , Pto. de las Pedrizas
		32	7803	" : " , Sierra de Tejada
	32		7922	" : " , cerro de S. Antón
	subsp. rivasgodayanus		32	7905

TAXON	N	2n	Ref.	PROCEDENCIA
<i>baeticus</i>				
subsp. <i>baeticus</i>		32	7821	Esp: Málaga, Alosaina-Yunquera
		32	7929	" : " , Sierra de Aguas
		32	8009	" : " , Tajo Azul
		32	8024	" : " , El Burgo-Ardales
		32	8026	" : Cádiz, Monte Picacho
subsp. <i>scaber</i>		32	8022	" : " , Alcalá de los Gazules a Medina Sidonia
		32	8023	" : " , S. Jose del Valle
		32	8030	" : " , Paterna a Arcos
		32	8033	" : " , Alcalá de los Gazules-Ubrique
subsp. <i>glabrescens</i>		64	7819	" : Málaga, Marbella-Pto. de Ojén
		64	7930	" : " , Las Chapas
		64	7806	" : Cádiz, Algeciras-S.Roque
		64	8025	" : " , Puerto Galis
		64	8035	" : " , Punta Palomas-Tarifa
		96	8037	" : " , Los Barrios-Alcalá de los Gazules
<i>jussiaei</i>		96	7807	Port: Estremadura, Janes
		96	7809	" : Beira Litoral, Ceiría
	48		7933	" : Estremadura, Ameal
<i>micranthus</i>		32	7853	" : Beira litoral, S. Miguel
	16		8106	" : " " , Mucela
<i>densus</i>		64	8027	" : Estremadura, Setúbal
<i>europaeus</i>				
subsp. <i>europaeus</i>		96	7817	Esp: Santander, Altamira
	48		8047	" : La Coruña, Cabo Villano
	48		8045	" : " " , Covas-Cabo Prior
	48		8040	" : Lugo, Merille
	48		8039	" : " , Santaballa-Piñeiro
subsp. <i>latebracteatus</i>		64	7816	" : Pontevedra, Bayona
		64	7815	Port: Estremadura, Caldas da Rainha
<i>minor</i>		32	7813	" : Alto Alentejo, Marvão
		32	7910	Esp: Huelva, Doñana

TAXON	N	2n	Ref.	PROCEDENCIA
U. gallii		96	7814	Esp: Santander, Pto. de Asón
		96	7906	" : " , Pto. Palomeras
	48		7937	" : " , Sopenilla
		96	8008	" : Vizcaya, Ispaster-Bedarona
	48		7941	" : " , Pto. de Urquilola
		96	7939	" : Santander, Cabo de Ajo
		96	8014	" : Vizcaya, Cabo Machichaco
Gen. Stauracanthus				
S. lusitanicus				
subsp. lusitanicus		48	7911	Port: Alto Alentejo, Alcoeta-Ota
		48	8005	" : Algarve, Faro
	24		7908	Esp: Huelva, Doñana, La Graviña
subsp. spectabilis	24	48	8003	Port: Baixo Alentejo, Sines
		48	8004	" : Algarve, Sagres
	24		8012	" : " , Sagres
S. Boivini		+144	7818	" : " , Vila Moura
	72		7936	" : " , S. Teotonio
	48		8013	Esp: Cádiz, Los Barrios
	48		8029	" : Málaga, Pto. Galis-Jimena

3.4.1. Ulex argenteus Welw. ex Webb

3.4.1.1. U. argenteus Welw. ex Webb subsp. argenteus

El material estudiado cariologicamente, procede de las localidades siguientes:

Portugal: Algarve, entre Rojil y Aljezur, 120 m.s.m., 24.V.1979, P. Cubas nº 8001 (MAF 106550).

Portugal: Algarve, Rozeira, 28.III.1980, P. Cubas nº 8021 (MAF 106547).

Portugal: Algarve, Barragem da Bravura, 28.III.1980, P. Cubas nº 8036 (MAF 106549).

Las tres poblaciones estudiadas presentan $2n = 32$ cromosomas (Lám. 1, nos. 1 y 2), lo que corresponde al nivel de ploidía mas bajo encontrado dentro del género. Segun nuestros datos, es la primera vez que se determina el número cromosómico de esta especie. Los cromosomas, en metafase, son de pequeño tamaño (1-2.2 μ m.), en raíces sometidas a pretratamiento con hielo fundente.

3.4.1.2. U. argenteus Welw. ex Webb subsp. subsericeus (Coutinho) Rothm.

El material estudiado cariologicamente procede de las siguientes localidades:

Portugal: Algarve, Faro, pinar sobre arenas, 26.V.1979, P. Cubas nº 8010 (MAF 106559).

Portugal: Algarve, de Loulé a Quarteira, pinares, 28.III.1980, P. Cubas nº 8032 (MAF 106557).

Ambas poblaciones presentaron $2n = 96$ cromosomas (Lám. 1, nº 6). En metafase y, sometidos a pretratamiento frío, los cromosomas son de pequeño tamaño, oscilando entre 1.2 y 2.5 μ m. Duarte de Castro (1943), consignó $2n = 96$ cromosomas para plantas procedentes de la localidad de Faro, expresando sus dudas respecto a la variedad o subespecie a la que pudieran atribuirse. Segun nuestros resultados, este dato debe corresponder a U. argenteus Welw. ex Webb subsp. subsericeus (Cou

tinho) Rothm., pues en dicha localidad solo hemos podido encontrar plantas de esta subespecie y los resultados cariológicos coinciden con los de este autor. Sería de gran interés estudiar el número cromosómico de poblaciones encontradas en España, Huelva, atribuibles a esta subespecie (ver comentario corológico). A pesar de haberse intentado en tres ocasiones diferentes recolectar yemas o frutos en estas poblaciones no ha sido posible dado lo temprano de su floración.

3.4.2. Ulex erinaceus Welw. ex Webb

El material estudiado cariológicamente procede de la siguiente localidad:

Portugal: Algarve, Fortaleza de Sagres, 40 m.s.m., 27.III.1980, P. Cubas nº 8011 (MAF 106561).

En Metafase I presenta $n = 32$ cromosomas (Lam. 1, nos. 3 y 4), resultado que coincide con el de Duarte de Castro (1941) para plantas del Cabo de S. Vicente. Este endemismo algarviense está estrechamente restringido a lo que se ha denominado Promontorio Sacro (Cabo de S. Vicente y Punta de Sagres).

Se han observado, aunque con muy baja frecuencia, la presencia de una o dos configuraciones tetravalentes en Metafase I, y ligero retraso en la segregación de una pareja de cromosomas en Anafase-Telofase I (Lam. 1, nº 5).

3.4.3. Ulex canescens Lange

Ulex canescens Lange es un endemismo almeriense restringido a las montañas volcánicas del Cabo de Gata.

No se ha podido efectuar el recuento cromosómico de este taxon, ya que una población que visitamos repetidas ocasiones: Almería, Cabo de Gata, Torre de Vigia arabe, 3.II.1979, Cubas et al. (MAF 106688) e idem, 27.I.1980, Andrés y Cubas (MAF 106689), presentaba siempre flores secas que no habían apenas fructificado.

Ruiz Rejón y Fernández Piqueras (1976), indican $n = 16$ cromosomas y meiosis regular para plantas del Cabo de Gata, que denominan U. argenteus Welw. ex

Webb), siguiendo la sinonimización propuesta por Flora europea (Tutin et al., 1968). Este dato debe corresponder a Ulex canescens Lge. La planta del Cabo de Gata es un taxon claramente diferente de U. erinaceus Webb. presentando diferencias morfológicas, ecológicas y distinto número cromosómico.

3.4.4. Ulex eriocladius C. Vicioso

El material estudiado procede de las siguientes localidades:

España: Badajoz, Valle de Matamoros, km. 62 de la carretera de Barcarrota a Jerez de los Caballeros, 4.XI.1977, P. Cubas nº 7854 (MAF 106570).

España: Huelva, cerca de Cumbres de Enmedio, 21.III.1979, P. Cubas nº 7810 (MAF 106572)

Ambas poblaciones presentan $2n = 64$ cromosomas. En metafase y sin pretratamiento la talla de los cromosomas oscila entre 1 y $2.2 \mu m$.

Según nuestros datos es la primera vez que se estudia material español de esta especie. Duarte de Castro (1943) da $n = 32$ para material procedente de Portugal: Evora, determinado como U. ianthocladius Webb. Por la localidad y por haber seguido este autor la nomenclatura de W. Rothmaler, debe corresponder a U. eriocladius C. Vicioso.

3.4.5. Ulex australis Clem.

3.4.5.1. Ulex australis Clem. var. australis

El material estudiado cariológicamente procedía de las siguientes localidades:

España: Huelva, Doñana, Torre de Matalascañas, 4.X.1976, Fijación de raíces de planta en cultivo en el Jardín Botánico de Madrid SC417 (P. Cubas nº 7851).

España: Huelva, Doñana, La Gravija, 19.III.1979, P. Cubas nº 7924 (Herb. P. Cubas).

España: Cadiz, Chiclana, Pinar de los Franceses, 6.IV.1977, P. Cubas nº 7812 (Herb. P. Cubas).

Las tres primeras poblaciones presentaron $2n = 96$ cromosomas (Lám. 2, nº 5), resultado que coincide con el de Valdés Bermejo (1979).

La muestra nº 7812, dió $2n = 64$ cromosomas. Ante este resultado, aparentemente discordante, hay que hacer notar que el Profesor Borja Carbonell hace años ya detectó en su opinión, poblaciones morfológicamente híbridógenas (con U. parviflorus Pourret?) en los pinares de Chiclana (comunicación verbal), lo que concuerda con los resultados cariológicos, mientras que opinaba que en los Pinares de Sancti Petri, hacia la costa, las poblaciones de U. australis eran puras.

El número cromosómico de este taxon es, por tanto, $2n = 96$ que corresponde al presentado por las poblaciones mas puras de Doñana y Cádiz.

3.4.5.2. Ulex australis Clem. var. welwitschianus (Planchon)C. Victoso

El material estudiado procede de las siguientes localidades:

Portugal: Alto Alentejo, de Portel a Evora, III.1978, P. Cubas nº 7915 (MAF 108593)

Portugal: Baixo Alentejo, Torrão, 23.V.1979, P. Cubas nº 8006 (MAF 108595)

Portugal: Baixo Alentejo, de Alcacer do Sal a Grandola, 25.V.1979, P. Cubas nº 8007 (MAF 108596).

Las tres poblaciones presentaron $2n = 96$ cromosomas en mitosis. Estos son de pequeño tamaño en metafase y sin pretratamiento, variando de 0.9 a 2.2 μ m.

En la población nº 8006, se observaron en meiosis células con 48 bivalentes en metafase I (Lám. 2, nos. 1 y 2), y, con baja frecuencia, una o dos configuraciones multivalentes.

Segun nuestros datos, es la primera vez que se registra en número cromosómico de este taxon.

3.4.6. Ulex parviflorus Pourret

3.4.6.1. U. parviflorus Pourret subsp. parviflorus

El material estudiado procede de las localidades siguientes:

- Francia: Bouches du Rhône, Parque de Gemenos, X.1978, P. Cubas nº 7858 (MAF 106588).
- España: Alicante, Calpe, base del Peñón de Ifach, V.1979, P. Cubas nº 8002 (Herb. P. Cubas).
- España: Valencia, Val digna, fijación de raíces de planta en cultivo en el Jardín Botánico de Madrid, MC 15, P. Cubas nº 7856.
- España: Almería, carretera del Pozo de los Frailes a los Escullos, 20.IX.1978, P. Cubas nº 7857 (Herb. P. Cubas).
- España: Almería, de Berja a Adra, 20.IX, 1978, P. Cubas nº 7852 (Herb. P. Cubas).
- España: Granada, bajada del Veleta 1.400 m., 1.VII.1978, P. Cubas nº 7805 (MAF 106604).
- España: Almería, Puerto de la Ragua 1.300 m., carretera hacia Laujar, antes de Bayarcal, 2.II.1979, P. Cubas nº 7904 (MAF 106676).
- España: Málaga, Torcal de Antequera, 27.VI.1978, P. Cubas nº 7820 (Herb. P. Cubas).
- España: Málaga, cerca del puerto de las Pedrizas, 28.VI.1978, P. Cubas nº 7804 (MAF 106673).
- España: Málaga, Sierra de Tejeda, 30.IV.1978, P. Cubas nº 7803 (Herb. P. Cubas).
- España: Málaga, cerro de San Antón, próximo a la capital, 14.V.1979, P. Cubas nº 7922 (MAF 106678).

Las poblaciones números 7858, 7856, 8002, 7805, 7820, 7803 y 7804, presentaron $2n = 32$ cromosomas en mitosis somática. El tamaño de los cromosomas varía entre 1 y $2.9 \mu\text{m}$. en raíces no sometidas a pretratamiento.

Las poblaciones números 7858 y 7904 presentan un comportamiento meiótico regular con formación de 16 bivalentes en metafase I (Lám. 3, nº 2) y segregación regular.

Así mismo, se contaron 16 cromosomas en el interior de los granos de polen, durante la mitosis polínica, en las poblaciones números 7858 y 7852 (Lám. 3, nº 1).

Estos resultados coinciden con los de Löve & Kjellquist (1974), con material procedente de Jaén y los de Fernández y Ruiz Rejón (1976 y 1978), con material de Almería, Granada y Málaga.

La población nº 7922 presentó, en contra de lo esperado, $n = 32$ bivalentes en metafase I de la división meiótica. Así mismo, mostró diversas irregularidades como: formación de configuraciones tetravalentes (variando de cero a cuatro tetravalentes por célula), (Lám. 3, nos. 3 y 4), asociación secundaria de bivalentes, ligero retraso en la anafase, segregación telofásica de una pareja de cromosomas y formación de díadas y tríadas al final de la meiosis (Lám. 3, nº 5). Tanto las dos células de las díadas como una de las de las tríadas, presentaban un tamaño mucho mayor, lo que parece indicar que la última división meiótica no había tenido lugar. La morfología de las plantas de esta población no permite separarlas del U. parviflorus Pourret aunque el tamaño de sus flores es ligeramente mayor (ver capítulo 5), no se ha encontrado ninguna otra población que correspondiera a este citotipo. La formación de tetravalentes con bastante constancia, aunque en número no muy elevado, y otras alteraciones en la meiosis pudieran indicar que se haya originado por autopoloidía a partir del citotipo de $n = 16$ cromosomas, que es el más extendido.

Tanto esta población nº 7922, como otras de Málaga (nº 7820 y 7804) corresponden a lo que ha sido denominado U. willkommii Webb, U. parviflorus Pourret var. willkommii (Webb) C. Vicioso o U. parviflorus Pourret subsp. willkommii (Webb) Rivas Goday et al., taxon que nos parece de difícil separación del U. parviflorus Pourret típico.

Así mismo, la población nº 7803 procede de la localidad clásica de U. willkommii Webb var. funkii Webb: "In jugis montis Sierra Tejeda" (Webb, 1852). Este epíteto debe ser considerado sinónimo e incluido en U. parviflorus Pourret y no en U. baeticus Boiss., como algunos autores han considerado (Rothmaler, 1942; D.A. Webb & Guinea, 1968 en Flora Europaea, vol. 2).

Hay que hacer notar que en el centro de Portugal, Duarte de Castro (l.c.), detectó poblaciones con $2n = 32$ cromosomas que atribuyó a U. parviflorus Pourr var. calycotomoides (Webb) Rothm., sensu Rothmaler (U. parviflorus Pourret) y poblaciones con $2n = 64$ cromosomas cuya posición taxonómica no llegó a esclarecer. Recuentos efectuados en el curso de este trabajo, sobre material recolectado en este área, confirman estos datos (resultados no mostrados). Morfológicamente estas poblaciones son variables, aun cuando podrían atribuirse a U. parviflorus Pourret var. fernandoi Samp. Al no haberse podido estudiar el material tipo de este autor, esta denominación debe considerarse como provisional.

3.4.6.2. U. parviflorus Pourret subsp. riivas godayanus

El material estudiado procede de la siguiente localidad:

España: Málaga, Puerto de Cómpea, 29.VI.1978, P. Cubas nº 7905 (MAF 108601).

Esta población presentó $2n = 32$ cromosomas en metafase somática, con una tala de los cromosomas, en material sin pretratamiento, entre 1.3 y 3.7 μm . En una sola célula, se contaron con claridad $2n = 34$ cromosomas.

El recuento presentado por Ruiz Rejón y Fernandez Piqueras (1978) de $n = 16$, para material procedente de Málaga: Archez, entre Sayalonga y Cómpea, Fernandez Casas 1435, debe corresponder a este táxon, endemismo restringido hasta la fecha a la Sierra de Almiijara.

3.4.7. Ulex baeticus Boiss.

3.4.7.1. U. baeticus Boiss. subsp. baeticus

El material estudiado procede de las siguientes localidades:

España: Málaga, de Alozaina a Yunquera, 7.IV.1977, P. Cubas nº 7821 (MAF 106616).

España: Málaga, Sierra de Aguas, sobre peridotitas, 850 m, 12.V.1979, P. Cubas nº 7929 (MAF 108599).

España: Cádiz, al pie del Monte Picacho, 8.V.1980, Cubas nº 8026 (MAF 108584).

España: Málaga, Tajo Azul, sobre peridotitas, 550 m., 12.V.1979, P. Cubas nº 8009 (MAF 108598).

España: Málaga, de El Burgo a Ardales, 9.V.1980, P. Cubas nº 8024 (MAF 106618).

Todas las poblaciones presentaron $2n = 32$ cromosomas en metafase somática (Lam. 4, nº 1,3) La talla de los cromosomas varía entre 1 y 2.5 $\mu\text{m.}$, tanto en material sin pretratamiento (poblaciones nº 7802 y 7821) como con p-diclorobenceno (población nº 7929). Sin embargo las poblaciones nos. 8009 y 8024, pretratadas con hielo fundente, presentaron cromosomas de mayor tamaño (1.7 a 4 $\mu\text{m.}$).

Según nuestros datos es la primera vez que se registra el número cromosómico de este taxon.

3.4.7.2. U. baeticus Boiss. subsp. scaber (Kze.)

El material estudiado procede de las localidades siguientes:

España: Cádiz, de Alcalá de los Gazules a Medina-Sidonia, 8.V.1980, P. Cubas nº 8022 (MAF 108590).

España: Cádiz, San José del Valle, 8.V.1980, P. Cubas nº 8023 (MAF 108587)

España: Cádiz, de Paterna a Arcos de la Frontera, antes del cruce a Jerez, 8.V.1980, P. Cubas nº 8030 (Herb. P. Cubas).

España: Cádiz, Alcalá de los Gazules a Ubrique, 8.V.1980, P. Cubas nº 8033 (MAF 108591).

Todas las poblaciones estudiadas presentaron $2n = 32$ cromosomas. (Lam. 4, n.ºs. 2 y 4). En raíces pretratadas con hielo fundente la talla de los cromosomas varió entre 1.2 y 2.8 $\mu\text{m.}$ Según nuestros datos es la primera vez que se registra el número cromosómico de este taxon.

3.4.7.3. U. baeticus Boiss. subsp. glabrescens (Webb)

El material estudiado cariológicamente procede de las siguientes localidades:

España: Málaga, de Marbella al Puerto de Ojén, 7.IV.1977, P. Cubas nº 7819 (MAF 108583).

España: Málaga, Las Chapas de Marbella, 14.V.1979, P. Cubas nº 7930 (Herb. P. Cubas).

España: Cádiz, Puerto próximo a Algeciras, hacia San Roque, 6.IV.1977, P. Cubas nº 7806 (MAF 108585).

España: Cádiz, Puerto Galis, 8.V.1980, P. Cubas nº 8025 (MAF 108582).

España: Cádiz, entre el desvío a Punta Paloma y Tarifa, 7.V.1980, P. Cubas nº 8035 (MAF 108600).

España: Cádiz, de los Barrios a Alcalá de los Gazules, pasado el desvío a Chiclana y Jerez de la Frontera, 7.V. 1980, P. Cubas nº 8037 (MAF 108586).

Las 5 primeras poblaciones dieron $2n = 64$ cromosomas (Lam. 4, nº 5 y 6). La población nº 8037 presentó $2n = 96$ cromosomas en metafase somática siendo el tamaño de sus cromosomas de 1.2 a 2.7 μ m. en material sin pretratamiento. Morfológicamente no presentaba diferencias apreciables con las otras poblaciones.

El recuento efectuado por Ruiz Rejón y Fernández Piqueras (1978) en material de Cádiz, Castellar de la Frontera, Fernández Casas 1444, $n = 32$, debe corresponder a esta subespecie. Estos autores indican que presenta distintas anomalías en la meiosis: configuraciones cuadrivalentes y hexavalentes, retrasados anafásicos, puentes cromosómicos con fragmentos (típicos de inversiones paracéntricas) y varios nucleolos de diferente tamaño.

3.4.8. Ulex jussiaei Webb.

El material estudiado procede de las siguientes localidades:

Portugal: Estremadura, a 1 km. de Janes, 22.IV.1978, P. Cubas nº 7807 (MAF 106661)

Portugal: Beira litoral, carretera de Coimbra a Ceira, pasado el desvío a Penacova, 25.IV.1978, P. Cubas nº 7809 (MAF 106656).

Portugal: Estremadura, Ameal, próximo a Torres Vedras, 16.VI.1979, P. Cubas nº 7933 (MAF 106657)

Las dos primeras poblaciones presentaron $2n = 96$ cromosomas en metafase somática. La talla de los cromosomas estaba comprendida entre 1.1 y 2.2 μm . en material sin pretratamiento.

Estos resultados coinciden con los de Duarte de Castro (1941, 1943, 1944, 1945) y Gilot (1965) que bajo la denominación de Ulex parviflorus Pourret var. glabrescens (Webb) Rothm., estudiaron diversas poblaciones del área típica de este taxon.

En la población nº 7933 se contaron $n = 48$ bivalentes en meiosis (Lam. 5, nº 1 y 2). Presentó diversas anomalías en la meiosis: formación de configuraciones polivalentes en número no muy elevado (0, 1, 2 por célula) numerosos puentes cromosómicos con fragmentaciones (Lam. 5, nº 3, 4, 5) (hasta cinco) y retrasados anafásicos y telofásicos (Lam. 5, nº 6).

3.4.9. Ulex micrarthus Lange

El material estudiado procede de las localidades siguientes:

Portugal: Beira litoral, entre S. Miguel y Ponte de Mucela, 25.IV.1978, P. Cubas nº 7853 (MAF 106580).

Portugal: Beira litoral, Mucela, 21.III.81, P. Cubas nº 8106 (MAF 106582).

En mitosis somática se encontraron $2n = 32$ cromosomas, variando la talla de los cromosomas en material pretratado con p-diclorobenceno entre 1 y 2.5 μm .

No pudo observarse el comportamiento meiótico de los cromosomas por estar demasiado desarrollado el material fijado de que disponíamos, pero en mitosis polínica la población nº 8106 presentó constantemente $n = 16$ cromosomas en el interior de los granos de polen por lo que pensamos que presenta un comportamiento meiótico regular.

Este resultado coincide con el de Duarte de Castro (1944-45) que da $n = 16$ y $2n = 32$ cromosomas para material procedente de Portugal, Coimbra.

3.4.10. Ulex densus Welw.

El material estudiado procede de las siguientes localidades:

Portugal: Estremadura, Setubal, 20.VI.1980, P. Cubas nº 8027 (Herb. P. Cubas).

Esta población presentó $2n = 64$ cromosomas en metafase somática (Lam. 2, nº 3 y 4). La talla de los cromosomas varía de 0.9 a $1.6 \mu\text{m}$ en material pretratado con hielo fundente.

Este resultado coincide con los de Duarte de Castro (1941, 1944-45), $n = 32$ en material procedente de Belas y Cacem, y Fernandes, Santos y Queiros (1977), $2n = 64$ cromosomas en material procedente de Algueirão.

3.4.11. Ulex europaeus L.

3.4.11.1. U. europaeus L. subsp. europaeus

El material estudiado procede de las siguientes localidades:

España: Santander, Altamira, 23.VII.1978, P. Cubas nº 7817 (MAF 10 8614)

España: La Coruña, de Covas al Cabo Prior, 2.XII.1980; P. Cubas nº 8045 (Herb. P. Cubas).

España: La Coruña, en el camino a Cabo Villano, 3.XII.1980, P. Cubas nº 8047 (Herb. P. Cubas).

España: Lugo, pasado Merille hacia Landrove, municipio de Vivero, 1.XII.1980, P. Cubas nº 8040 (MAF 108632).

España: Lugo, de Santaballa a Piñeiro, 1.XII.1980, P. Cubas nº 8039 (MAF 108 629).

La población nº 7817 presentó $2n = 96$ cromosomas en metafase mitótica de meristemo radicular. La talla de los cromosomas en material sin pretratamiento varió entre 1 y $2 \mu\text{m}$. En algunas células se detectó la presencia de un cromosoma B. Las restantes poblaciones presentaron $n = 48$ cromosomas en metafase de mitosis polínica (Lam. 6, nº 5). Estos resultados confirman los de Tschchow (1931), Duarte de Castro (1941, 1943) y Gilot (1965), con material procedente de diversos países europeos.

3.4.11.2. U. europaeus L. subsp. latebracteatus (Mariz) Rothm.

El material estudiado procede de las siguientes localidades:

España: Pontevedra, Bayona, 10.IX.1977, P. Cubas nº 7816 (Herb. P. Cubas).

Portugal: Estremadura, de Caldas de Rainha a Tornada, 23.IV.1978, P. Cubas nº 7815 (MAF 106671).

Tanto el material español como el portugués presentan $2n = 64$ cromosomas en mitosis (Lam. 6, nº 4). En material sin pretratamiento y en metafase los cromosomas presentaron una talla de 1.1 a 2.6 μm .

Este resultado confirma los recuentos de Duarte de Castro (1941, 1943 y 1944-45) con material portugués.

3.4.12. Ulex minor Roth

El material estudiado procede de las siguientes localidades:

Portugal: Alto Alentejo, Marvão, III. 1978, P. Cubas nº 7813 (MAF 106650)

España: Huelva, Doñana, La Algaida, 18.III.1979, P. Cubas nº 7910 (MAF 106652)

Ambas poblaciones presentaron $2n = 32$ cromosomas en mitosis somática (Lam. 6, nº 1). El tamaño de los cromosomas en material sin pretratamiento varió entre 1 y 2.7 μm .

Estos resultados concuerdan con los de Duarte de Castro (1941, 1943), Fernandes et al. (1977) y Valdés Bermejo (1979).

Tschechow (1931) da $2n = 64$ cromosomas para U. nanus Forster sin precisar su procedencia. Este dato no ha podido ser confirmado.

3.4.1. Ulex gallii Planchon

El material estudiado procede de las siguientes localidades:

España Santander, Puerto de Asón, 628 msm, 23.VII.1978, P. Cubas nº 7814, (MAF 106645).

España: Santander, Puerto de Palomberas, 1260 m, 21.VII.1978, P. Cubas nº 7906 (Herb. P. Cubas).

España Santander, Sopenilla, 290 msm, 26.IX.1979, P. Cubas nº 7937 (MAF 106633).

España Vizcaya, de Ispater a Bedarona, 28.IX.1979, P. Cubas nº 8008 (Herb. P. Cubas).

España: Vizcaya, Puerto de Urquiola, 750 msm, 28.IX.1979, P. Cubas nº 7941 (Herb. P. Cubas).

España Santander, Cabo de Ajo, 27.IX.1979, P. Cubas nº 7939 (MAF 108617)

España Vizcaya, Cabo Machichaco, 27.IX.1979, P. Cubas nº 8014 (MAF 106646).

Todas las poblaciones presentaron $2n = 96$ cromosomas en mitosis o bien $n = 48$ bivalentes en Metafase I meiótica. Los cromosomas en metafase varían entre 1 y $2 \mu m$.

En las muestras nº 7937 y 7941 se observaron junto a células en las que durante la meiosis se segregaban 48 univalentes a cada polo, otras en las que aparecían cromosomas atrasados, generalmente 1 ó 2 (Lam. 6, nº 2 y 3), que en telofase aparecían perdidos en el citoplasma o iniciando su división.

El número cromosómico encontrado en mitosis $2n = 96$ cromosomas confirma los resultados de Frahm-Leliveld (1960) y Gilot (1965) trabajando con material de diversos paises europeos. Asimismo, coincide con los datos de Valdés Bermejo y Castroviejo (1979) en material de Asturias.

Valdés Bermejo y Castroviejo (1979) indican $2n = 64$ cromosomas para poblaciones del NW de España y Duarte de Castro (1943) indica $2n = 80$ cromosomas para material procedente de Porriño, Pontevedra.

Parece por tanto, que este taxon presenta dos razas cromosómicas con $2n = 64$ y $2n = 96$ cromosomas, que bien pudieran tener un área propia y merecer algún rango taxonómico.

Según nuestros datos, poblaciones gallegas de U. gallii presentan un tamaño del caliz ligeramente menor y estadísticamente significativo respecto a las poblaciones del resto del N de España. (capítulo 5); este hecho en otros táxones del género se asocia a diferencias en el nivel de ploidia.

A falta de un estudio intensivo de poblaciones de esta especie, por el momento parece que la raza cromosómica de $2n = 64$ cromosomas está localizada en la zona más occidental de Galicia mientras que en el N de España y resto de Galicia, el citotipo con $2n = 96$ cromosomas es el más frecuente.

No existen datos cariológicos de U. gallii ni de U. minor procedentes de Bretaña (Francia) y de Inglaterra, donde las áreas de distribución de estos táxones es bien conocida y parece solaparse muy escasamente. Pensamos que sería de gran interés taxonómico conocer si en estos países aparece el citotipo $2n = 64$ cromosomas en las áreas donde U. minor y U. gallii llegan a estar en contacto de manera semejante a como parece ocurrir en la Península Ibérica.

En cuanto al número cromosómico $2n = 80$, referido por Duarte de Castro (1943), de confirmarse podría corresponder a plantas originadas por hibridación del citotipo con $2n = 64$ cromosomas y el de $2n = 96$ cromosomas.

Las poblaciones nº 7939 y 8014 corresponden a formas postradas de comunidades sometidas a la acción constante del viento marino, U. gallii Planchon f. humilis (Planchon) stat. nov.; presentaron igualmente $2n = 96$ cromosomas en mitosis de meristema radicales. En meiosis mostraron diversas configuraciones multivalentes de difícil interpretación en número de uno o dos por célula, y cromosomas que se retrasaban en la segregación anafásica.

Así pues, en esta especie no parece haber diferencias en cuanto a número cromosómico entre los ecotipos normales erectos y las formas postradas, ecotipos aerohalinos, como ha sido reportado para Cytisus scoparius (L.) Link subsp. scoparius y Cytisus scoparius (L.) Link subsp. maritimus (Rouy) Heywood, por diversos autores (Bocher y Larsen, 1958; Gill y Walker, 1971).

3.4.14. Stauracanthus lusitanicus

3.4.14.1. St. lusitanicus subsp. lusitanicus

El material estudiado procede de las siguientes localidades:

Portugal: Alto Alentejo, entre Alcoeta y Ota, 18.V.1962, J. Paiva, semillas del Herbario COI, P. Cubas nº 7911.

Portugal: Algarve, Faro, 24.V.1979, P. Cubas nº 8005 (Herb. P. Cubas).

España: Hu elva, Doñana, La Graviña, 18.III.1979, P. Cubas nº 7908 (Herb. P. Cubas).

Las poblaciones nº 7911 y 8005 (Lam. 7, nº 1) presentaron $2n = 48$ cromosomas en mitosis. La talla de los cromosomas varía entre 1.2 y 2.7 μm .

Estos resultados coinciden con los de Duarte de Castro (1943) en material procedente de Quarteira, Algarve.

La población nº 7908 mostró $n = 24$ bivalentes en metafase I, presentando un comportamiento meiótico regular.

3.4.14.2. St. lusitanicus subsp. spectabilis

El material estudiado procede de las siguientes localidades:

Portugal: Baixo Alentejo, Cabo de Sines, 24.V.1979, P. Cubas nº 8003 (MAF 106632).

Portugal: Algarve, Fortaleza de Sagres, 25.V.1979, P. Cubas nº 8004 (MAF 106692).

Portugal: Idem, 27.III.1980, P. Cubas nº 8012 (MAF 106691).

Las poblaciones nº 8003 y 8004 presentaron $2n = 48$ cromosomas en mitosis somática (Lam. 7, nº 4), oscilando la talla de los mismos entre 1.2 y 2.6 μm .

En las muestras nº 8003 y 8012 se contaron $n = 24$ bivalentes en metafase I meiótica (Lam. 7, nº 3), observándose una segregación anafásica regular con distribución de los 24 bivalentes en cada polo (Lam. 7, nº 2). Estos resultados confirman los de Duarte de Castro (1941 y 1943).

Las poblaciones nº 8004 y 8012, corresponderían a la variedad vicentinus propuesta por Daveau, que no se admite como táxon independiente en este trabajo.

3.4.15. Stauracanthus boivinii Webb

El material procede de las siguientes localidades:

Portugal: Algarve, Vila Moura, III.1978, P. Cubas nº 7818 (MAF 106626).

Portugal: Baixo Alentejo, salida de San Teotónio hacia Odeceixe, 24.V.1979, P. Cubas nº 7936 (MAF 106621).

España: Cádiz, Los Barrios, 7.V.1980, P. Cubas nº 8013 (MAF 106620).

España: Cádiz, de Puerto Galis a Jimena de la Frontera, P. Cubas nº 8028 (Herb. P. Cubas).

En la población nº 7818, se encontraron $2n = \pm 144$ cromosomas en mitosis somática (Lám. 7, nº 6). Los cromosomas, en material sin pretratar, son de pequeña talla, el mayor de $1.5 \mu\text{m}$. y el menor de $0.6 \mu\text{m}$. El pequeño tamaño y el gran número de cromosomas hizo muy difícil efectuar el recuento con absoluta certeza.

En las otras tres poblaciones se efectuó el recuento del número haploide de cromosomas en mitosis polínica, dando la población portuguesa nº 7936 (Lám. 7, nº 5), $n = 72$ cromosomas y las dos poblaciones españolas, nº 8013 y 8028, $n = \pm 48$ cromosomas (se observaron en algunos granos de polen $n = 49$ cromosomas).

Duarte de Castro (1941 y 1943) indica $2n = \pm 128$ cromosomas para material portugués procedente del Baixo Alentejo, Cercal. No conocemos ningún recuento efectuado en material español. Según las referencias bibliográficas consultadas, este taxon presenta el número mas elevado de cromosomas de la tribu Genisteeae.

En este taxon, se han descrito un gran número de variedades en base a pequeñas diferencias morfológicas (referidas principalmente a los dientes del caliz y al porte de la planta) que no parecen ser muy constantes. Se requiere una investigación citológica mas amplia de este taxon, incluyendo material del Norte de Africa donde también está representado, con el objeto de ver si existe o no, relación entre la variabilidad morfológica y las distintas razas cromosómicas que presenta este taxon.

LAMINA 1

1.- U. ARGENTEUS subsp. ARGENTEUS, muestra nº 8036. Metafase somática, $2n= 32$ cromosomas.

2.- Esquema de la microfotografía nº 1.

3.-U. ERINACEUS , muestra nº 8011. Metafase II de meiosis, $24 I + 24 I$.

4.-Esquema de la microfotografía nº 3.

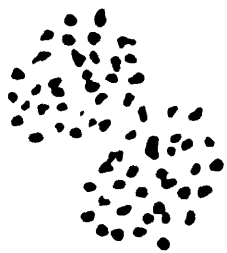
5.- U. ERINACEUS , muestra nº 8011. Telofase I meiótica con un cromosoma retrasado.

6.- U. ARGENTEUS subsp. SUBSERICEUS, muestra nº 8032. Metafase temprana mitótica, $2n= 96$ cromosomas .

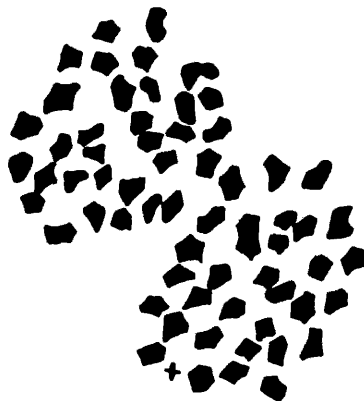
Nota: En las láminas 1-7 la escala representa $10 \mu m$.



2



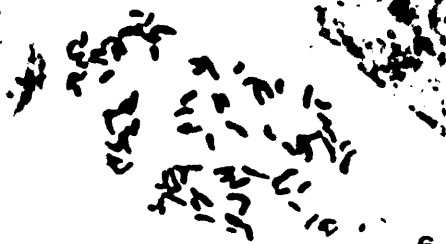
3



4



5



6

LAMINA 2

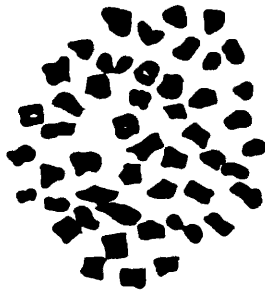
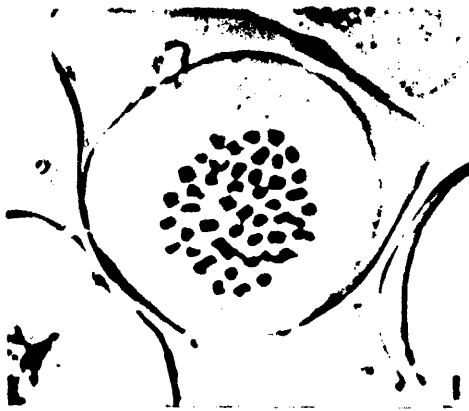
1.- U. AUSTRALIS var. WELWITSCHIANUS, muestra nº 7935.. Metafase I meiótica,
n = 48 bivalentes.

2.- Esquema de la microfotografía nº 1.

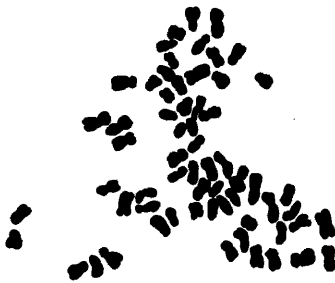
3.- U. DENSUS , muestra nº 8027. Metafase mitótica, 2n = 64 cromosomas.

4.- Esquema de la microfotografía nº 3.

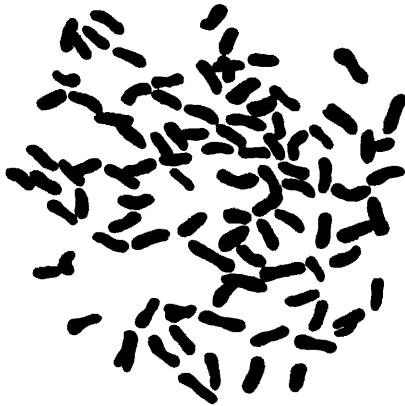
5.- U. AUSTRALIS var. AUSTRALIS, muestra nº 7831. Esquema según microfotografía
de metafase somática, 2n =96 cromosomas.



2



4



5

LAMINA 3

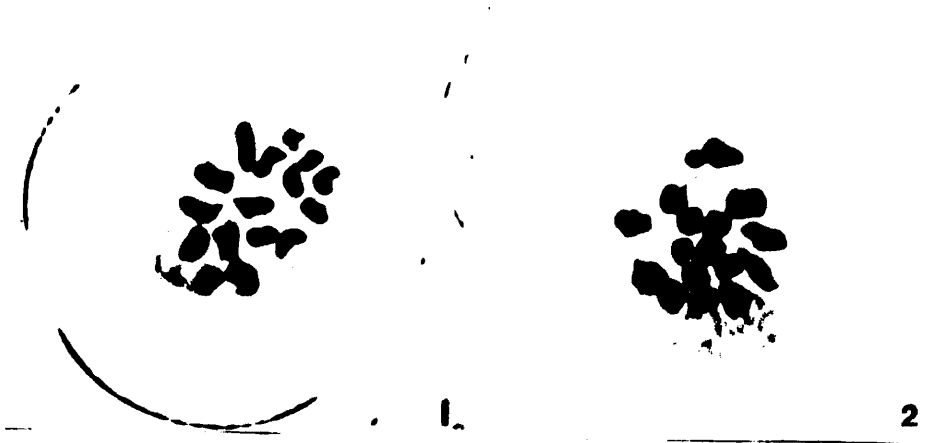
- 1.- U. PARVIFLORUS subsp. PARVIFLORUS, muestra nº 7858. Metafase de mitosis polínica, 16 cromosomas.

- 2.- U. PARVIFLORUS subsp. PARVIFLORUS, muestra nº 7858. Metafase I meiótica, n = 16 bivalentes.

- 3.- U. PARVIFLORUS subsp. PARVIFLORUS, muestra nº 7922. Metafase I meiótica, 30 II -1 IV.

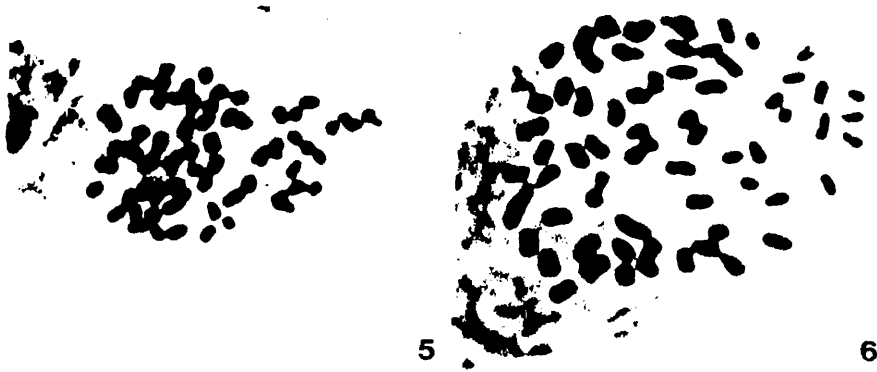
- 4.-U. PARVIFLORUS subsp. PARVIFLORUS, muestra nº 7922. Metafase-Anafase I meiótica mostrando 1 tetraivalente y asociaciones secundarias.

- 5.- U. PARVIFLORUS subsp. PARVIFLORUS, muestra nº 7922. Formación de díadas y tríadas como resultado de irregularidades en la meiosis.



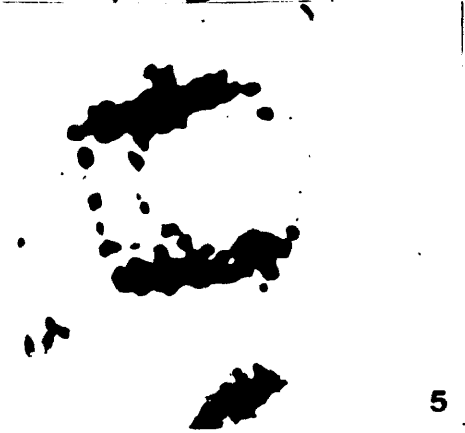
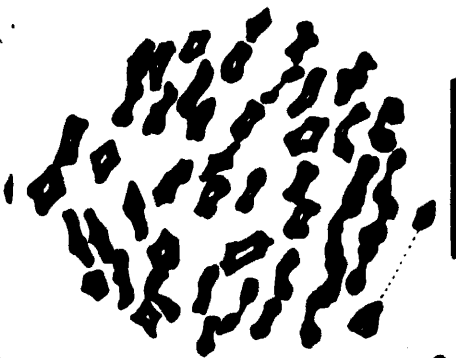
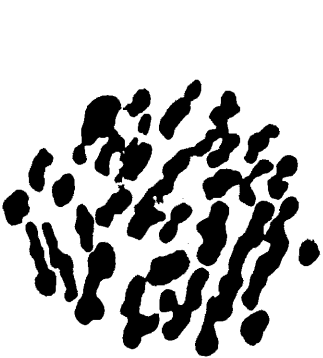
LAMINA 4

- 1.- U. BAETICUS subsp. BAETICUS, muestra nº 8009. Metafase mitótica, $2n=32$ cromosomas.
- 2.- U. BAETICUS subsp. SCABER, muestra nº 8023. Metafase mitótica, $2n=32$ cromosomas.
- 3.- U. BAETICUS subsp. BAETICUS muestra nº 8026. Metafase mitótica, $2n=32$ cromosomas.
- 4.- U. BAETICUS subsp. SCABER, muestra nº 8030. Metafase mitótica, $2n=32$ cromosomas.
- 5.- U. BAETICUS subsp. GLABRESCENS, muestra nº 8025. Metafase mitótica, $2n=64$ cromosomas.
- 6.- U. BAETICUS subsp. GLABRESCENS, muestra nº 8035. Metafase mitótica, $2n=64$ cromosomas.



LAMINA 5

- 1.- U. JUSSIAEI, muestra nº 7933. Anafase I meiótica , n = 48 bivalentes.
- 2.- Esquema de la microfotografía nº 1.
- 3.- U. JUSSIAEI, muestra 7933. Anafase-Telofase I, puentes cromosómicos.
- 4.- Esquema de la microfotografía anterior
- 5.- U. JUSSIAEI, muestra nº 7933. Telofase I meiótica con puentes cromosómicos fragmentados.
- 6.- U. JUSSIAEI, muestra nº 7933. Telofase I meiótica con cromosomas retrasados.



LAMINA 6

1.- U. MINOR, muestra nº 7813. Esquema según microfotografía de metafase somática, $2n = 32$ cromosomas + cromosomas B.

2.- U. GALLII, muestra nº 7937. Telofase I meiótica con un cromosoma retrasado.

3.- U. GALLII, muestra nº 7937. Metafase II y Telofase II meióticas .

4.- U. EUROPÆUS subsp. LATEBRÆTEATUS, muestra nº 7816. Metafase somática, $2n = 64$ cromosomas.

5.- U. EUROPÆUS subsp. EUROPÆUS, muestra nº 8047. Metafase de mitosis polifónica, 48 cromosomas.

6.- U. EUROPÆUS subsp. EUROPÆUS, muestra nº 8047. Metafase II meiótica.



LAMINA 7

- 1.- ST. LUSITANICUS subsp. LUSITANICUS, muestra nº 8005. Metafase mitótica,
 $2n = 48$ cromosomas.

- 2.- ST. LUSITANICUS subsp. SPECTABILIS, muestra nº 8012. Metafase II meiótica,
 $n = 24$ bivalentes (sólo se observa uno de los nucleos).

- 3.- ST. LUSITANICUS subsp. SPECTABILIS, muestra nº 8003. Metafase I meiótica,
 $n = 24$ bivalentes.

- 4.- ST. LUSITANICUS subsp. SPECTABILIS , muestra nº 8003. Metafase somática,
 $2n = 48$ cromosomas.

- 5.- ST. BOIVINII, muestra nº 7936. Metafase mitotica polínica, 72 cromosomas.

6. ST. BOIVINII, muestra nº 7818. Esquema según microfotografía de metafase somática.
 $2n = \pm 144$ cromosomas



1



2



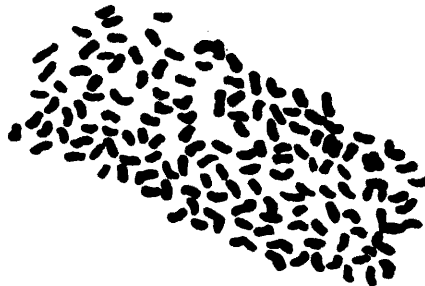
3



4



5



6

4. PALINOLOGIA

4. PALINOLOGIA

4.1. Introducción

Dentro de la familia Papilionaceae, la subfamilia Papilionoideae ha recibido poca atención por parte de los palinólogos, en comparación con las otras dos subfamilias, Caesalpinioideae y Mimosoideae.

Erdtman (1966 y 1969), estudia la gran variabilidad morfológica que presenta el polen de las Leguminosas pero, la mayor parte de los géneros que describe pertenecen a las Caesalpinioideae y Mimosoideae. Solo trece géneros son Papilionoideae y, de ellos, ocho se incluyen en la misma tribu, Phaseoleae.

Autores como Faegri (1956), Zinderen Bakker & Coetzee (1959), Vishnu-Mittre & Sharma (1962), Planchais (1966), Verdcourt (1970), Faegri & Iversen (1975) ..., en trabajos regionales, atlas palinológicos etc., han aportado información sobre la morfología polínica de esta subfamilia.

Otros, en trabajos taxonómicos específicos, han estudiado en profundidad géneros o tribus particulares. Destacan los trabajos de Ohashi (1971 y 1973) sobre la tribu Coronilleae; Ferguson & Skvarla (1979) sobre el género Cranocarpus; Kavanagh & Ferguson (1971) en las Diocleinas, subtribu de las Phaseoleae.

La relación entre la estructura de la exina y el tipo de apertura que presenta el polen, ha sido ampliamente estudiado en el complejo Phaseolus-Vigna (Phaseoleae), por Stainer (1976); Stainer & Horvat (1978); Maréchal et col. (1978).

Recogiendo la información existente, Guinet (1981), indica como tipo polínico más común en la subfamilia Papilionoideae el polen aislado, tricolporado, tectado-reticulado, con una exina en la que se distinguen dos partes: ectexina, formada por un tectum bien desarrollado, una capa de columelas y una capa basal ("foot layer", "sole"), y la endexina, aproximadamente del mismo grosor que la capa basal adyacente.

Ferguson & Skvarla (1981), indican que las principales tendencias evolutivas dentro de la subfamilia, se manifiestan en las aperturas, estructura de la pared y tectum.

In cuanto a las aperturas y estructura de la pared, señalan dos vías de evolución:

- Paso de polen colporado a colgado. La desaparición de la endoapertura parece estar en estrecha relación con modificaciones en la estructura de la pared, presentando los pólenes colgados una endexina más delgada y, paralelamente, una ectexina notablemente más desarrollada que en los pólenes colporados. El engrosamiento de la ectexina puede afectar al tectum, columelas o capa basal.
- Paso del polen colgado al porado. Hecho asociado al engrosamiento de la ectexina, principalmente de la capa basal, aunque también puede afectar a las columelas y al tectum. Este paso puede ir relacionado, como ocurre en Phaseoleae, con la transformación de las columelas en gránulos, radialmente ordenados en un primer paso y, por último, en orden aparente.

Respecto al tectum, indican como principal línea de especialización el paso de un tectum perforado, o debilmente reticulado, a un polen con retículo claramente marcado con lúmenes de mayor tamaño y esculturación compleja, generalmente distinta en los márgenes del colpo y en las áreas polares. En Phaseoleae se produce, además un gradual cierre secundario de los lúmenes, por engrosamiento de diversas estructuras, hasta formar un tectum cerrado con muros supratectales.

El tamaño del polen en la subfamilia Papilionoideae, presenta poca variabilidad, sendo la talla media inferior a 50 μ m. La forma varía desde el tipo más frecuente prolado o esferoidal, hasta oblado y aplastado-triangular en algunos pólenes especializados.

Respecto a la tribu Genisteae, los pocos datos existentes indican que presentan un escaso nivel de especialización en la morfología del grano de polen respecto al tipo general de las Papilionoideae presentando, generalmente, endoapertura sin engrosamientos laterales. La estructura de la esporodermis está formada por una endexina muy fina y una ectexina con capa basal bien desarrollada, columelas largas y tectum grueso o muy grueso.

Dada la escasez de datos descriptivos del polen en esta tribu, el estudio palinológico del género Ulex L. se planteó desde una perspectiva morfológica. Por

otra parte, se quería destacar la posible existencia de variaciones en el tamaño del polen que podrían guardar relación con los niveles de ploidía de los distintos táxones tal y como se había observado en otros complejos poliploides (Hubac, 1972; Bidault, 1964; Delisle, 1969...) e incluso en la misma tribu Genisteae (Sañudo, 1979).

4.2. Material

El material polínico se obtuvo de botones florales de ejemplares de herbario recolectados personalmente. Los pliegos testigos se conservan en el herbario MAF.

Segun las observaciones realizadas en estas plantas, el polen se encuentra casi totalmente liberado de las anteras en las yemas suficientemente desarrolladas, antes de que se produzca la antesis, por lo que el material polínico que puede recogerse en flores abiertas es muy escaso.

Por otra parte, el uso de botones florales presentaba el inconveniente que señala Hubac (1972) de que, en muchos casos, el tamaño del polen varía a lo largo del desarrollo de las anteras y de la yema en conjunto, produciendose fuertes incrementos de la talla del polen paralelos al crecimiento del boton floral.

Sin haber comprobado personalmente este paralelismo, si se observó que el material recogido en botones florales, en estadios previos a su liberación espontánea del saco polínico, presentaba un gran porcentaje de granos de polen inmaduros cuya ornamentación no estaba completamente formada, eran de tamaño desigual y se deformaban profundamente al ser sometidos al vacío para su posterior observación en el MEB (microscopio electrónico de barrido).

Para obviar ambos inconvenientes (escasez de material e inmadurez), se recogió siempre material polínico procedente de los botones florales sin abrir, pero en los cuales, los granos de polen se encontraban ya liberados de las anteras.

La procedencia del material estudiado se detalla a continuación:

U. argenteus Welw. ex Webb subsp. argenteus

AR - 1: Portugal, Algarve, Vila do Bispo, 10.III.1978, Andrés, Bogonez y Cubas (MAF 106551).

AR - 2: Portugal, Algarve, de Salir a Loulé, 28.III.1980, P. Cantó y P. Cubas (MAF 106552).

U. argenteus Welw. ex Webb subsp. subsericeus (Coutinhó) Rothm.

SU - 1: Portugal, Algarve, Faro, 26.V.1979, P. Cantó y P. Cubas (MAF 106559).

U. erinaceus Welw. ex Webb

EN - 1: Portugal, Algarve, Sagres, 25.V.1979, P. Cubas et al. (MAF 106563).

EN - 2: Portugal, Algarve, de Vila do Bispo al Cabo, 27.III.1980, P. Cantó y P. Cubas (MAF 106562).

U. canescens Lange

CA - 1: Almería, Cabo de Gata, 27.I.1980, Andrés y Cubas (MAF 106689).

U. eriocladius C. Vieiro

EC - 1: Badajoz, de Barcarrota a Jerez, 4.XI.1977, C. Prada y C. Cubas (MAF 106569).

EC - 2: Cáceres, entre Salor y Ayucla, 3.XI.1977, C. Prada y C. Cubas (MAF 106568).

U. australis Clem

AU - 1: Cádiz, Chiclana, pinares de la Dehesilla, 22.XI.1965, J. Borja (MAF 68460).

AU - 2: Huelva, Matagorda, 19.III.1979, Guerrero, Andrés y Cubas (MAF 106565).

U. parviflorus Pourr. subsp. parviflorus

PA - 1: Tarragona, cumbre de la Sierra de Cardó, 1.I.1977, Andrés, Moreno y Cubas (MAF 106602).

PA - 2: Jaen, Huelma, 26.I.1980, A. Andrés y P. Cubas (MAF 106594).

PA - 3: Granada, entre Salobreña y Vélez de Benaudalla, hoz del río Guadalfeo, 1.VII.1978, J. Moreno, G. López y P. Cubas (MAF 106675).

WI - 1: Málaga, Boquete de Zafaraya, cruce a Alcaucín, 28.VI.1978, C. Pardo, P. Cantó, G. López y P. Cubas (MAF 106677).

WI - 2: Málaga, salida de Antequera hacia el Torcal, 26.VII.1978, J. Moreno, G. López y P. Cubas (MAF 106679).

U. parviflorus Pourr. subsp. rivas godayanus

AL - 1: Málaga, de Cómpeta a Nerja, 29.VI.1978, J. Moreno, G. López y P. Cubas (MAF 108602).

U. baeticus Boiss. subsp. baeticus

BE - 1: Málaga, Puerto de las Abejas, de Yunquera a El Burgo, 7.IV.1977, Andrés, Borgonez, Moreno y Cubas (MAF 106610).

BE - 1: Cádiz, bajada del Puerto de las Palomas a Zahara, 8.V.1980, P. Cantó y P. Cubas (MAF 106606).

U. baeticus Boiss. subsp. glabrescens (Webb)

GL - 1: Cádiz, Puerto del Cabrito, de Tarifa a Algeciras, 6.IV.1977, J. Moreno, A. Andrés y P. Cubas (MAF 108581)

GL - 2: Cádiz, Puerto de Galis, .V.1980, P. Cantó y P. Cubas (MAF 108582)

U. jussiaei Webb

JU - 1: Portugal, Beira Litoral, de Coimbra a Ceira, pasado el desvío a Penacova, 25.IV.1978, C. Prada, C. Pardo, A. Gutierrez y P. Cubas (MAF 106656).

JU - 2: Portugal, Estremadura, Malveira da Serra, 23.IV.1978, P. Cubas et al. (MAF 106658).

U. micranthus Lange

MC - 1: Portugal, Beira Litoral, Ponte da Mucela, 25.IV.1978, P. Cubas et al. (MAF 106580).

MC - 2: Portugal, Beira Litoral, Vendas do Porco, 25.IV.1978, P. Cubas et al. (MAF 106579).

U. densus Welw.

DE - 1: Portugal, Estremadura, carretera de Sintra a Estoril, cruce a Penha Longa, 22.IV.1978, P. Cubas et al. (MAF 106578).

DE - 2: Portugal, Estremadura, Rio de Mouro, 22.IV.1978, P. Cubas et al. (MAF 106577).

U. europaeus L. subsp. europaeus

EU - 1: Vizcaya, Baquio, 18.IX.1977, S. Laorga (MAF 108606)

EU - 2: Santander, Sopenilla, 26.IX.1979, P. Cantó y P. Cubas (MAF 108607)

U. europaeus L. subsp. latebracteatus

LA - 1: Portugal, Beira, de Seia a Guarda, 25.IV.1978, P. Cubas et al.

LA - 2: Pontevedra, Bayona, 10.IX.1977, C. Prada y P. Cubas

U. minor Roth

MN - 1: Huelva, entrada al Parque de Doñana por la Algaida, 18.III.1979, Guerrero, Andrés y Cubas (MAF 106652).

MN - 2: Orense, de Cercedelo a Prado, 4.XII.1980, P. Cantó y P. Cubas (MAF 106664).

U. gallii Planchon

GA - 1: Vizcaya, Cabo de Machichaco, 27.IX.1979, P. Cantó y P. Cubas (MAF 106646).

GA - 2 Guipuzcoa, Puerto de Iciar, 28.IX.1979, P. Cantó y P. Cubas (MAF 108615)

Stauracanthus boivini (Webb)

BO - 1: Portugal, Algarve, entre Rojil y Aljezur, 24.V.1979, Cubas et al. (MAF 106628)

St. lusitanicus subsp. lusitanicus

GE-1 : Portugal: Baixo Alentejo, de Alcaccer do Sal a Grandola, 23.V.1979, Cubas et al.

St. lusitanicus subsp. spectabilis

SP-1 : Portugal, Baixo Alentejo, Cabo de Sines, 24.V.1977, Cubas et al. (MAF 106632).

4.3. Métodos

Previamente a su observación y medida, el polen se sometió a un método estandarizado de fosilización artificial mediante tratamiento químico (acetolisis de Erdtman, según describe Hideux, 1972), consistente en la destrucción y extracción de la íntina y del citoplasma mediante un proceso de hidrólisis. La exina, al resistir este proceso y colorearse, permite la observación morfológica detallada del grano de polen.

El material utilizado presenta una exina muy frágil, por lo que el tiempo de permanencia en la mezcla acetolítica (una parte de ácido sulfúrico concentrado en nueve partes de anhídrido acético puro) llevada a ebullición al baño María, no debe pasar de un minuto a minuto y medio.

Para la observación al M.O. (microscopio óptico), se procedió al montaje en glicerogelatina del polen acetolizado, sellándose con parafina y estudiándose con un microscopio marca Wild, con cámara fotográfica incorporada, con objetivo $\times 100$ (inmersión) y ocular $\times 10$. La equivalencia en micras de la escala micrométrica incorporada al ocular, es de 1 división = $0.47 \mu\text{m}$.

Para la observación al MEB (microscopio electrónico de barrido), el material acetolizado se lavó con alcohol absoluto y fué montado con la ayuda de una pipeta Pasteur, sobre los portaobjetos específicos del MEB. El microscopio utilizado fué un SUPER MINISEM, de 100 \AA de resolución. Las fotografías se obtuvieron con la cámara incorporada, marca Polaroid, y película Verichrome VP - 120 de Kodak. El metalizado previo se realizó con un metalizador de la marca Mac Lever, modelo MPS - 1, que depositó una capa de oro-paladio de 50 \AA de espesor.

La observación en microscopía óptica y electrónica de barrido, ha permitido estudiar los caracteres polínicos relativos a la forma, dimensiones, ornamentación y aperturas del grano de polen.

Para calcular las dimensiones del grano de polen, se tomaron en cada muestra 50 medidas de los parámetros P (longitud del eje polar) y E (diámetro ecuatorial), ambos en corte óptico meridiano con la zona Interapertural de frente. Se calculó la media (\bar{X}), varianza (S^2), desviación típica (S), el coeficiente de variación (C.V.) y el intervalo de confianza de la media al 95% (μ).

Este intervalo de confianza de la media, se obtiene a partir del error típico de la media $S_{\bar{X}}$ y la distribución t de Student, para infinitos grados de libertad (curva normal) y el valor crítico $\alpha = 0.05$. En nuestro caso:

$$\mu = \bar{X} \pm 1.96 \frac{S}{\sqrt{n}}$$

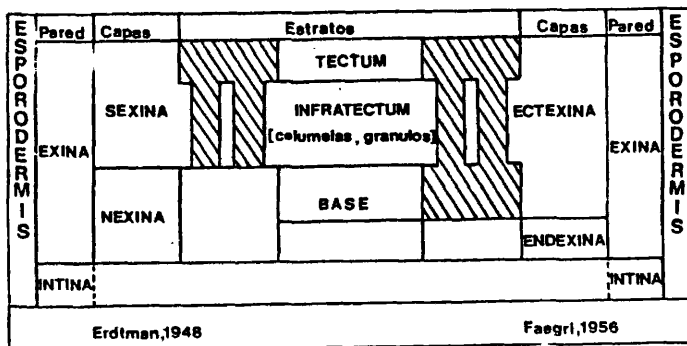
siendo n el número de medidas tomadas en cada muestra.

En cada una de las poblaciones se ha realizado el ajuste de los datos a una distribución normal, mediante el test de X^2 , tanto para los valores de P como para los de E.

Otros parámetros, como el grosor de la exina, longitud, anchura de la endoapertura y diámetro ecuatorial en corte óptico meridiano de perfil, mostraron poca validez como caracteres taxonómicos bien por su constancia o bien por su gran variabilidad.

4.4. Terminología

En la descripción morfológica de la esporodermis del polen, se ha empleado la terminología adoptada en el Coloquio de la Asociación de Palinólogos de Lengua Francesa (A.P.L.F.) que tuvo lugar en París en 1975, la cual viene representada en el siguiente esquema:



En el presente trabajo, se ha utilizado el término de nexina dado que no puede diferenciarse con claridad la base y la endexina.

La forma del polen se establece de acuerdo con la relación longitud del eje polar/diámetro ecuatorial (P/E), con los límites y nomenclatura de Erdtman (1943), que corresponde al siguiente esquema:

	P/E
Perprolado	> 2.00
Prolado	$2.00 - 1.33$
Subprolado	$1.33 - 1.14$
Esferoidal	$1.14 - 0.88$
Prolado-esferoidal	$1.14 - 1.00$
Oblado-esferoidal	$1.00 - 0.88$
Suboblado	$0.88 - 0.75$
Oblado	$0.75 - 0.50$
Peroblado	< 0.50

Terminología más reciente propuesta por Van Campo (1957), equipara los términos anteriores a los siguientes:

	P/E
Longiaxo	> 1
Equiaxo	$= 1$
Breviaxo	< 1

esta proposición no se ha empleado en nuestro caso dado que permite poca precisión en la definición de la forma del polen ya que, todos los táxones estudiados presentan una relación P/E cercana a la unidad.

El tipo polínico se ha definido por la forma del contorno interno de la nexina (endexina + base), en corte óptico meridiano, tal y como lo propone Cerceau-Larrival (1959), de acuerdo con la terminología de Faegri e Iversen (1975), Cerceau-Larrival (1959) e Hideux (no publicado).

Para el tectum, se emplean los términos: tectum parcial, tectum perforado o tectum completo, según los definen Hideux y Ferguson (1975). Los términos de reticulado y escrobiculado se han tomado de Erdtman (1947), con las precisiones realizadas por Praglowski (1971) y por Potonié (1934).

Para la castellanización de los términos, se ha seguido a Sáenz (1976 y 1978). Tanto en las descripciones como en las láminas, se han utilizado las siguientes abreviaturas:

M.O., microscopio óptico
 MEB, microscopio electrónico de barrido
 c.o.m., corte óptico meridiano
 c.o.m.p., corte óptico meridiano de perfil
 c.o.e., corte óptico ecuatorial
 P, longitud del eje polar
 E, diámetro ecuatorial

4.5. Descripción general del polen de *Ulex* y *Stauracanthus*

Ambos géneros presentan un polen bastante homogéneo y poco especializado. Al M.O., puede definirse como un polen isopolar, de simetría de orden 3, tricolporoidado, desde suboblado a subprolado, generalmente esferoidal ($P/E = 0.85 - 1.16$).

En c.o.m., presenta un contorno elíptico, subcircular o subromboidal, con ángulos ligeramente obtusos o redondeados, tanto en las zonas polares como en las ecuatoriales.

En c.o.e., es subcircular, ligeramente lobado o subtriangular angulaperturado, con las zonas interaperturales convexas.

La exina es delgada ($1 - 2 \mu\text{m}$), presentando un grosor constante, en todo el contorno del grano, en c.o.m. En c.o.e., puede presentar un adelgazamiento bien progresivo o bien brusco, hacia la zona de las aperturas. No llega a formar en grosamientos colpales (costae colpi).

Presenta unas aperturas compuestas: la ectoapertura es un surco meridiano largo que varía en anchura, generalmente mas ancho en la zona ecuatorial para disminuir progresivamente hacia los polos aunque, a veces, presenta una constricción en la zona ecuatorial media, caracter que puede acentuarse por el tratamiento químico al que se le somete (Guinet, 1981).

La endoapertura es de tipo poroide, provocada por la debilidad de la endexina en algunos puntos y se pone de manifiesto por medio de la acetolisis (Faegri, 1956; Faegri e Iversen, 1975), de este modo, da lugar a una apertura de forma, contorno y dimensiones irregulares. En ocasiones restos de la capa interna de exina quedan unidos al borde de la endoapertura.

Al MEB, presenta un tectum parcial formado por muros poco prominentes enlazados entre si formando una red que deja en el centro unos lúmenes de aproximadamente 1 μ m., o algo mayores, de anchura. La distancia entre los lúmenes es igual o mayor que su diámetro. La ornamentación dentro del género varía entre reticulada, reticulado-escrobiculada y escrobiculada, es menos marcada en las zonas polares y, a veces, en la zona media interapertural, acentuándose en las zonas subpolares.

La ornamentación desaparece gradualmente en las proximidades de la ectoapertura, delimitando una estrecha zona marginal o margen con tectum perforado o casi completo.

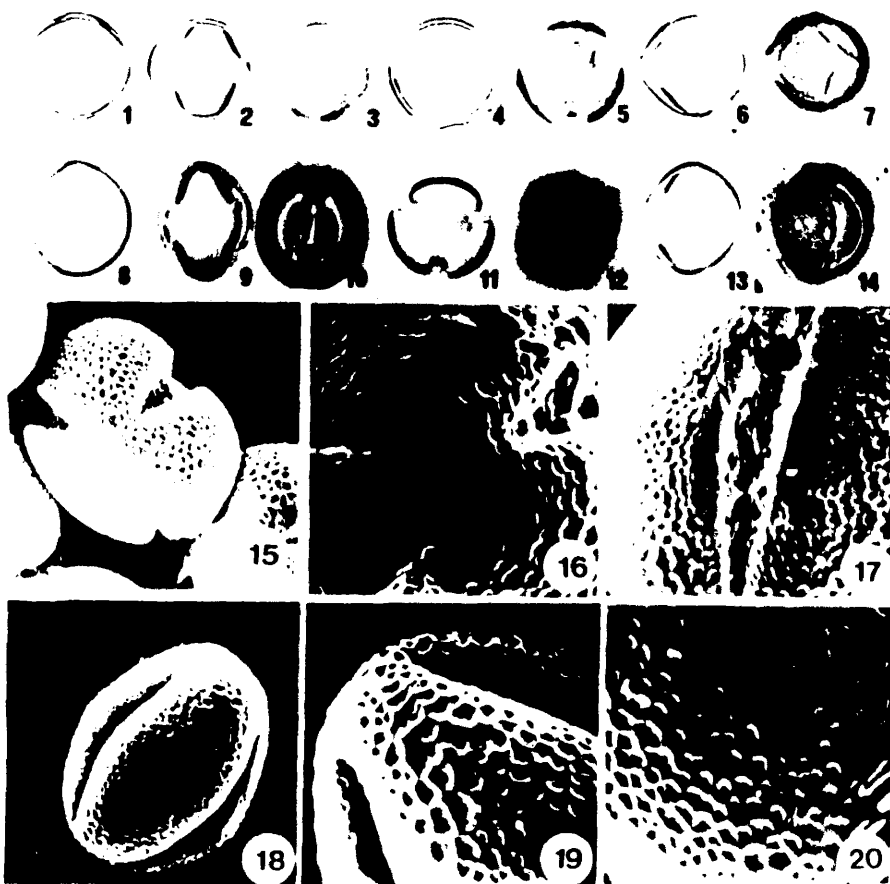
En los lúmenes de mayor tamaño se presentan granulaciones de talla variable que cierran la cavidad, aunque no llegan a soldarse completamente a los muros.

La ectoapertura presenta generalmente elementos granulosos en toda su longitud.

4.5.1. Ulex argenteus Welw. ex Webb

4.5.1.1. U. argenteus Welw. ex Webb subsp. argenteus (Lám. 8)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, oblado-esferoidal a prolado-esferoidal (P/E = 0.95 - 1.09), de subcircular a elíptico (nos. 1 y 8) en c.o.m., de subcircular a ligeramente lobado angulaperturado en c.o.e. (nos.



Lam. 8 *ULEX ARGENTUS* Melw. ex Webb subsp. *ARGENTUS*

M.O. Población AR-1 (n° 1-7), población AR-2 (n° 8-14)

1 y 8: c.o.m.; 2 y 9: vista superficial media, zona interapertural de frente; 4 y 11: c.o.e.; 5 y 12: vista superficial nolar; 6 y 13: c.o.m. de perfil; 7 y 14: vista superficial de perfil.

M.E.R. 15: orano entero, vista polar x1.400; 16: detalle zona polar y final de las aperturas x3.500; 17: detalle de la apertura y margen x2.500; 18: orano entero, vista meridiana x1.400; 19: detalle de la zona polar y final aperturas x3.500; 20: detalle de la zona interapertural a nivel ecuatorial x5.000.

4 y 11). Dimensiones : $\bar{P} = 22.87 \mu\text{m}$. (20.6 - 25), $\bar{E} = 22.29 \mu\text{m}$. (20.2 - 24.4).

Exina del mismo grosor en todo su contorno, tectum con retículo fino (nos. 5, 7 y 12) e infratectum en el que las columelas no son diferenciables.

Aperturas compuestas: la ectoapertura es un surco meridiano subterminal ancho (nos. 3 y 10); la endoapertura es un poroide de contorno irregular y dimensiones muy variables (2, 3, 7, 9, 10 y 16), ligeramente saliente, o no, en c.o.m.p. (nos. 6 y 15).

Microscopía Electrónica de Barrido: Exina de tectum parcial reticulado-escrobiculado (nos. 15 y 18), lúmenes pequeños y muros muy poco prominentes en la zona interapertural media (nº 20), desapareciendo hacia los bordes de la ectoapertura para formar un margen practicamente de tectum completo, ligeramente perforado (nº 17). El retículo presenta lúmenes de mayor tamaño en la zona interapertural subpolar y polar, donde aparecen ocluidos por gránulos parcialmente soldados a los muros (nos. 16 y 19).

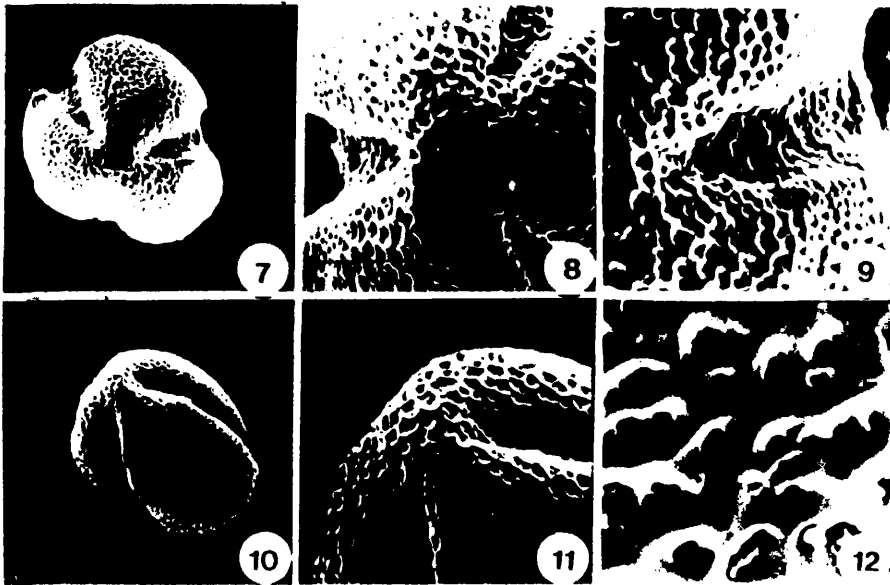
Ectoapertura de superficie escultrada en toda su longitud, rompiendose en la zona ecuatorial dando lugar a un poroide irregular (nº 17).

4.5.1.2. U. argenteus Welw. ex Webb subsp. subsericeus (Coutinho) Rothm. (Lám. 9)

Microscopía Optica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, prolado-esferoidal ($P/E = 1.05$), subromboidal, de ángulos obtusos en los polos y en el ecuador en c.o.m. (nº 1), subcircular-lobado en c.o.e. (nº 4). Dimensiones: $\bar{P} = 30.87 \mu\text{m}$. (28.6 - 32.9), $\bar{E} = 29.38 \mu\text{m}$. (26.7 - 31.4).

Exina del mismo espesor en todo su contorno, con tectum reticulado (nos. 2 y 3) y columelas delgadas distinguibles (nº 4).

Aperturas compuestas: ectoapertura formada por un surco meridiano terminal ensanchado en los polos y que, en ocasiones, se constriñe en el ecuador ocultando la endoapertura (nº 3), ésta de tipo poroide, de contorno irregular y variable, saliente en c.o.m.p. lo que provoca el ensanchamiento del polen en la zona ecuatorial (nos. 2, 5 y 6).



Lam. 9 *ULEX ARGENTUS* Welw. ex Webb subsp. *SUBSERICEUS* (P.Cout.) Rothm.

M.O. Población SU-1 (n° 1-6)

1: c.o.m.; 2: vista superficial, zona interapertural de frente; 3: vista superficial, apertura de frente; 4: c.o.e.; 5: c.o.m. de perfil; 6: vista superficial media de perfil.

M.E.B. 7: grano entero, vista polar x1.000; 8: detalle zona polar y final aperturas x2.500; 9: detalle del final de la apertura y zona apertural x3.500; 10: grano entero x1.000; 11: detalle de la zona polar y final aperturas x2.500; 12: detalle de la zona interapertural a nivel ecuatorial x10.000.

Microscopía Electrónica de Barrido: Exina de tectum parcial, reticulado-escrobiculado en toda su superficie (nos. 7 y 10), igualmente marcado en la zona polar (nos. 8 y 11) solo atenuándose, hasta llegar a ser perforado, cerca de la apertura donde marca un estrecho margen (nº 9). Los lúmenes son de mayor tamaño en la zona interapertural y aparecen parcialmente cerrados en toda la superficie por elementos granulares (nos. 8, 9, 11 y 12), que, en algunas zonas, se sueldan a los muros, aunque no totalmente (nº 12).

Ectoapertura terminal, rugosa, dando lugar a un poroide en sus zonas más débiles por fractura de la misma (nº 9).

4.5.2. Ulex erinaceus Welw. ex Webb (Lám. 10)

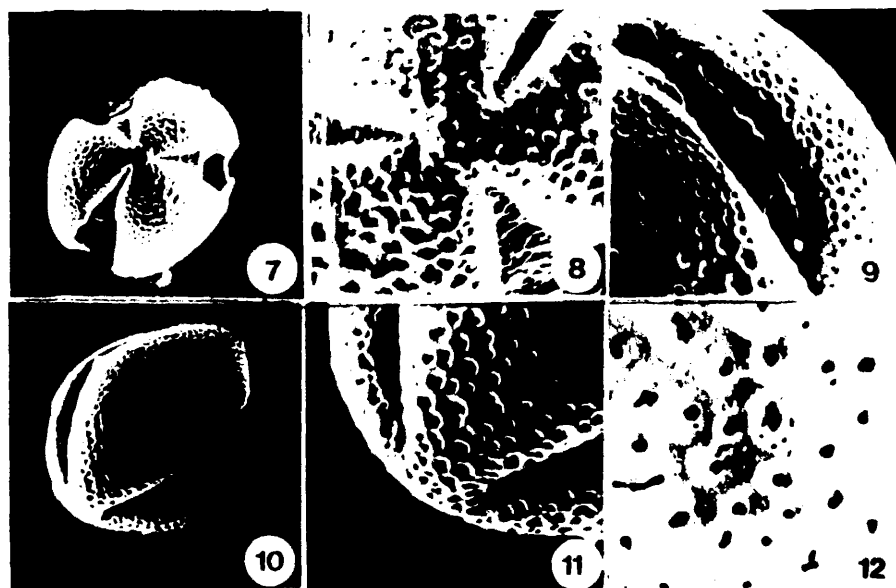
Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, prolado-esferoidal ($P/E = 1.06$), de subcircular a subromboidal con ángulos obtusos tanto en los polos como en el ecuador en c.o.m. (nº 1), de subcircular a ligeramente lobado, angulaperturado en c.o.e. (nº 4). Dimensiones: $\bar{P} = 26.73 \mu m.$ (24.44 - 28.67), $\bar{E} = 25.07 \mu m.$ (22.56 - 27.26).

Exina de espesor homogéneo en todo su contorno, tectum reticulado (nos. 2 y 6) y columelas apenas diferenciables (nos. 1 y 5).

Aperturas compuestas: la ectoapertura es un surco meridiano terminal de igual o mayor anchura en el ecuador que en los polos (nº 3), la endoapertura es poroide, irregular y de diámetro variable, algo saliente en c.o.m.p. (nº 5).

Microscopía Electrónica de Barrido: Exina con tectum parcial, reticulado-escrobiculado en la zona interapertural (nos. 11 y 12), hasta escrobiculado, con los muros muy poco marcados, y perforado en las zonas polares (nº 7) y proximidades de la ectoapertura, donde forma un margen estrecho (nos. 9 y 10).

Ectoaperturas de anchura variable como consecuencia de la ruptura de la endexina al formarse la endoapertura y de superficie rugosa (nos. 7, 8, 9 y 10).



Lam. D ULEX ERINACEUS Welw. ex Webb

M.O. Población ERN (n° 1-6)

1: c.o.m.; 2: vista superficial, zona interapertural de frente; 3: vista superficial, apertura de frente; 4: c.o.e.; 5: c.o.m. de perfil; 6: vista superficial de perfil.

M.E.O. 7: grano entero, vista polar x1.000; 8: detalle zona polar y final apertura x3.500; 9: detalle de la apertura y margen x3.500; 10: grano entero, vista meridiana x1.400; 11: detalle de la zona polar y final aperturas x3.500; 12: detalle de la zona interapertural a nivel ecuatorial x10.000.

4.5.3. Ulex canescens Lange (Lám. 11)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, oblado-esferoidal ($P/E = 0.93$), en c.o.m. (nº 1), de subcircular a subtriangular ángulaperturado, con zona interapertural convexa, en c.o.e. (nº 5). Dimensiones: $\bar{P} = 22.08 \mu\text{m}$. (20.21 - 23.97), $\bar{E} = 23.58 \mu\text{m}$. (21.62 - 24.91).

Exina de espesor continuo en todo el grano en c.o.m. y progresivamente adelgazada hacia las aperturas en c.o.e. (nº 5), con tectum finamente reticulado (nos. 3 y 6) y columelas poco marcadas (nº 7).

Aperturas compuestas: la ectoapertura en forma de surco meridiano subterminal (nº 6), la endoapertura es un poroide con bordes irregulares y de contorno mas o menos elíptico, alargada en sentido meridiano (nos. 4 y 8), algo saliente en c.o.m.p. (nº 7).

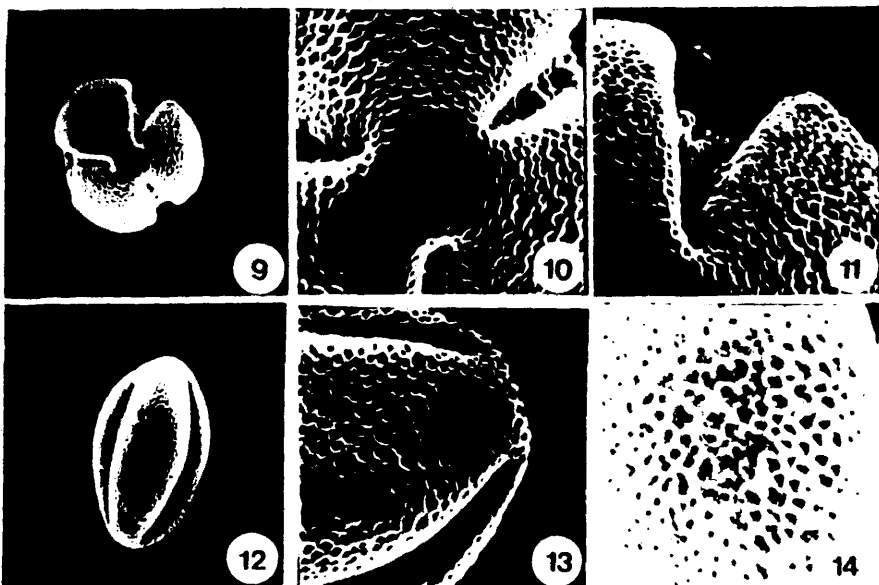
Microscopía Electrónica de Barrido: Exina de tectum parcial en toda su superficie (nos. 9 y 12), reticulado-escrobiculado en la zona interapertural subpolar (nº 13), casi perforado en la zona polar (nº 10) e interapertural ecuatorial (nos. 13 y 14), haciéndose perforado en los bordes de la apertura para formar un margen (nº 13).

Superficie de la ectoapertura rugosa (nos. 10 y 11), desapareciendo en las zona mas débiles para formar el poroide (nos. 9 y 11).

4.5.4. Ulex erioclodus C. Vicliso (Lam. 12)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, de prolado-esferoidal a oblado-esferoidal ($P/E = 0.98 - 1.07$) en c.o.m., de subcircular (nº 1) a subrombooidal, redondeado en el ecuador y con ángulos obtusos en los polos en c.o.m. (nº 7), subcircular con tendencia a subtriangular angulaperturado en c.o.e. (nos. 5 y 9). Dimensiones: $\bar{P} = 26.58 \mu\text{m}$. (23.97 - 29.14), $\bar{E} = 25.28 \mu\text{m}$. (23.97 - 28.20).

Exina de espesor continuo en todo su contorno en c.o.m., adelgazada hacia las aperturas en c.o.e., con tectum reticulado (nos. 3, 10 y 12) y columelas poco apreciables (nos. 6, 7 y 11).

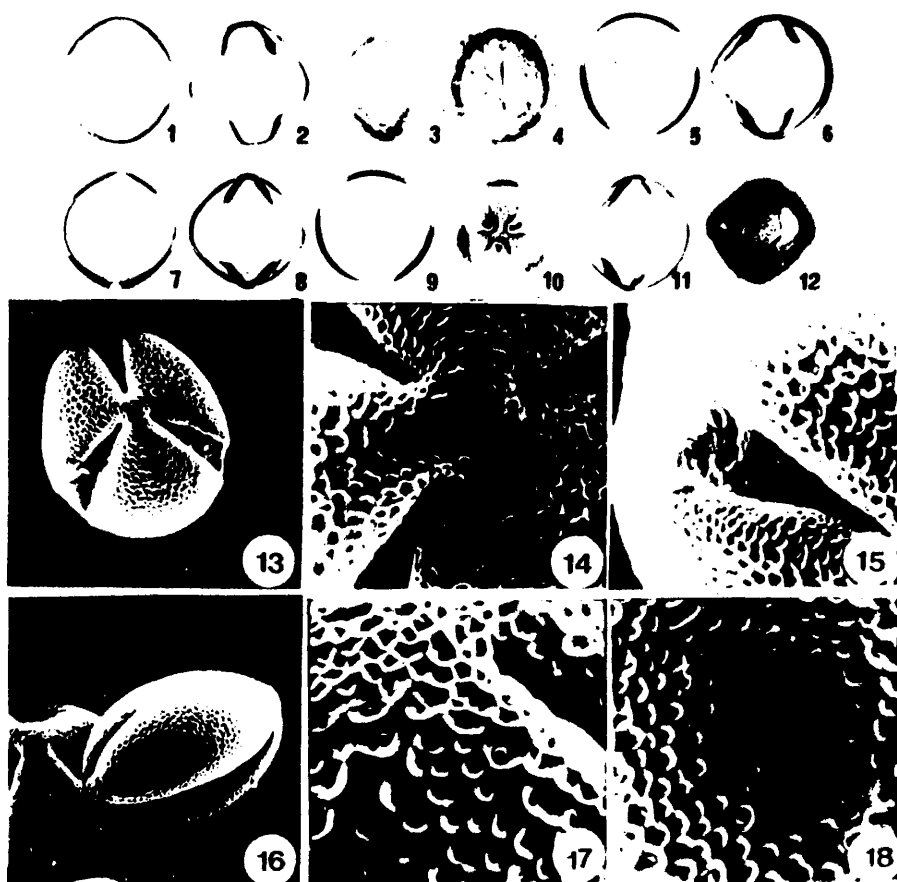


Lam.11 ULEX CANESCENS Lange

M.O. Población CA-1 (n° 1-8)

1: c.o.m.; 2: vista superficial media, zona interapertural de frente; 3: vista superficial, zona interapertural de frente; 4: vista superficial, apertura de frente; 5: c.o.e.; 6: vista superficial polar; 7: c.o.m. de perfil; 8: vista superficial de perfil.

M.E.B. 9: grano entero, vista polar x1.000; 10: detalle zona polar y final apertura x3.500; 11: detalle final apertura, zona apertural y poroide x3.500; 12: grano entero, vista meridiana x1.000; 13: detalle de la zona polar y final aperturas x3.500; 14: detalle de la zona interapertural a nivel ecuatorial x3.000.



Lam.12 ULEX ERIOCLADUS C. Vicioso

M.O. Población ERC-1 (n° 1-6), población ERC-2 (n° 7-12)

1 y 7: c.o.m.; 2 y 8: vista superficial media, zona interapertural de frente; 3 y 9: vista superficial, zona interapertural de frente; 4 y 10: vista superficial, apertura de frente; 5 y 11: c.o.e.; 6 y 12: c.o.m. de perfil.

M.F.B. 13: grano entero, vista polar x1.000; 14: detalle zona polar y final aperturas x3.500; 15: detalle de la zona apertural y margen x3.500; 16: grano entero, vista meridiana x1.000; 17: detalle del final de la apertura x5.000; 18: detalle de la zona interapertural a nivel ecuatorial x5.000.

Aperturas compuestas: la ectoapertura en forma de surco meridiano terminal (nos. 8 y 10) o subterminal (nº 2), en ocasiones constreñida en el ecuador (nº 4), la endoapertura es un poroide de dimensiones y contorno muy irregular (nos. 2, 4 y 8), saliente en c.o.m.p. (nos. 6, 11 y 12).

Microscopía Electrónica de Barrido: Exina con tectum parcial, reticulado-escribiculado con gruesas granulaciones en el interior de los escribículos cerrando los lúmenes en la zona interapertural (nos. 17 y 18), ligeramente menos marcado en la zona polar (nº 14). Margen apenas delimitado (nos. 13 y 15).

Ectoaperturas largas, llegando hasta muy cerca de los polos (nos. 13, 14 y 16), de superficie rugosa con granulaciones en toda su área (nos. 14 y 15).

4.5.5. Ulex australis Clem. (Lám. 13)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, prolado-esferoidal ($P/E = 1.05$) en c.o.m. (nº 1), subcircular en c.o.e. (nº 2). Dimensiones: $\bar{P} = 24.96 \mu\text{m}$. (23.5 - 26.32), $\bar{E} = 23.68 \mu\text{m}$. (21.62 - 25.38).

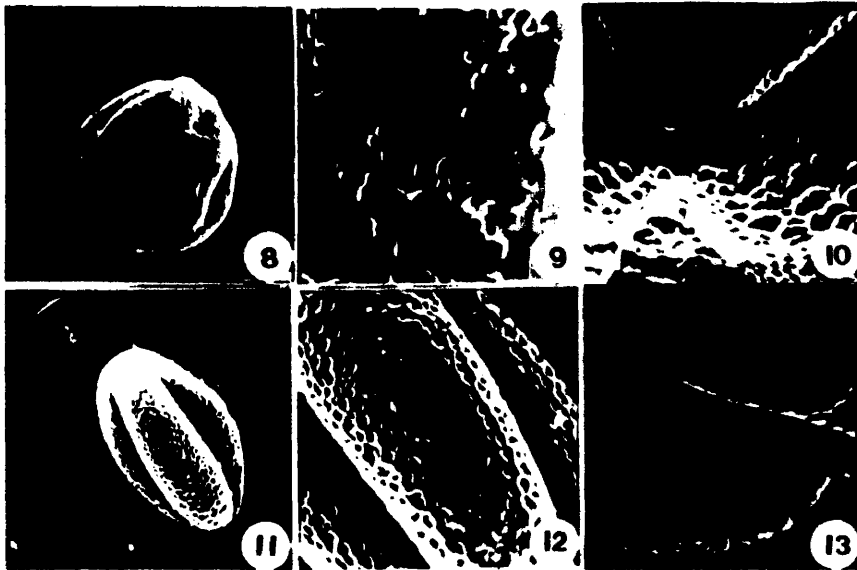
Exina de espesor continuo en todo su contorno, pero variable de unos granos a otros (nos. 2 y 4), tectum reticulado y columelas no distinguibles.

Aperturas compuestas: la ectoapertura es un surco meridiano subterminal (nº 3), y la endoapertura es un poroide de bordes irregulares y contorno mas o menos circular (nº 5), saliente en c.o.m.p. (nº 4).

Con frecuencia aparecen granos de polen anormales presentando un colpo longitudinal y dos pliegues transversales (nos. 6 y 7).

Microscopía Electrónica de Barrido: Exina de tectum parcial, reticulado-escribiculado y escribiculado-perforado en la zona interapertural ecuatorial (nº 12) y polar (nº 10), desapareciendo el retículo en los bordes de la apertura para formar un pequeño margen (nº 13).

En los pólenes de configuración anormal encontrados, muy numerosos, los muros no están apenas desarrollados, presentando un tectum casi perforado (nos. 8 y 9).



Lam. 13 ULEX AUSTRALIS Clem.

M.O. Población AU-1 (n° 1-7)

1: c.o.m.; 2: c.o.e.; 3: vista polar superficial; 4: c.o.m. de perfil; 5: vista superficial de perfil; 6: grano anormal, vista superficial; 7: idem., c.o.m.

M.E.B. 8: grano anormal x1.000; 9: detalle grano anormal x5.000; 10: detalle zona polar y final apertura x3.500; 11: grano entero, vista meridiana x1.000; 12: zona interapertural a nivel ecuatorial x2.500; 13: detalle de la apertura, margen y poroide x3.500.

Ectoapertura larga, rugosa, rompiéndose para dar un poroide de forma irregular (nº 13). Se puede apreciar la superficie interna ondulada de la nexina (nº 13).

4.5.6. Ulex parviflorus Pourret

4.5.6.1. U. parviflorus Pourret subsp. parviflorus (Lám. 14)

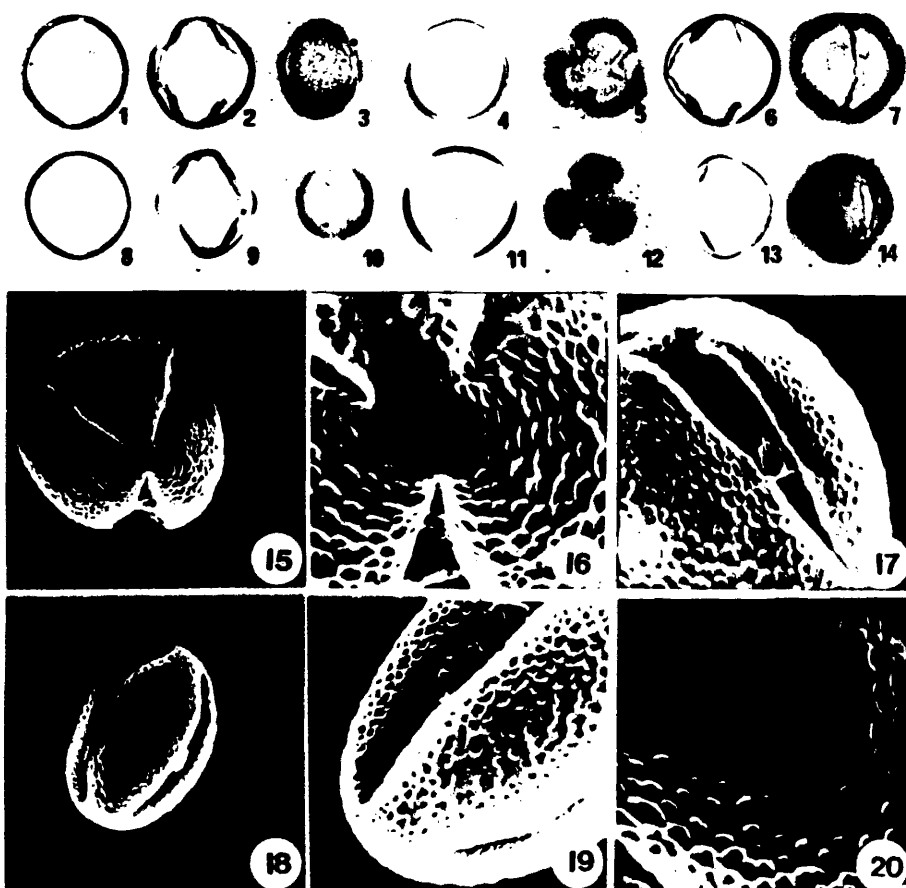
Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, de suboblado a prolado-esferoidal ($P/E = 0.85 - 1.07$), de subcircular (nos. 1 y 8) a subromboidal, redondeado en el ecuador y con ángulos obtusos en los polos, en c.o.m., subcircular (nº 11) o ligeramente lobado (nº 4) o subtriangular angulaperturado con la zona interapertural convexa, en c.o.e. Dimensiones: $\bar{P} = 23.39 \mu m.$ (18.8.-26.32), $\bar{E} = 23.70 \mu m.$ (20.21 - 27.26).

Exina de espesor constante en todo su contorno en c.o.m. y adelgazándose hacia las aperturas en c.o.e., tectum reticulado (nº 3) o finamente reticulado (nos. 12 y 14), columelas no apreciables.

Aperturas compuestas: la ectoapertura en forma de surco meridiano subterminal (nos. 2, 5 y 9) o terminal, la endoapertura es un poroide (nos. 7, 10 y 14) alargada en sentido meridiano y variable en forma y dimensiones. En c.o.m.p. varía desde muy saliente, ensanchando ecuatorialmente al grano de polen, hasta poco (nº 13) o nada (nº 6) saliente.

Microscopía Electrónica de Barrido: Exina con tectum parcial en toda su superficie, reticulado-escribuculado en la zona interapertural (nos. 18, 19 y 20), con muros menos prominentes y mas anchos en la zona polar (nos. 15 y 26), llegando a ser perforado cerca de las aperturas delimitando un estrecho margen (nº 17).

Ectoapertura larga, ornamentada con pequeñas granulaciones (nos. 15 y 16), fracturándose en la zona ecuatorial para dar lugar a un poroide de dimensiones variables (nos. 15 y 17).



Lam.14 *ULEX PARVIFLORUS* Pourr. subsp. *PARVIFLORUS*

M.O. Población PA-3 (n° 1-7), población WI-2 (n° 8-14)

1 y 8: c.o.m.; 2 y 9: vista superficial media, zona interapertural de frente; 3: vista superficial, zona interapertural de frente; 4 y 11: c.o.e.; 5 y 12: vista superficial polar; 6 y 13: c.o.m. de perfil; 7 y 14: vista superficial de perfil; 10: vista superficial, apertura de frente.

M.E.B. 15: grano entero, vista polar x1.000; 16: detalle zona polar y final aperturas x2.500; 17: detalle de la apertura, margen y poroide x2.500; 18: grano entero, vista meridiana x1.000; 19: detalle zona polar y final aperturas x2.500; 20: detalle de la zona interapertural a nivel ecuatorial x5.000.

4.5.6.2. U. parviflorus Pourret subsp. rivasgodayanus (Lam.15)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, oblado-esferoidal ($P/E = 0.99$), subromboidal con la zona ecuatorial redondeada y los polos con ángulos mas o menos obtusos en c.o.m. (nº 1), en c.o.e. de subcircular a subtriangular, de lados convexos, angulaperturado (nº 3). Dimensiones: $\bar{P} = 26.66 \mu m.$ (23.97 - 28.67), $\bar{E} = 26.72 \mu m.$ (24.44 - 29.14).

Exina de grosor homogéneo en todo su contorno, tectum reticulado (nos. 2, 4 y 6) y columelas no visibles.

Aperturas compuestas: la ectoapertura está formada por un surco meridiano subterminal o terminal (nº 4), la endoapertura es un poroide de borde y forma irregular, claramente saliente en c.o.m.p. (nº 5).

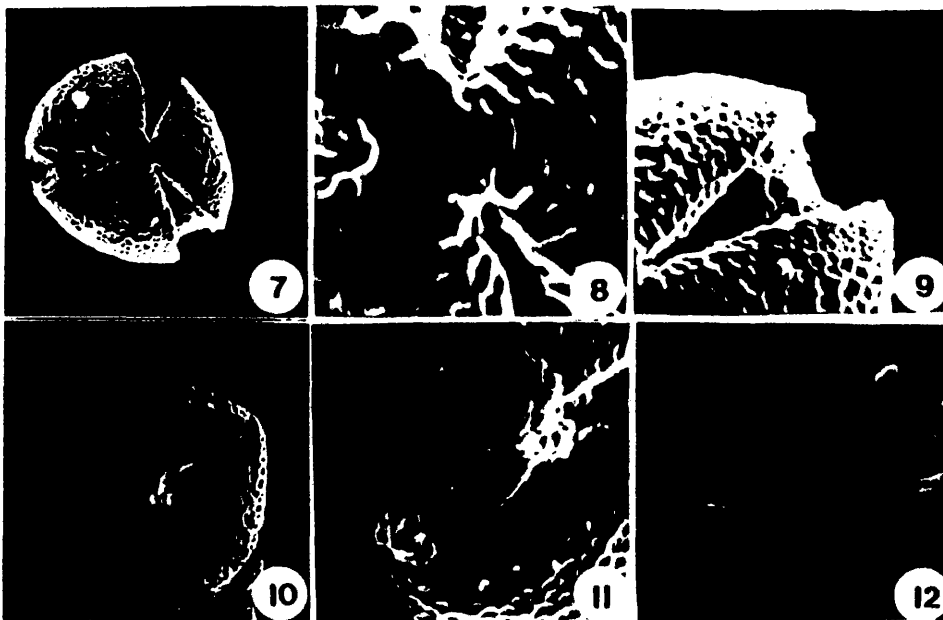
Microscopía Electrónica de Barrido: Exina con tectum parcial reticulado-escribiculado en la zona interapertural (nº 12), con muros poco prominentes y lúmenes menores en la zona polar (nº 8) y, prácticamente, con tectum perforado o completo en las cercanías del colpo donde se diferencia un estrecho margen (nº 11). Los lúmenes pueden estar parcialmente cerrados por unas granulaciones, unidas en algunos puntos a los muros (nº 12).

La ectoapertura es muy larga, llegando casi hasta los polos (nos. 7, 8 y 10) y presenta pequeñas granulaciones en toda su superficie (nos. 9 y 11). Su ruptura provoca la formación de un poroide de borde irregular y alargado en sentido meridiano, en cuyo contorno pueden observarse restos de la nexina (nos. 10 y 11).

4.5.7. Ulex baeticus Boiss.

4.5.7.1. U. baeticus Boiss. subsp. baeticus (Lám. 16)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, de oblado-esferoidal a prolado-esferoidal ($P/E = 0.99 - 1.03$), subcircular (nº 1) o subromboidal redondeado en la zona ecuatorial y con ángulos obtusos en los polos en c.o.m., subcircular con tendencia a lobado, angulaperturado en c.o.e. (nº 4). Dimensiones: $\bar{P} = 23.90 \mu m.$ (20.68 - 27.26), $\bar{E} = 23.58 \mu m.$ (20.68 - 27.26).

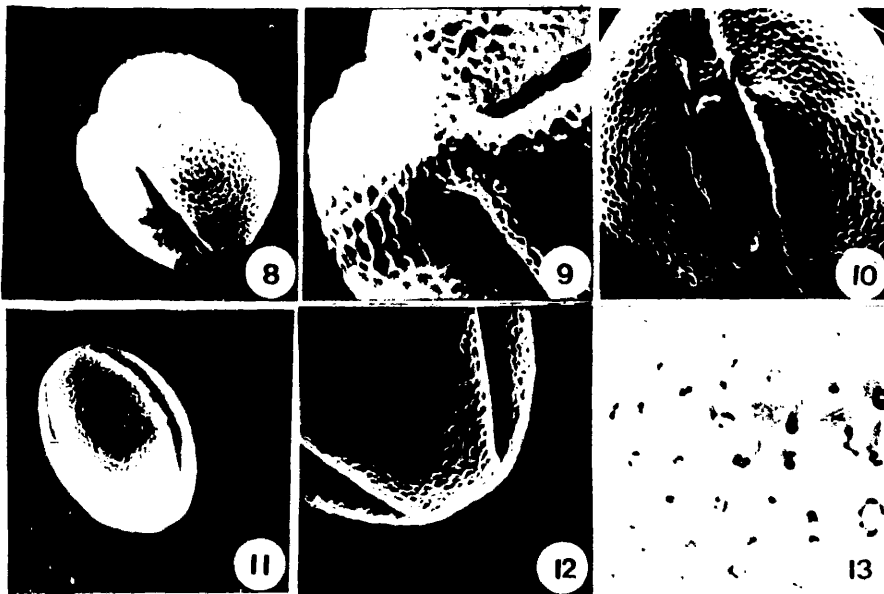
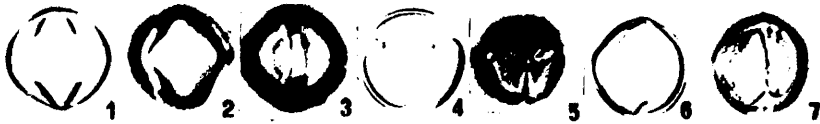


Lam. 15 *ULEX PARVIFLORUS* subsp. *RIVASGODAYANUS*

M. O. Población AL-1 (nos. 1-6)

1: c.o.m.; 2: vista superficial, zona interapertural de frente; 3: c.o.e.; 4: vista superficial polar; 5: c.o.m. de perfil; 6: vista superficial de perfil.

M. E. B. 7: grano entero, vista polar x 1.000; 8: detalle de la zona polar y final de apertura x 5.000; 9: detalle de la zona apertural y margen x 2.500; 10: grano entero, vista apertural x 1.400; 11: detalle del margen y porifera x 2.500; 12: detalle de la zona interapertural a nivel ecuatorial x 10.000.



Lam.16 ULEX BAETICUS Boiss. subsp. BAETICUS

M.O. Población BET (n° 1-7)

1: c.o.m.; 2: vista superficial, zona interapertural de frente; 3: vista superficial, apertura de frente; 4: c.o.e.; 5: vista superficial polar; 6: c.o.m. de perfil; 7: vista superficial de perfil.

M.E.B. 8: grano entero, vista polar x1.400; 9: detalle zona polar y final aperturas x3.500; 10: detalle de la apertura, margen y poroide x2.000; 11: grano entero, vista meridiana x2.500; 13: detalle zona interapertural a nivel ecuatorial x5.000.

Exina de espesor homogéneo en todo su contorno, con tectum finamente reticulado (nos. 2 y 5), apreciándose debilmente las columelas (nos. 1 y 4).

Aperturas compuestas: la ectoapertura en forma de surco meridiano terminal (nº 5), la endoapertura es un poroide alargada en sentido meridiano (nos. 3 y 7), de contorno y forma poco definidos, poco saliente en c.o.m.p. (nº 6).

Microscopía Electrónica de Barrido: Exina con tectum parcial en toda su superficie, reticulado-escrobiculado en la zona interapertural (nos. 10, 11, 12 y 13), con granulaciones que bloquean los lúmenes pero sin soldarse totalmente a los muros (nº 18), estos son menos prominentes, y con lúmenes mas pequeños, en la zona polar (nos. 8 y 9), desapareciendo en los bordes aperturales donde se delimita un margen casi liso (nº 10).

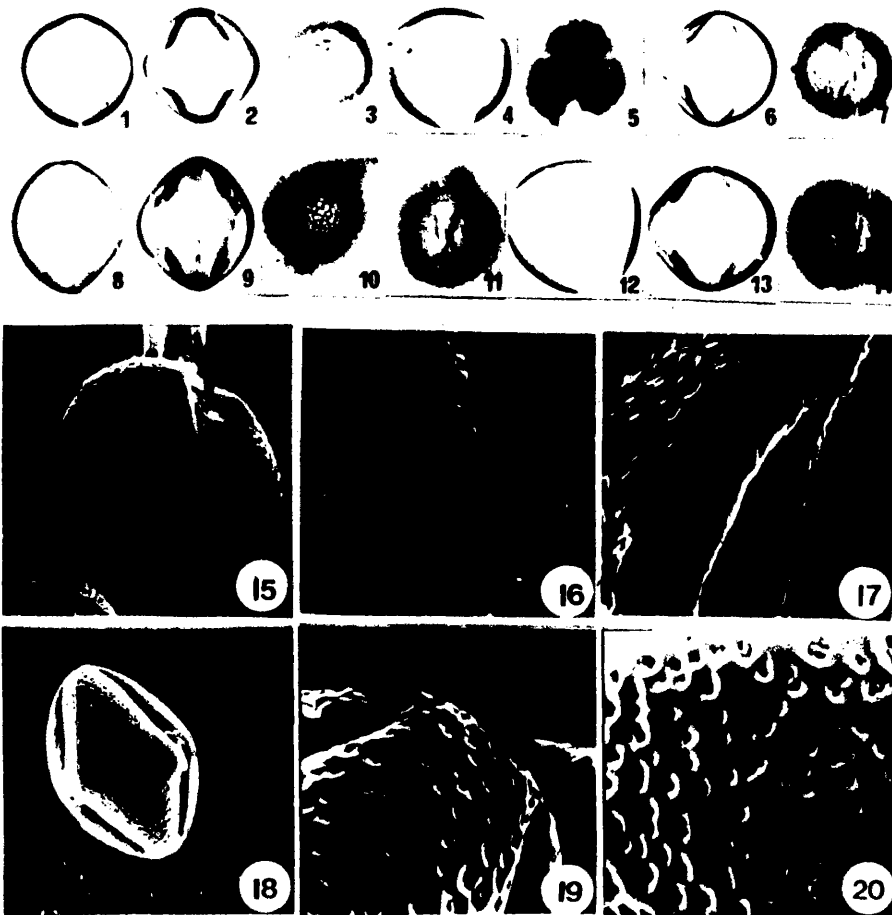
Ectoapertura muy larga, dejando un triángulo polar muy reducido, de superficie irregular que desaparece en gran parte para formar un poroide alargado en sentido meridiano (nº 10).

4.5.7.2. U. baeticus Boiss. subsp. scaber (Kze)

El polen de este taxon no ha podido ser estudiado debido a que en todos los muestreos realizados unicamente le hemos podido recoger, bien en estadios muy tempranos cuando el polen no ha sido formado, o bien en estados tardíos cuando ya estaba formado el fruto.

4.5.7.3. U. baeticus Boiss. subsp. glabrescens (Lám. 17)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoideado, prolado-esferoidal (P/E = 1.03 - 1.04), en c.o.m. varía de subcircular a subrobooidal, con la zona ecuatorial redondeada y redondeado o con ángulos obtusos en los polos (nos. 1 y 8), en c.o.e. es subtriangular angulaperturado con las zonas interaperturales con vexas (nos. 4 y 12). Dimensiones: $\bar{P} = 27.54 \mu\text{m}$. (23.97 - 31.49), $\bar{E} = 26.55 \mu\text{m}$. (23.03 - 27.26).



Lam.17 *ULEX BAETICUS* Boiss. subsp. *GLABRESCENS* (Webb)

M.O. Población GLA-1 (n° 1-7), población GLA-2 (n° 8-14)

1 y 8: c.o.m.; 2 y 9: vista superficial media, zona interapertural de frente; 3 y 11: vista superficial, apertura de frente; 4 y 12: c.o.e.; 5: vista superficial polar; 6 y 13: c.o.m. de perfil; 7 y 14: vista superficial de perfil; 10: vista superficial, zona interapertural de frente.

M.E.R. 15: grano entero, vista polar x1.000; 16: detalle zona polar y final apertura x3.500; 17: detalle de la apertura, margen y poroide x3.500; 18: grano entero, vista meridiana x1.000; 19: zona polar y final aperturas x3.500; 20: detalle zona interapertural a nivel ecuatorial x5.000.

Exina de espesor homogéneo en todo su contorno en c.o.m., adelgazándose progresivamente hacia las aperturas en c.o.e., tectum reticulado (nos. 5 y 10), con columelas poco apreciables.

Aperturas compuestas: la ectoapertura constituida por un surco meridiano subterminal (nos. 2 y 9), en ocasiones constreñida en el ecuador (nº 11), la endoapertura es un poroide de contorno irregular y forma y dimensiones variables (nos. 3, 7 y 14), poco saliente en c.o.m.p. (nos. 6 y 13).

Microscopía Electrónica de Barrido: Exina con tectum parcial, reticulado-escrobiculado en la zona interapertural (nos. 18 y 20), reticulada con muros prominentes en la zona subpolar (nº 19) y lúmenes y muros mas anchos, pero menos prominentes en la zona polar (nos. 15 y 16), ligeramente perforada en los bordes de las aperturas formando un margen (nº 17). Presenta gruesas granulaciones en el fondo de los lúmenes de mayor diámetro, parcialmente soldados a los muros (nos. 19 y 20).

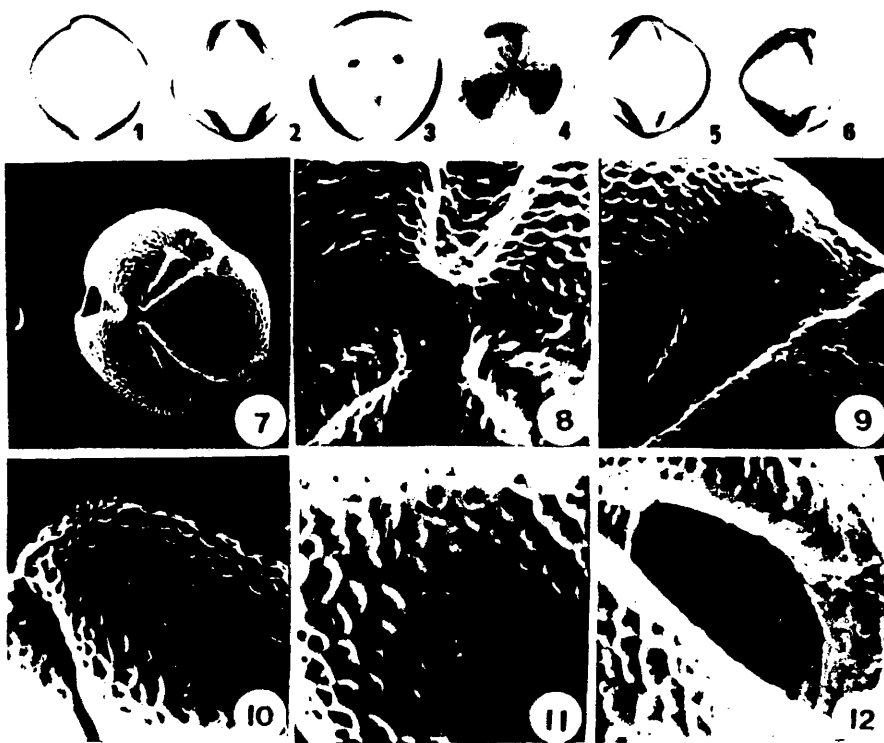
La ectoapertura es larga y en ella se forma la endoapertura por ruptura de la misma en mayor o menor grado (nos. 15 y 17).

4.5.8. Ulex jussiaei Webb (Lám. 18)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, prolado-esferoidal ($P/E = 1.00 - 1.04$), en c.o.m. varía de subcircular a subromboidal, con las zonas ecuatoriales redondeadas y los polos de ángulos obtusos (nº 1), en c.o.e. es subcircular con tendencia a subtriangular con las zonas interaperturales convexas (nº 3). Dimensiones : $\bar{P} = 27.52 \mu m.$ (24.91 - 30.55), $\bar{E} = 27.35 \mu m.$ (24.91 - 29.14).

Exina de espesor homogéneo en todo su contorno, tectum finamente reticulada o reticulado (nº 4), con las columelas poco diferenciadas (nos. 3 y 5).

Aperturas compuestas: la ectoapertura es un surco meridiano subterminal (nº 4) y la endoapertura es un poroide irregular, de forma y dimensiones variables (nº 6), saliente en c.o.m.p. (nos. 5 y 6).



Lam.18 ULEX JUSSIAEI Webb

M.O. Dblación JU-2 (n° 1-6)

1: c.o.m.; 2: vista superficial polar; 3: c.o.e.; 4: vista superficial polar; 5: c.o.m. de perfil; 6: vista superficial media de perfil.

M.E.B. 7: grano entero, vista polar x1.000; 8: detalle zona polar y final aperturas x5.000; 9: detalle de la zona apertural y margen x3.500; 10: detalle zona polar y final aperturas x3.500; 11: detalle de la zona interapertural a nivel ecuatorial x5.000; 12: detalle del poroide y zona interna de la exina x5.000.

Microscopía Electrónica de Barrido: Exina con tectum parcial, reticulado-escribiculado en la zona interapertural (nos. 10 y 11), menos marcado en los polos donde es casi perforado (nº 8) y en el borde de la ectoapertura donde forma un estrecho margen (nº 9).

Las ectoaperturas son muy largas, dejando un triángulo polar muy reducido, aunque no llegan a soldarse en ésta zona (nos. 7, 8 y 10), presentando granulaciones de tamaño variable en toda su superficie (nos. 8 y 9), y al romperse por algunas zonas (nos. 7 y 9) origina un poroide (nº 12). En la foto nº 12 se puede observar el interior ondulado de la nexina.

4.5.9. Ulex micranthus Lange (Lám. 19)

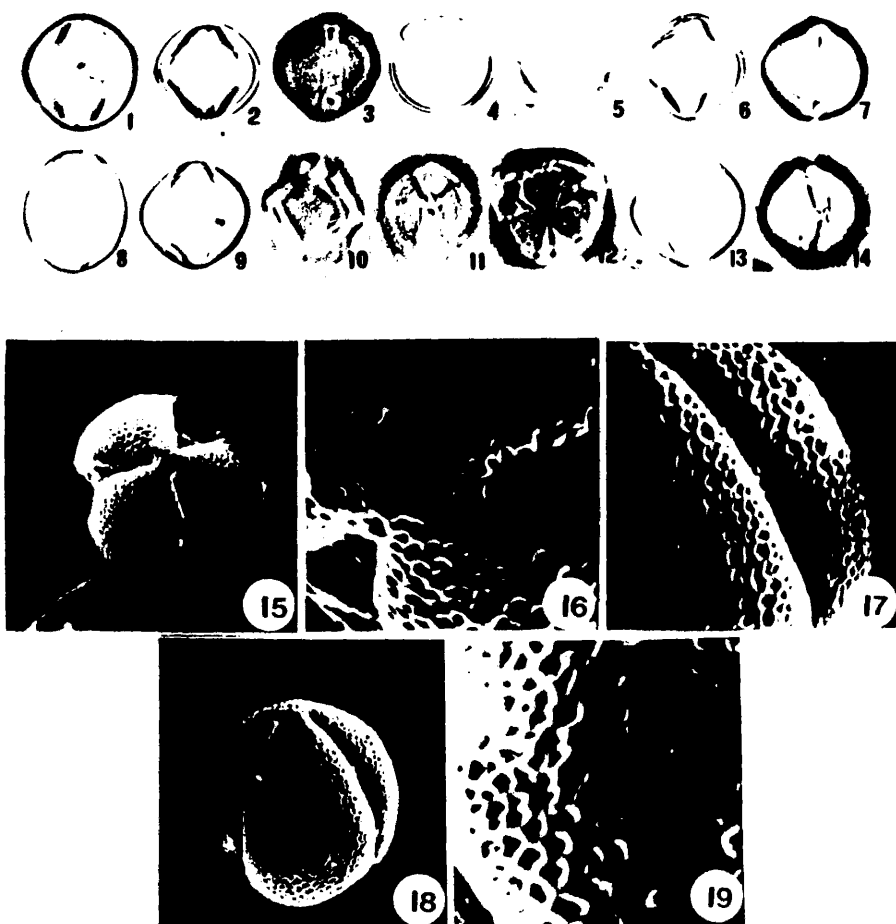
Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, prolado-esferoidal ($P/E = 1.02 - 1.05$), de subcircular (nº 1) a elíptico (nº 8) en c.o.m., y de subcircular a ligeramente lobado (nº 4) en c.o.e. Dimensiones: $\bar{P} = 24.55 \mu m$. (21.62 - 28.20), $\bar{E} = 23.58 \mu m$. (21.15 - 27.73).

Exina de igual grosor en todo su contorno en c.o.m. y adelgazándose bruscamente en c.o.e. (nº 4), finamente reticulada (nos. 3, 10 y 12).

Aperturas compuestas: la ectoapertura es un surco meridiano subterminal (nos. 5 y 12) que a veces se presenta constreñida en el ecuador (nos. 11 y 14), la endoapertura es poroide de dimensiones variables, poco saliente en c.o.m.p. (nos. 6 y 13).

Microscopía Electrónica de Barrido: Exina con tectum parcial, reticulado-escribiculado en la zona interapertural (nos. 17, 18 y 19), escribiculado-perforado en la zona polar (nº 16).

Las ectoaperturas son largas, terminales (nos. 15 y 16). En la foto 15, se observa un grano de polen en el que la superficie apertural ha desaparecido casi por completo formándose una gran endoapertura poroide.



Lam.19 ULEX MICRANTHUS Lange

M.O. Población MIC-1 (n° 1-7), población MIC-2 (n° 8-14)

1 y 8: c.o.m.; 2 y 9: vista superficial media, zona interapertural de frente; 3 y 11: vista superficial, apertura de frente; 4: c.o.e.; 5 y 12: vista superficial polar; 6 y 13: c.o.m. de perfil; 7 y 14: vista superficial de perfil; 10: vista superficial, zona interapertural de frente.

M.E.B. 15: grano entero, vista polar x1.000; 16: detalle zona polar y final aperturas x5.000; 17: detalle de la apertura x3.500; 18: grano entero x1.400; 19: detalle de la zona interapertural a nivel ecuatorial x5.000.

4.5.10. Ulex densus Webb (Lám. 20)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, prolado-esferoidal ($P/E = 1.03 - 1.04$), de subcircular a elíptico (nos. 1 y 7) con ligera tendencia a subróbico, de ángulos ligeramente obtusos en los polos, en c.o.m., y de subcircular (nº 11) a subtriangular angulaperturado con las zonas interaperturales casi planas (nº 14) en c.o.e. Dimensiones: $\bar{P} = 27.41 \mu\text{m}$. (25.85 - 30.55), $\bar{E} = 26.42 \mu\text{m}$. (25.38 - 30.08).

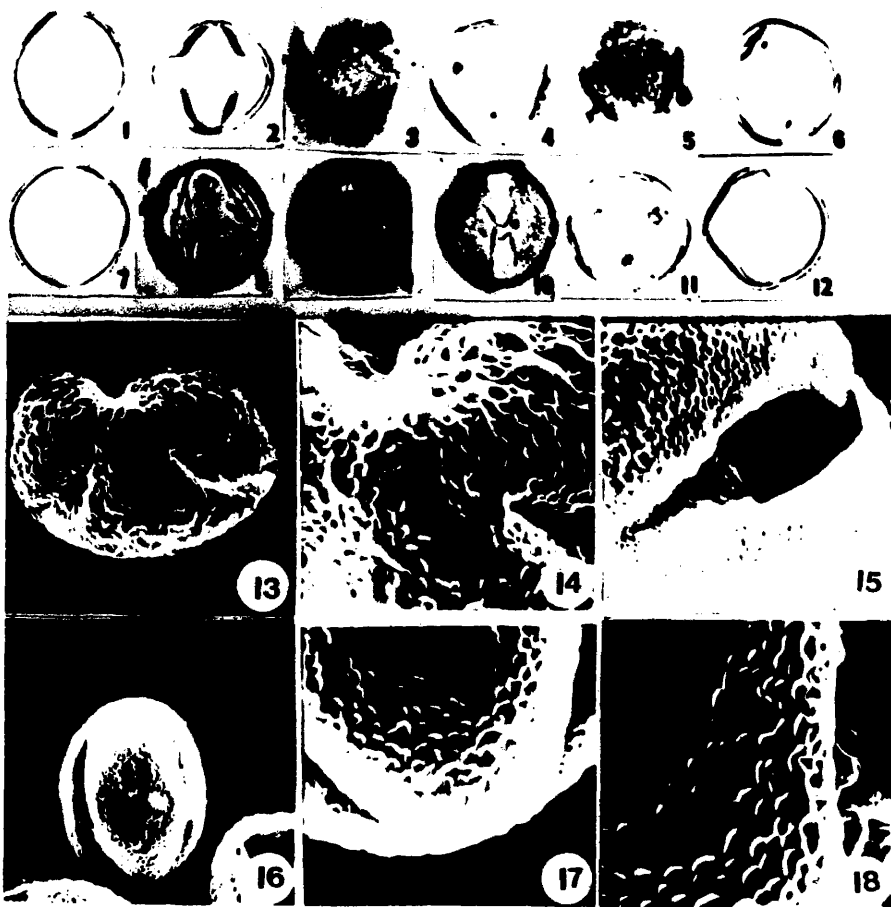
Exina del mismo espesor en todo su contorno, reticulada (nº 9) o ligeramente reticulado-rugulada (nº 3).

Aperturas compuestas: la ectoapertura es un surco meridiano subterminal o terminal (nº 5), a veces constreñida en el ecuador formando una especie de puente que oculta la endoapertura (nº 10), endoapertura muy variable en forma y dimensiones, algo (nº 12) o bastante (nº 6) saliente en c.o.m.p.

Microscopía Electrónica de Barrido: Los granos de polen normales presentan una exina con tectum escrobiculado, con muros prominentes y lúmenes pequeños (nos. 17 y 18) en toda su superficie, llegando a ser perforado en la zona contigua a la apertura, antes de formarse el margen, éste ligeramente perforado (nº 15).

En las fotos 13 y 14, aparecen granos de polen anormales en los que el retículo no se ha formado completamente presentando una superficie con grandes ondulaciones debido a la fusión de los muros.

Ectoaperturas largas, de superficie rugosa (nos. 13, 14 y 15), en cuyas zonas de rotura se forma la endoapertura, poroide (nº 15).



Lam. 20 ULEX DENSUS Welw. ex Webb

M.O. Población DE-1 (n° 1-6), población DE-2 (n° 7-12)

1 y 7: c.o.m.; 2 y 8: vista superficial media, zona interapertural de frente; 3 y 9: vista superficial, zona interapertural de frente; 4 y 11: c.o.e.; 5: vista superficial polar; 6 y 12: c.o.m. de perfil; 10: vista superficial, apertura de frente.

M.E.B. 13: grano entero anormal, vista polar x1.500; 14: detalle zona polar y final aperturas de grano anormal x3.500; 15: detalle de la apertura, margen y poroide x2.500; 16: grano entero, vista meridiana x1.000; 17: detalle zona polar y final apertura x3.500; 18: detalle zona interapertural a nivel ecuatorial x5.000.



4.5.11. Ulex europaeus L.

4.5.11.1. U. europaeus L. subsp. europaeus (Lám. 21)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, prolado-esferoidal ($P/E = 1.05 - 1.06$), de elíptico a subcircular ($n_{\text{D}} 1$) o subromboidal redondeado en los polos y en el ecuador ($n_{\text{D}} 8$) en c.o.m., de subcircular a subtriangular ($n_{\text{D}} 11$) o ligeramente lobado en c.o.e. ($n_{\text{D}} 5$). Dimensiones: $\bar{P} = 27.61 \mu\text{m}$. (25.38 - 30.08), $\bar{E} = 26.17 \mu\text{m}$. (24.91 - 27.73).

Exina del mismo espesor en todo su contorno en c.o.m. y adelgazándose progresivamente (nos. 5 y 11) en c.o.e., con tectum finamente reticulado (nos. 3 y 10).

Aperturas compuestas: la ectoapertura es un surco meridiano terminal ($n_{\text{D}} 12$), y la endoapertura es de forma y tamaño variable (nos. 7 y 14) y ligeramente saliente en c.o.m.p. (nos. 6 y 13).

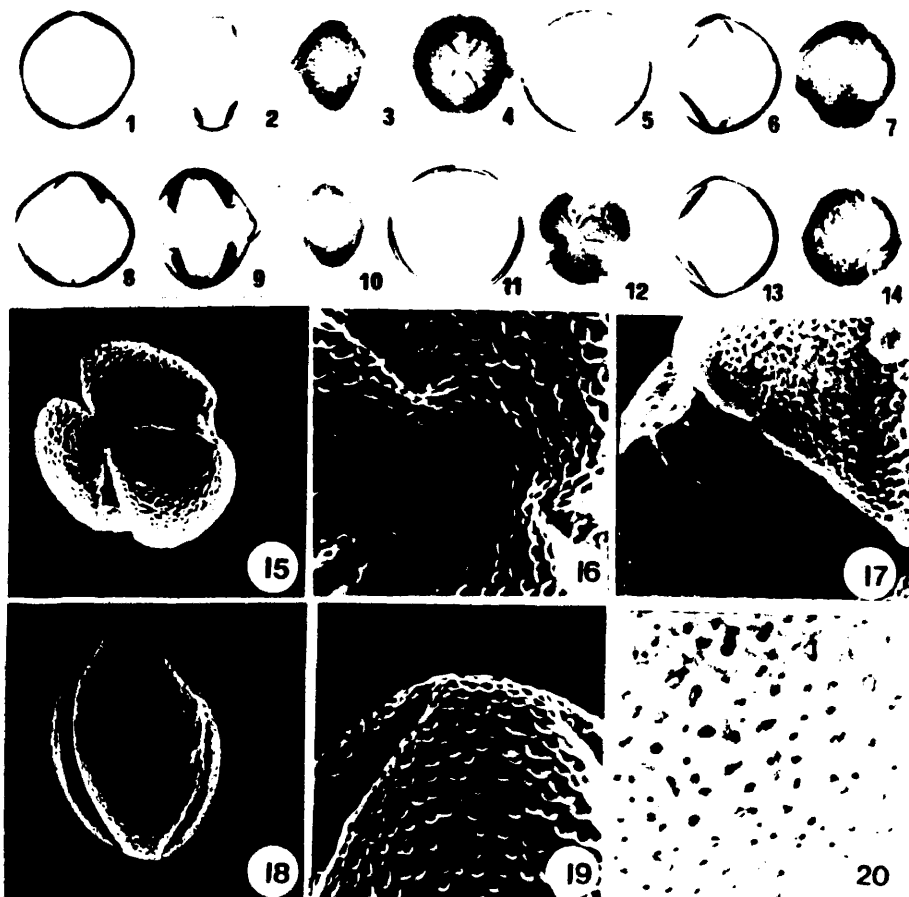
Microscopía Electrónica de Barrido: Exina con tectum parcial, de reticulado a reticulado-escribiculado en la zona interapertural (nos. 18 y 20) y zona subpolar ($n_{\text{D}} 19$), con el retículo menos saliente y lúmenes menores, hasta llegar a ser escribiculado, en las zonas polares (nos. 15 y 16). Los lúmenes de mayor tamaño presentan unas granulaciones que los cierran casi por completo ($n_{\text{D}} 20$).

La superficie de la ectoapertura presenta pequeñas granulaciones que la hacen irregular ($n_{\text{D}} 17$), su ruptura origina una abertura poroide de dimensiones variables (nos. 15 y 17).

4.5.11.2. U. europaeus L. subsp. latebracteatus (Mariz) Rothm. (Lám. 22)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, oblado-esferoidal ($P/E = 0.93 - 0.95$), de subcircular ($n_{\text{D}} 7$) a subrómico con los polos y el ecuador obtusos ($n_{\text{D}} 1$) en c.o.m., y de subcircular (nos. 4 y 9) a subtriangular en c.o.e. Dimensiones: $\bar{P} = 25.22 \mu\text{m}$. (23.03 - 27.73), $\bar{E} = 26.68 \mu\text{m}$. (24.44 - 29.61).

Exina finamente reticulada ($n_{\text{D}} 2$), de espesor constante en c.o.m. y adelgazándose bruscamente en c.o.e. ($n_{\text{D}} 4$).

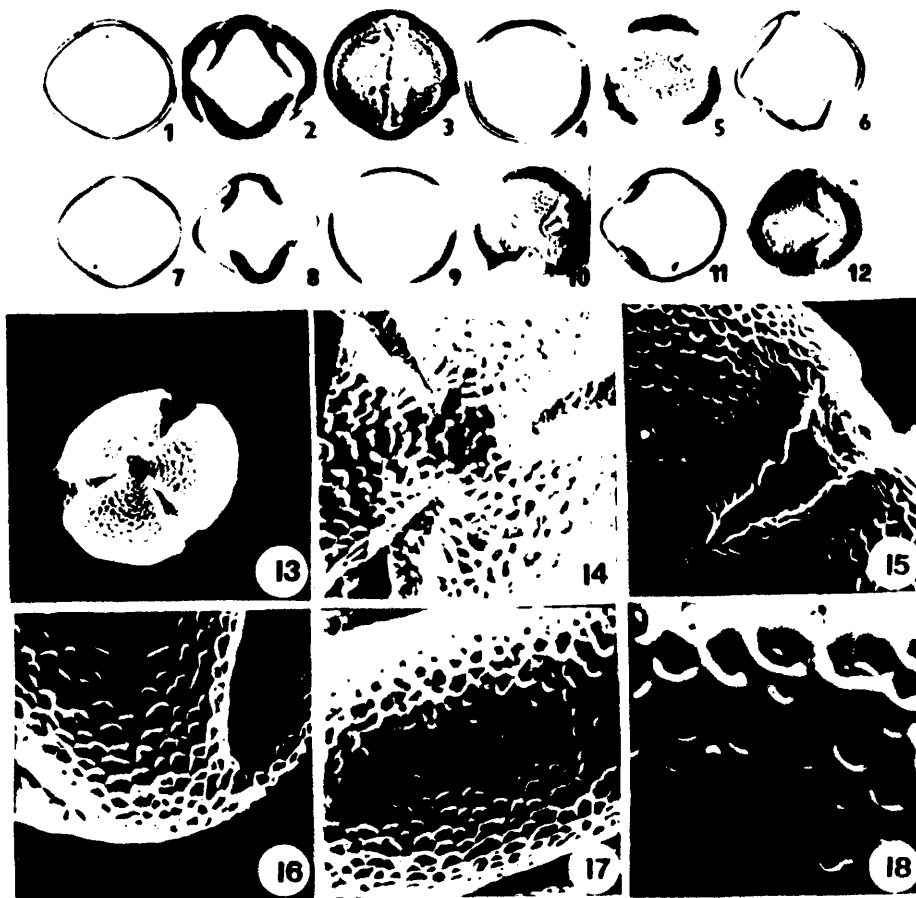


Lam.21 *ULEX EUROPAEUS* L. subsp. *EUROPAEUS*

M.O. Población EU-1 (n° 1-7), población EU-2 (n° 8-14)

1 y 8: c.o.m.; 2 y 9: vista superficial media, zona interapertural de frente; 3 y 10: vista superficial, zona interapertural de frente; 4: vista superficial, apertura de frente; 5 y 11: c.o.e.; 6 y 13: c.o.m. de perfil; 7 y 14: vista superficial de perfil; 12: vista superficial polar.

M.E.B. 15: grano entero, vista polar x1.000; 16: detalle zona polar y final aperturas x3.500; 17: detalle de la apertura, margen y poroide x2.500; 18: grano entero, vista meridiana x1.000; 19: detalle zona polar y final aperturas x3.500; 20: detalle zona interapertural a nivel ecuatorial x5.000.



Lam.22 *ULEX EUROPAEUS* L. subsp. *LATEBRACTEATUS* (Mariz) Rothm.

M.O. Población LA-1 (n° 1-6), población LA-2 (n° 7-12)

1 y 7: c.o.m.; 2: vista superficial, zona interapertural de frente; 3: vista superficial, apertura de frente; 4 y 9: c.o.e.; 5 y 10: vista superficial polar; 6 y 11: c.o.m. de perfil; 8: vista superficial media, zona interapertural de frente; 12: vista superficial de perfil.

M.E.B. 13: grano entero, vista polar x1.000; 14: detalle zona polar y final aperturas x3.500; 15: detalle de la apertura y margen x3.500; 16: detalle zona polar y final aperturas x3.500; 17 y 18: detalle zona interapertural a nivel ecuatorial x3.500 y x10.000.

Aperturas compuestas: la ectoapertura es un surco meridiano subterminal (nº 5) o terminal (nº 10), la endoapertura es un poroide de forma y tamaño irregular (nos. 3 y 12), muy saliente en c.o.m.p. (nos. 6 y 11).

Microscopía Electrónica de Barrido: No muestra diferencias en cuanto a la ornamentación del tectum respecto a la subsp. europaeus. La exina es reticulada en las zonas interaperturales y subpolares (nos. 16 y 18), con muros menos pronunciados en la zona interapertural media (nº 17) y polar (nº 14), donde aparece escrobiculado y, prácticamente de tectum completo, sin perforaciones en los anchos márgenes próximos a las aperturas (nº 15).

En las fotos nos. 14 y 15, la superficie de la ectoapertura muestra granulaciones irregulares, normalmente presentes.

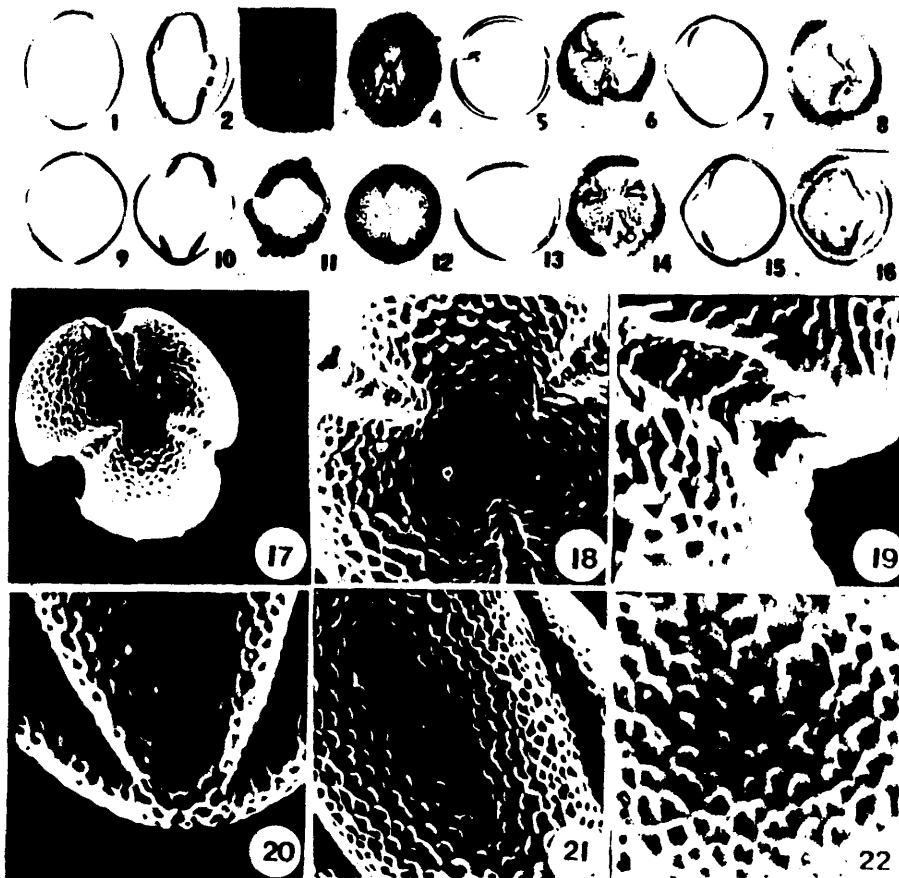
4.5.12. Ulex minor Roth (Lám. 23)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, de prolado-esferoidal a subprolado ($P/E = 1.02 - 1.16$), de elíptico (nº 1) a subcircular (nº 9) o subróbico con los polos y el ecuador redondeados en c.o.m., de subcircular a subtriangular (nº 13) o ligeramente lobado (nº 5) en c.o.e. Dimensiones: $\bar{P} = 24.17 \mu m.$ (20.68 - 26.79), $\bar{E} = 22.15 \mu m.$ (19.74 - 25.38).

Exina con el tectum finamente reticulado (nos. 3 y 11), de espesor continuo en todo su contorno o ligeramente adelgazada en el ecuador, en c.o.m., y adelgazándose progresivamente (nos. 5 y 13) en c.o.e.

Aperturas compuestas: la ectoapertura es un surco meridiano subterminal o terminal (nos. 6 y 14), a veces constreñida en el ecuador (nos. 4, 8, 12 y 16), la endoapertura es un poroide debilmente saliente en c.o.m.p. (nos. 7 y 15).

Microscopía Electrónica de Barrido: La exina presenta un tectum parcial, reticulado-escrobiculado, con el retículo mas marcado en la zona interapertural (nos. 20, 21 y 22), escrobiculado-perforado en la zona polar donde los muros son apenas prominentes (nos. 17 y 18). Hacia los bordes de la zona interapertural, cerca del surco, los muros y lúmenes desaparecen formando un margen estrecho (nos. 19 y 21).



Lam.23 ULEX MINOR Rothm.

M.O. Población MIN-1 (n° 1-8), población MIN-2 (n° 9-16)

1 y 9: c.o.m.; 2 y 10: vista superficial media, zona interapertural de frente; 3 y 11: vista superficial, zona interapertural de frente; 4 y 12: vista superficial, apertura de frente; 5 y 13: c.o.e.; 6 y 14: vista superficial polar; 7 y 15: c.o.m. de perfil; 8 y 16: vista superficial de perfil.

M.E.B. 17: grano entero, vista polar x1.500; 18: detalle zona polar y final aperturas x3.500; 19: detalle de la apertura, margen y poroide x7.500; 20: detalle zona polar y final aperturas x3.500; 21 y 22: detalle zona interapertural a nivel ecuatorial x3.500 y x5.000.

La ectoapertura es larga, con numerosas granulaciones en toda su superficie (nos. 18 y 19), sobre la que se forma la endoapertura por rotura de aquella en las zonas más débiles (nos. 17, 18 y 19).

4.5.13. Ulex gallii Planchon (Lám. 24)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, de prolado-esferoidal a oblado-esferoidal ($P/E = 0.93 - 1.05$), en c.o.m. varía de subcircular (nº 1) a subrómico con los polos y el ecuador redondeados (nº 8), y de subcircular (nº 12) a subtriangular (nº 4) en c.o.e. Dimensiones: $\bar{P} = 25.81 \mu m.$ (22.09 - 30.08), $\bar{E} = 26.01 \mu m.$ (22.56 - 28.20).

La exina presenta el tectum finamente reticulado (nos. 2 y 10), del mismo espesor en todo su contorno en c.o.m., y adelgazándose progresivamente hacia las aperturas en c.o.e. (nº 12).

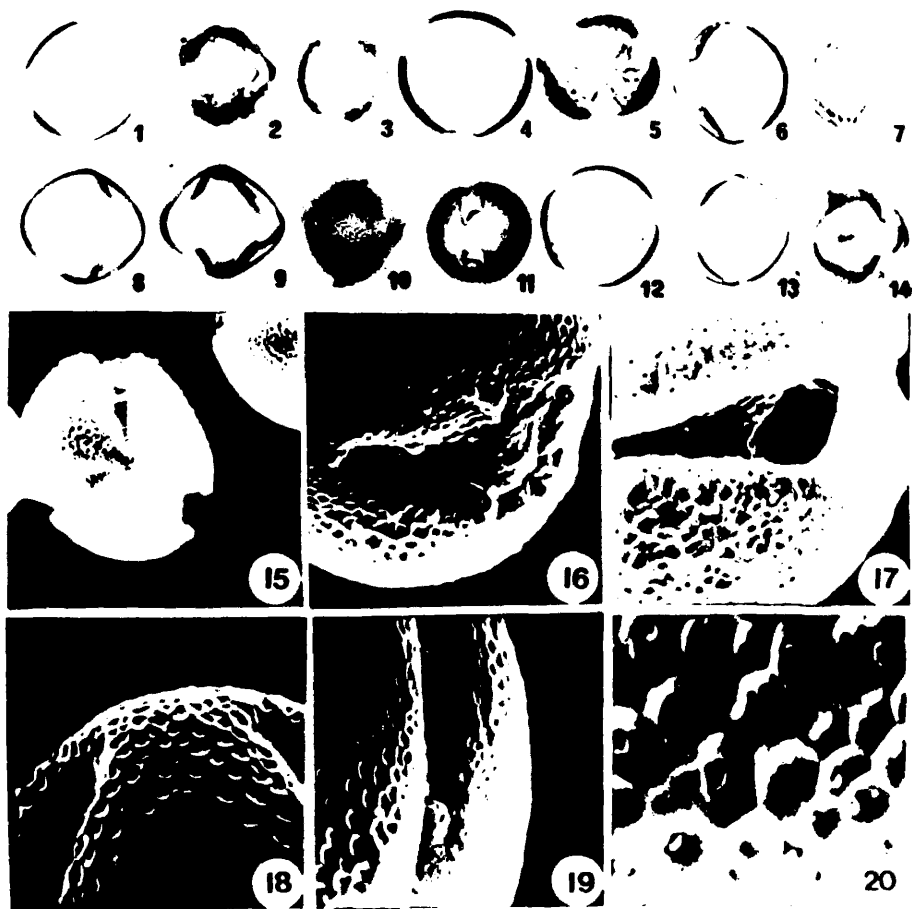
Aperturas compuestas: la ectoapertura es un surco meridiano terminal (nº 5), ligeramente constreñida en el ecuador (nos. 3 y 11), la endoapertura es un poroide irregular, algo (nº 13) o poco (nº 6) saliente en c.o.m.p.

Microscopía Electrónica de Barrido: La exina presenta un tectum reticulado en la zona interapertural y subpolar (nos. 18 y 20), escrobiculado o perforado cerca del colpo (nos. 17 y 19), donde se delimita un ligero margen sin ornamentación (nº 19). Los lúmenes aparecen cerrados por gruesas granulaciones unidas por algunos puntos a los muros (nº 21).

Las ectoaperturas son terminales (nº 15) y granulosas. Las fotos 16 y 17, muestran un surco antes y después de la formación del poroide.

4.5.14. St. lusitanicus subsp. lusitanicus (Lam. 25)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, con simetría de orden 3, tricolporoidado, prolado-esferoidal, elíptico a subcircular (nos. 1 y 2) en c.o.m., subcircular angulaperturado

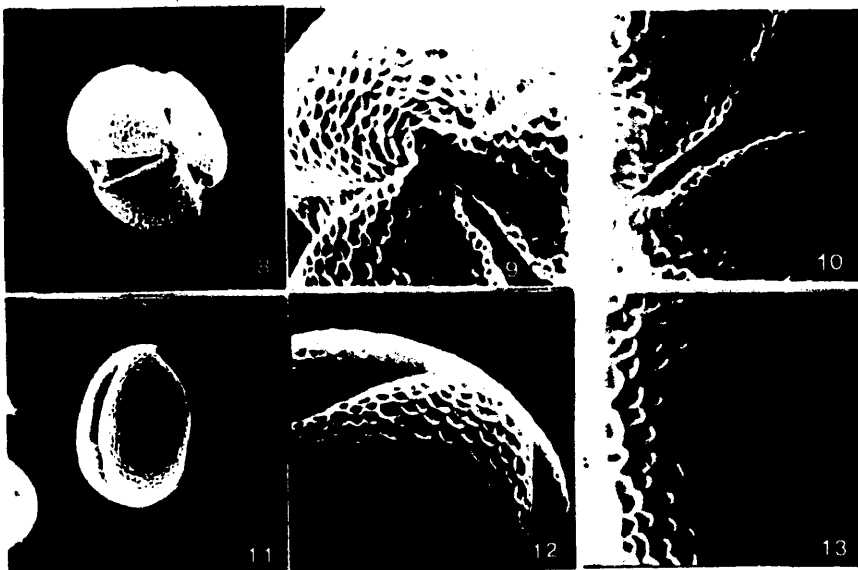


Lam. 24 *ULEX GALLII* Planch.

M.O. Población GA-2 (n° 1-7), población GA-3 (n° 8-14)

1 y 8: c.o.m.; 2 y 10: vista superficial, zona interapertural de frente; 3 y 11: vista superficial, apertura de frente; 4 y 12: c.o.e.; 5: vista superficial polar; 6 y 13: c.o.m. de perfil; 7 y 14: vista superficial de perfil; 9: vista superficial media, zona interapertural de frente.

M.E.B. 15: grano entero, vista polar x1.000; 16: detalle de la zona apertural x2.500; 17: detalle de la apertura, margen y poroide x2.500; 18: detalle zona polar y final aperturas x3.500; 19: detalle de la apertura y margen x3.500; 20: detalle de la zona interapertural a nivel ecuatorial x10.000.



Lam 25 STAURACANTHUS LUSITANICUS subsp. LUSITANICUS

M.O. Población GE-1

1: c.o.m.; 2: vista de la zona Interapertural de frente a nivel de las aperturas; 3: vista superficial con la zona apertural de frente; 4 :c.o.e.; 5: vista polar superficial ; 6: c.o.m. de perfil; 7 :vista superficial de perfil.

M.E.B. 8: grano entero en vista polar x 1.000 ; detalle de la zona polar y final de las aperturas x 3.500; 10: detalle del final de la apertura x 3.500; 11: grano entero con la zona interapertural de frente x 1.000; 12: detalle de la zona polar x3.500; 13: detalle de la zona Interapertural x 5.000.

en c.o.e. (nº 4). Dimensiones: este taxon no se han podido realizar un número suficiente de medidas por sufrir fuertes deformaciones durante el proceso de acetolisis. Saenz (19 para material procedente de Huelva, Doñana, indica las siguientes dimensiones: P :25u (23-28), E :23 um (25-), P/E : 1.09.

Exina muy fina (nos. 1 y 2) con tectum finamente reticulado (nos. 5 y 7).

Apertura compuesta : la ectoapertura es un surco subterminal ancho (nos. 3 y 5), la endoapertura es un poroide de forma y tamaño irregular (nos. 2 y 3), ligeramente saliente en c.o.m.p. (nº 6).

Microscopía Electrónica de Barrido: Exina de tectum parcial escrobiculada en la zona interapertural (nos. 11, 12 y 13) con tendencia a completo en la pequeña zona polar (nº 9). En fondo de los escrobículos aparecen elementos irregulares (nos. 10, 12 y 13). En la zona próxima a la apertura desaparece parcialmente la ornamentación tendiendo a hacerse un mar estrecho de tectum completo (nº 12).

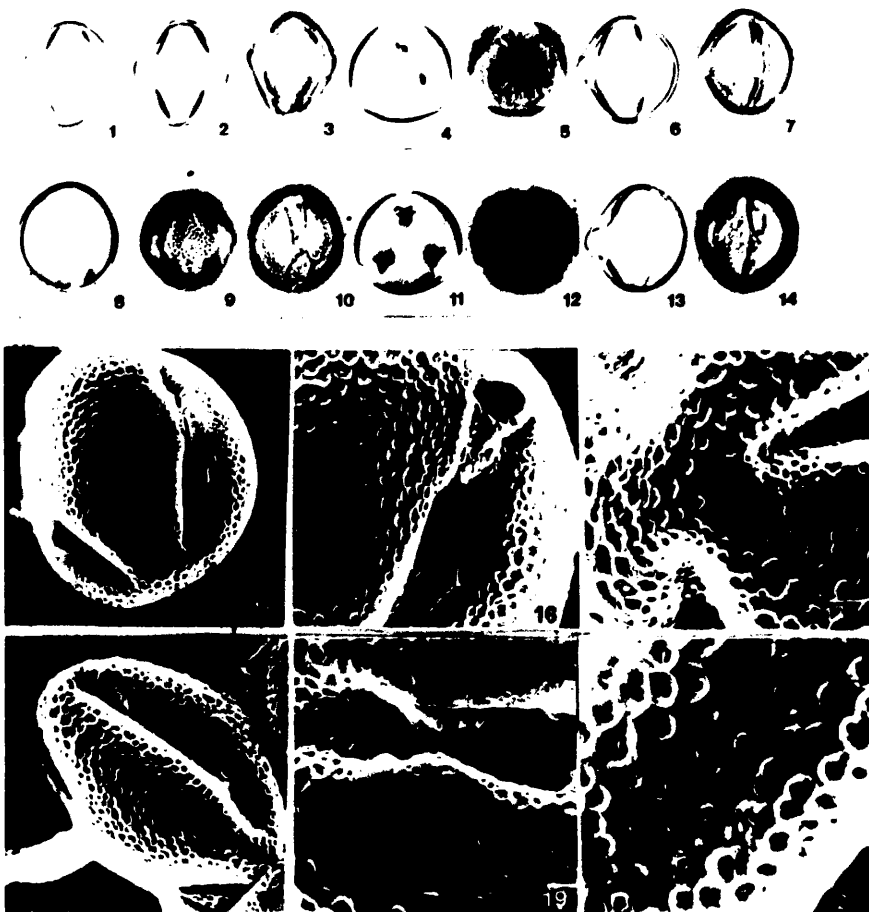
La membrana apertural es ornamentada y rugosa (nos. 8, 9 y 10) observándose un roide irregular en la zona ecuatorial (nº 10).

4.5.15. *St. boivinii* (Webb) Samp. (Lam. 26)

Microscopía Óptica: Polen isopolar, simetría de orden 3, tricolporoidado, prolado-esferoidal (P/E = 1.12), oval en c.o.m. (nos. 1 y 2), redondeado en los polos; de subcircular a subtriangular (nos. 4 y 11), angulaperturado en c.o.e. Dimensiones: $\bar{P} = 24.69 \mu\text{m}$ (22.09-22.73), $\bar{E} = 22.13 \mu\text{m}$ (20.21-24.44).

Exina de igual grosor en todo su contorno, tectum con retículo fino (nos. 3, 7, 9) con columelas poco visibles. Aperturas compuestas: la ectoapertura es un surco meridiano subterminal ancho (nos. 5, 10, 12 y 14); la endoapertura es un poroide irregular (nos. 7, 10, 14) muy saliente en c.o.m.p. (nos. 6 y 13).

Microscopía Electrónica de Barrido: Exina de tectum parcial reticulado-escrobiculado tanto en la zona polar (nº 17) como en la zona interapertural (nº 20) con muros gruesos poco salientes y lúmenes pequeños ocluidos por elementos en su interior, más abundantes en la zona interapertural (nº 20). El retículo desaparece en las proximidades de la apertura dejando un ancho margen de tectum completo (nos. 15 y 16). Membrana apertural esculturada (nos. 16, 17 y 19) que se rompe en la zona ecuatorial formando un poroide irregular (nos. 15 y 1



Lam. 26 STAURACANTHUS BOIVINII (Webb) Samp.

M. O. Población BO-1 (nos. 1-14)

1 y 8: c.o.m.: 2: vista zona interapertural de frente a nivel de aperturas; 3 y 9: vista superficial zona interapertural de frente; 10: vista superficial apertura de frente; 4 y 11: c.o.e.; 5 y 12: vista superficial polar; 6 y 13: c.o.m. de perfil; 7 y 14: vista superficial de perfil.

M.E.B. 15: grano entero, vista aperturas y final zona polar x 3.500; 16: detalle de la zona apertural y margen x 9.500; 17: detalle de la zona polar y final de las aperturas x 6.500; 18: grano entero x 3.500; 19: detalle de la interapertural y apertural a nivel ecuatorial x 9.000; 20: detalle de la zona interapertural a nivel ecuatorial x 14.000.

4.6. Dimensiones del polen

En las tablas nº 3 y 4, se recogen los resultados obtenidos tanto para los valores de eje polar (P) como para el diámetro ecuatorial (E) del grano de polen. Para cada muestra se indican la media muestral (\bar{X}), la desviación standard (S), el intervalo de confianza de la media al 5% (ν), el coeficiente de variación expresado en % (C.V.) y su rango.

Las tres últimas columnas de la tabla indican los valores obtenidos en el test de χ^2 de homogeneidad respecto a una curva normal. El signo + o -, indica si la aplicación del test ha dado un ajuste positivo $X_o \leq X_t$, o negativo $X_o \geq X_t$, a la curva.

La última fila indica la media, desviación standard ..., de los datos agrupados de todas las muestras, así como los valores del test de χ^2 .

La media y la desviación standard, están expresadas en las unidades arbitrarias de la escala micrométrica empleada. Su transformación en micras se obtiene por la siguiente equivalencia: 1 unidad = $0.47 \mu\text{m}$. En todas las muestras se tomaron 50 datos.

En las siguientes figuras se han representado las distribuciones de los datos obtenidos en cada una de las muestras, junto con las frecuencias teóricas de la curva normal a la cual se ajustan los datos. Los histogramas de las figuras 5 y 6, corresponden a los valores de P y los de las figuras 7 y 8, a los de E. Los datos agrupados de todas las muestras, para P y para E, se representan en la figura 9.

Los resultados obtenidos indican que las dimensiones del grano de polen en el género Ulex L., presentan una gran variabilidad tanto para el eje polar P como para el diámetro ecuatorial E.

Los valores extremos medidos han sido de $18.80 \mu\text{m}$., el inferior, y $32.90 \mu\text{m}$., el superior, para P y de $19.7 \mu\text{m}$., y $31.49 \mu\text{m}$., para E.

Los valores medios de las poblaciones también presentan gran variabilidad. Para P, el valor medio menor se obtuvo en U. parviflorus Pourret subsp. parviflorus (PA - 1): $\bar{P} = 20.78 \mu\text{m}$. y el máximo en U. argenteus Welw. ex Webb subsp. subsericeus (Coutinho) Rothm. (SU - 1): $\bar{P} = 30.87 \mu\text{m}$.

Tabla 3. Resultados del parámetro P (eje polar). n = 50, 1 unidad = 0.47 um.

Muestra	\bar{P}	S	μ	C-V-	rango	χ_o	χ_r	
AR-1	46.40	1.52	0.42	3.27	44-50	4.64	11.1	+
AR-2	50.92	1.63	0.88	3.20	47-54	3.24	12.6	+
SU-1	65.70	2.28	0.63	3.40	61-70	7.79	16.9	+
EN-1	56.88	2.28	0.63	4.00	52-61	2.69	11.1	+
EN-2	51.82	1.56	0.43	3.01	48-55	2.45	11.1	+
CA-1	46.98	1.67	0.46	3.55	43-51	1.47	12.6	+
EC-1	57.94	1.85	0.51	3.19	54-62	14.35	12.6	-
EC-2	55.20	1.87	0.51	3.38	51-59	10.83	12.6	+
AU-1	53.12	1.40	0.38	2.60	50-56	2.20	9.4	+
PA-1	44.22	2.15	0.59	4.80	40-49	3.72	15.5	+
PA-2	51.62	2.10	0.58	4.06	47-56	9.40	14.1	+
PA-3	51.10	1.70	0.30	3.32	49-56	7.08	14.1	+
WI-1	50.18	1.52	0.42	3.02	47-54	2.12	11.1	+
WI-2	51.78	1.68	0.46	3.24	49-56	3.48	12.6	+
AL-1	56.74	2.54	0.70	4.47	51-61	7.08	16.9	+
BE-1	48.34	2.05	0.56	4.20	44-53	10.96	14.1	+
BE-2	53.38	2.05	0.56	3.84	49-58	8.43	14.1	+
GL-1	55.06	1.99	0.55	3.61	51-60	3.99	15.5	+
GL-2	62.14	2.71	0.75	4.36	55-67	6.27	19.7	+
JU-1	57.40	1.76	0.48	3.06	53-61	12.60	12.6	+
JU-2	59.72	2.06	0.57	3.44	55-65	2.09	15.5	+
MC-1	48.68	1.51	0.41	3.10	46-52	2.44	11.1	+
MC-2	55.82	2.21	0.61	3.95	50-60	3.38	15.5	+
DE-1	60.04	2.48	0.68	4.13	55-65	7.10	20.5	+
DE-2	56.64	2.62	0.72	4.60	50-62	9.97	19.7	+
EU-1	59.22	2.11	0.58	3.56	55-64	9.45	15.5	+
EU-2	58.30	2.20	0.60	3.77	54-63	8.34	16.9	+
LA-1	54.58	1.72	0.47	3.25	49-58	6.95	14.1	+
LA-2	52.78	1.72	0.47	3.25	49-58	6.95	14.1	+

Tabla 3 (continuación)

<u>Muestra</u>	<u>\bar{P}</u>	<u>S</u>	<u>μ</u>	<u>C.V.</u>	<u>rango</u>	<u>χ_o</u>	<u>χ_t</u>	
MN-1	53.26	1.77	0.49	3.32	50-57	6.26	12.6	+
MN-2	49.60	2.89	0.80	5.82	44-54	12.88	19.7	+
GA-1	51.32	1.91	0.52	3.70	47-57	4.72	14.1	+
GA-2	58.28	2.25	0.62	3.86	54-64	3.50	11.8	+
GA-3	55.18	2.10	0.58	3.80	50-59	7.00	15.5	+
Total	54.12	5.07	0.24	9.36	40-70	28.26	41.3	+
BO-1	52.74	2.49	0.69	4.72	47-59	9.08	18.3	+
SP-1	51.82	2.69	0.74	5.19	47-57	9.55	18.3	+

Tabla 4. Resultados del parámetro E (diámetro ecuatorial). n = 50, 1 unidad = 0.47um

Muestra	\bar{E}	S	μ	C.V.	rango	χ_e	χ_{\pm}	
AR-1	48.52	1.86	0.51	3.83	44-52	13.45	14.1	+
AR-2	46.36	1.70	0.47	3.66	43-50	2.35	11.1	+
SU-1	62.52	1.91	0.52	3.05	57-67	10.00	15.5	+
EN-1	53.36	2.27	0.62	4.25	48-58	7.52	16.9	+
EN-2	57.96	1.71	0.47	2.95	54-62	2.32	12.6	+
CA-1	50.18	1.75	0.48	3.48	46-53	6.59	12.6	+
EC-1	53.94	1.37	0.37	2.53	51-57	3.29	11.1	+
EC-2	56.08	1.73	0.47	3.08	52-60	1.98	12.6	+
AU-1	50.40	1.92	0.53	3.80	46-54	6.08	14.1	+
PA-1	52.00	2.05	0.56	3.94	47-55	10.70	14.1	+
PA-2	53.74	1.88	0.52	3.49	50-58	3.68	14.5	+
PA-3	47.68	1.33	0.36	2.78	45-51	3.08	9.4	+
WI-1	48.40	2.33	0.64	4.81	43-54	10.21	16.9	+
WI-2	50.34	1.72	0.47	3.41	47-55	3.58	14.1	+
AL-1	56.86	2.66	0.73	4.67	52-62	24.92	16.9	-
BE-1	46.66	1.68	0.46	3.60	44-51	2.62	12.6	+
BE-2	53.70	2.02	0.55	3.76	50-58	5.88	14.1	+
GL-1	53.52	2.05	0.56	3.83	49-58	4.27	14.1	+
GL-2	59.50	2.18	0.60	3.66	55-64	6.08	14.1	+
JU-1	59.26	1.32	0.36	2.22	55-62	4.29	11.1	+
JU-2	57.16	2.08	0.57	3.63	53-62	3.80	15.5	+
MC-1	47.58	1.35	0.37	2.83	45-50	4.99	11.1	+
MC-2	52.80	2.04	0.56	3.86	48-59	4.45	16.9	+
DE-1	58.12	2.10	0.58	3.61	54-64	5.54	15.5	+
DE-2	54.34	2.14	0.59	3.93	50-59	4.18	14.1	+
EU-1	55.86	1.71	0.48	3.06	53-59	5.34	12.6	+
EU-2	55.52	1.61	0.40	2.89	53-59	7.03	11.1	+
LA-1	57.30	2.42	0.67	4.22	52-63	10.16	16.9	+
LA-2	56.26	2.08	0.57	3.69	52-60	9.81	15.5	+

Tabla 4 (continuación)

<u>Muestra</u>	<u>\bar{E}</u>	<u>S</u>	<u>μ</u>	<u>C.V.</u>	<u>rango</u>	<u>χ_o</u>	<u>χ_t</u>	
MN-1	45.60	1.74	0.48	1.05	42-50	2.88	12.6	+
MN-2	48.68	2.28	0.63	4.68	44-54	14.56	15.5	+
GA-1	54.66	2.25	0.62	4.11	48-60	15.45	18.3	+
GA-2	55.16	2.17	0.60	3.93	51-59	11.85	15.5	+
GA-3	56.26	2.08	0.57	3.69	52-60	9.81	15.5	+
Total	53.46	4.64	0.22	8.67	42-67	117.81	40.5	-
BO-1	46.94	2.15	0.59	4.58	43-52	7.74	15.5	+
SP-1	50.58	1.84	0.51	3.63	47-55	12.28	14.1	+

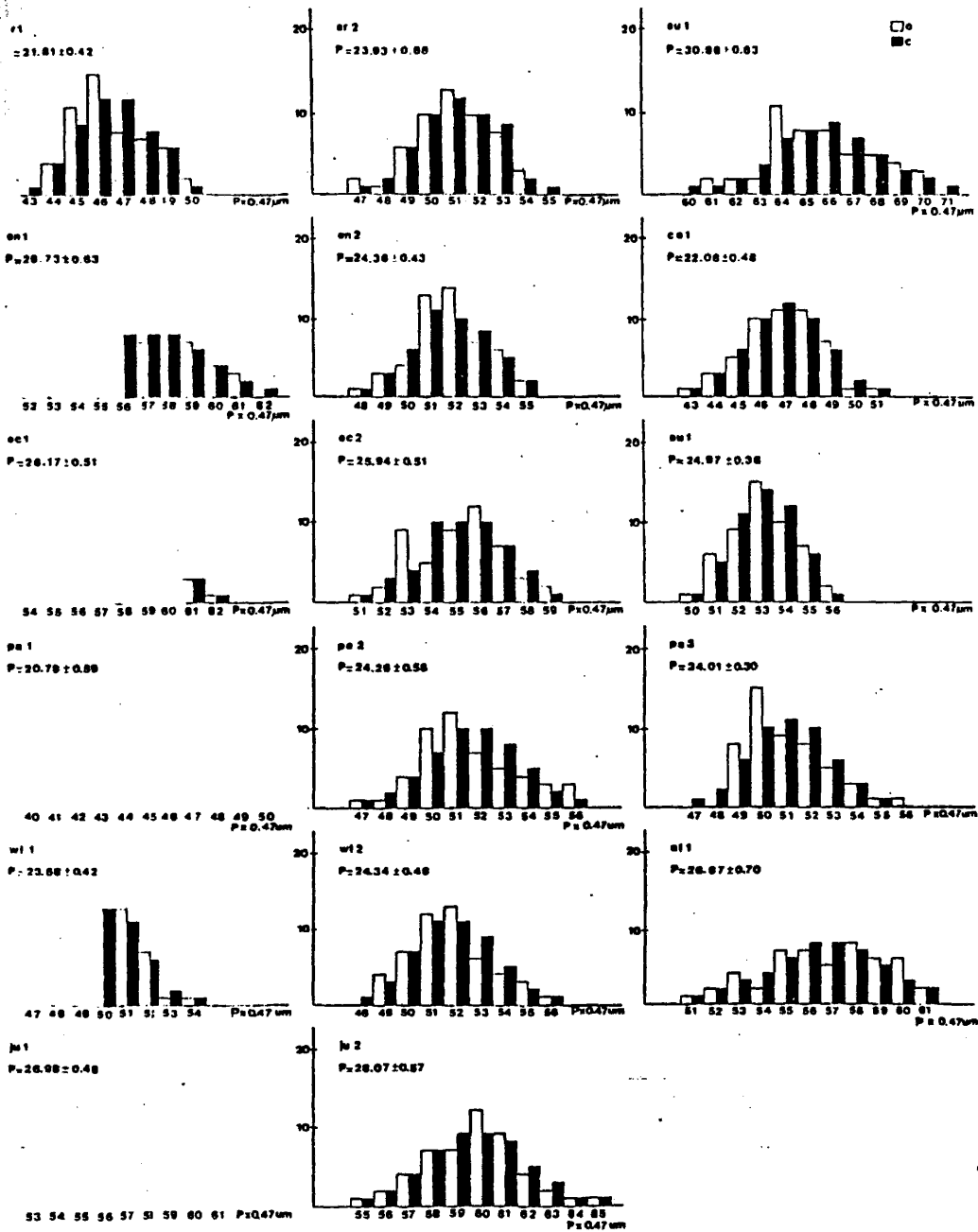


Fig 5. Ajuste a una curva normal: comparación de los valores observados (o) y teóricos (c) del eje polar (P) en cada una de las poblaciones.

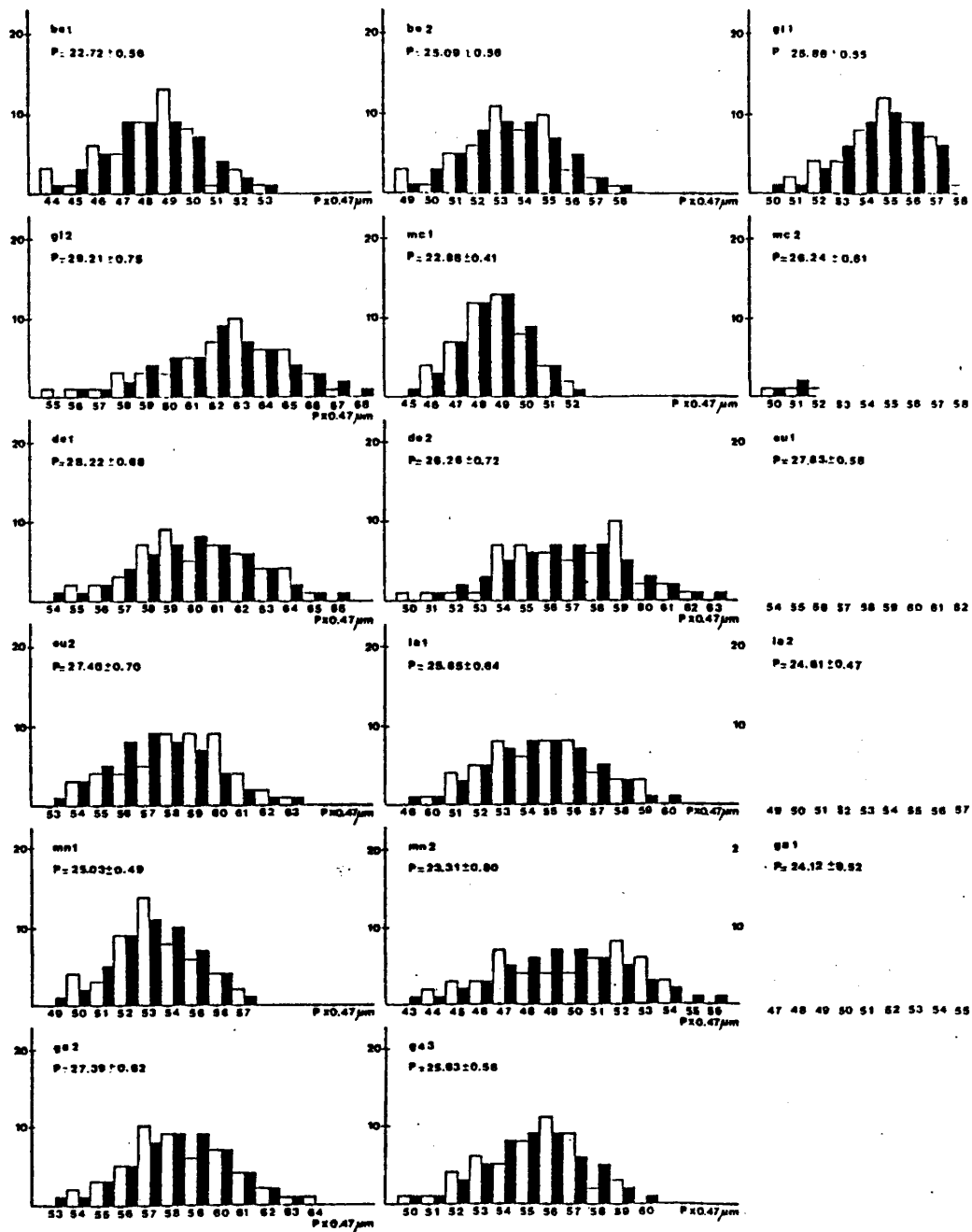


Fig 6. Ajuste a una curva normal : comparación de los valores observados (o) y teóricos (c) del eje polar (P) en cada una de las poblaciones.

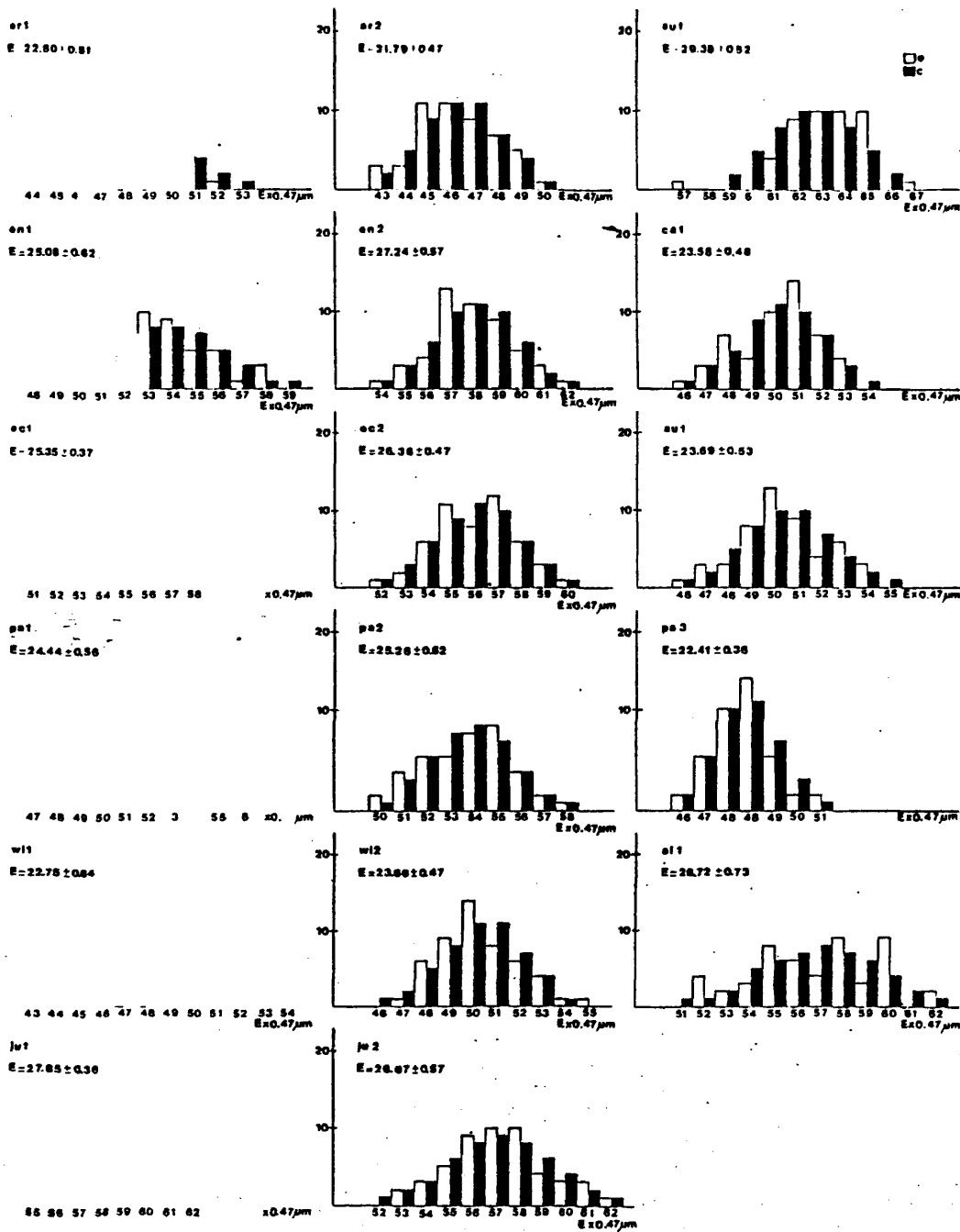


Fig 7. Ajuste a una curva normal: comparación de los valores observados (o) y teóricos calculados (c), del diámetro ecuatorial (E) para cada una de las poblaciones

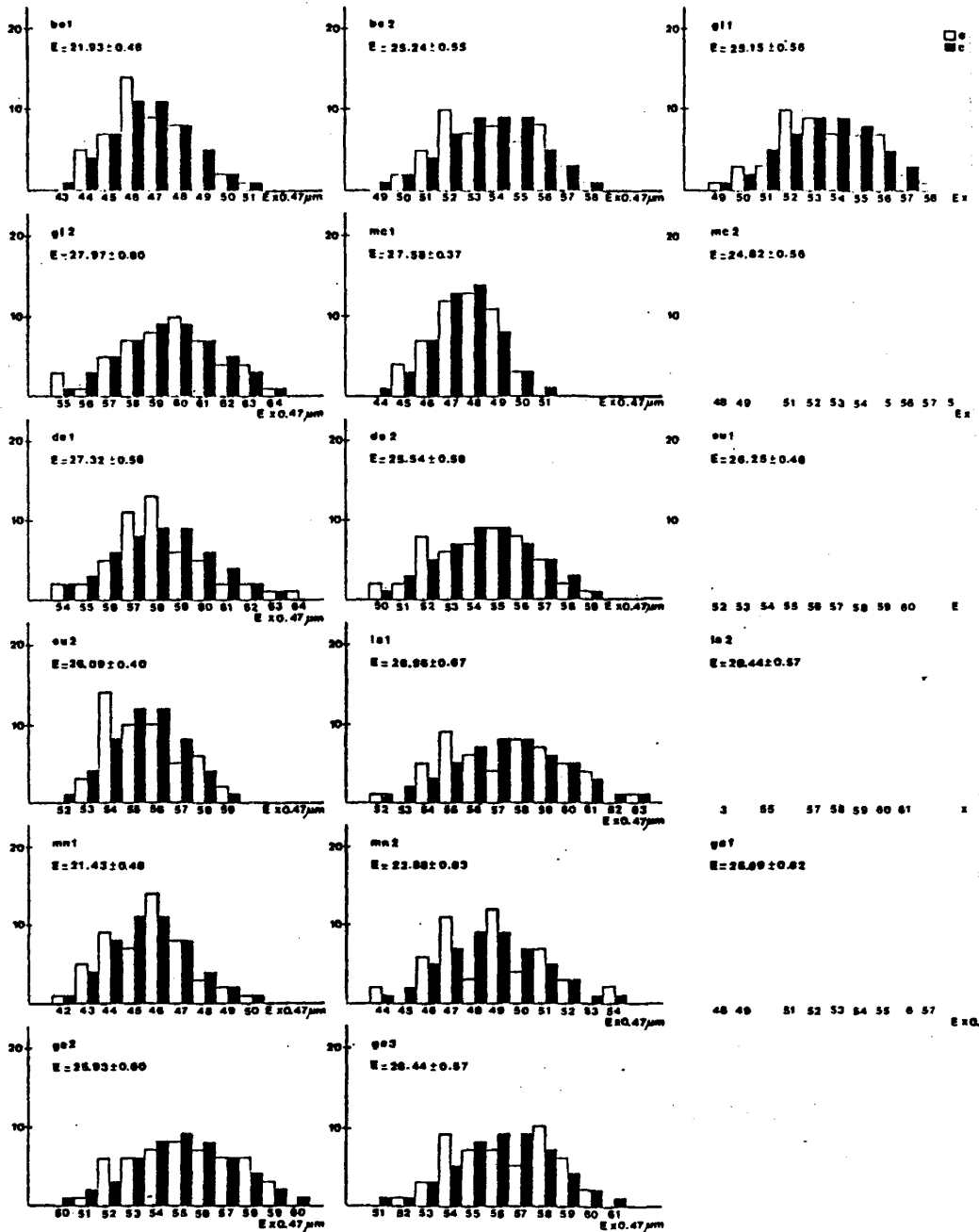


Fig 8. Ajuste a una curva normal : comparación de los valores observados (o) y calculados (c) del diámetro ecuatorial (E) en cada una de las poblaciones.

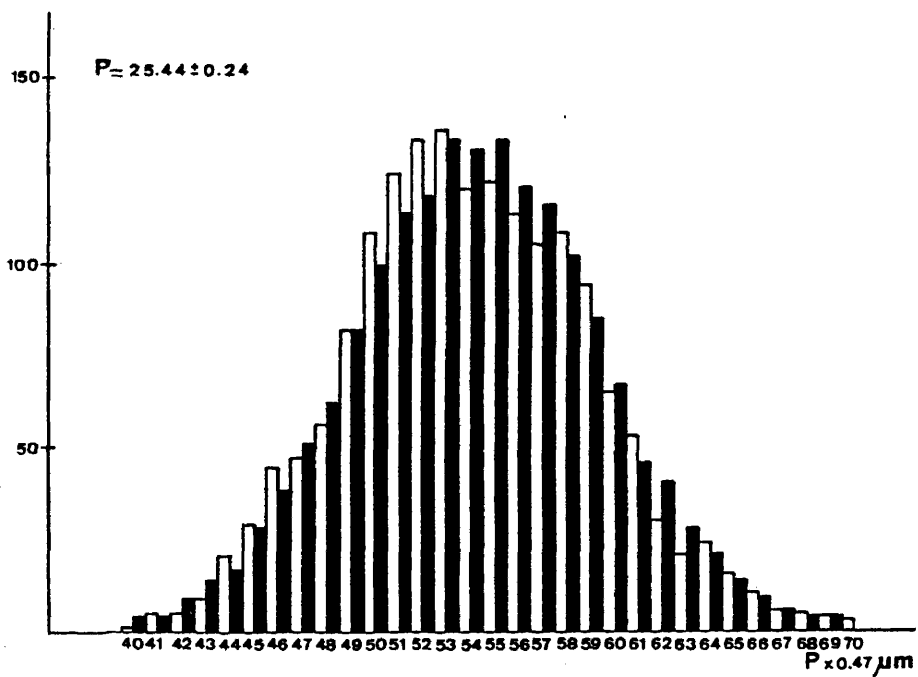
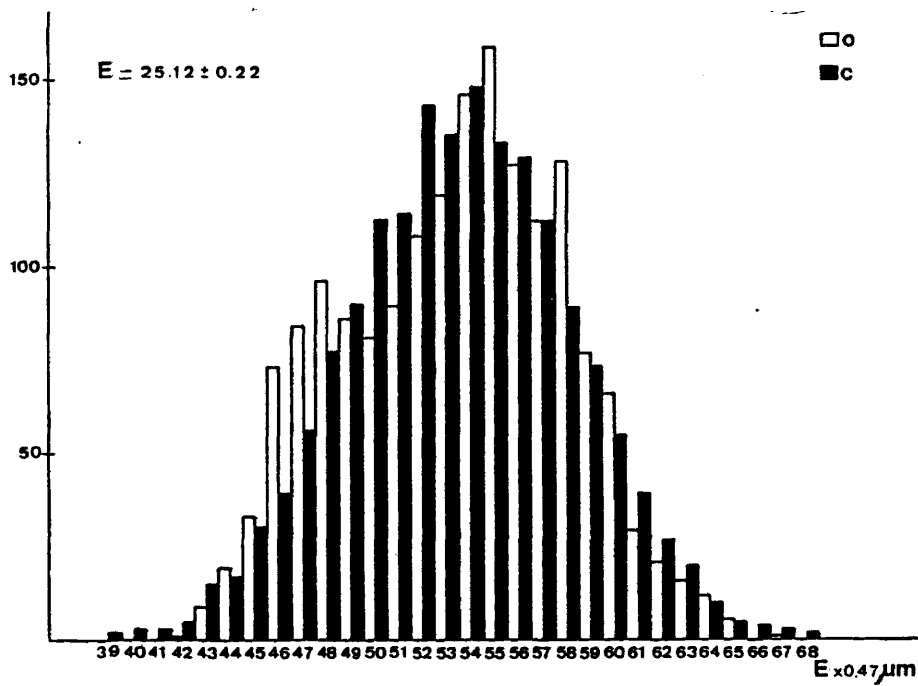


Fig 9. Ajuste a la curva normal de la distribución de los valores referentes a las dimensiones del eje polar (P) y del diámetro ecuatorial (E) en el total de poblaciones estudiadas del género *Ulex*. o : valores observados; c: valores calculados.

Para el valor de E, la media inferior se obtuvo en U. argenteus Welw. ex Webb subsp. argenteus (AR - 2): $\bar{E} = 21.78 \mu\text{m.}$, y la más elevada en U. argenteus Welw. ex Webb subsp. subsericeus (Coutinho) Rothm. (SU - 1): $\bar{E} = 29.40 \mu\text{m.}$

En todas las secciones se presenta ésta variabilidad, tanto en los granos de polen individuales como en las medias muestrales e incluso, dentro del mismo táxon, se encuentran diferencias de tamaño entre las muestras.

Las distintas poblaciones, a excepción de EC - 1 para el valor de P, y de AL - 1 para el de E, presentan una distribución normal de las medidas para estos dos parámetros.

Los datos agrupados de P se ajustan a una curva normal (Fig. 9 y Tabla 3), sin embargo los datos totales de E no se ajustan a una curva normal, presentando tres valores modales. Este hecho podría deberse al ensanchamiento desigual que se produce a nivel ecuatorial al formar el poroide.

4.7. Tamaño del polen y ploidía

Dentro de la limitación del número de datos, se intentó evaluar si existía alguna relación entre las dimensiones del grano de polen y el nivel de ploidía, como ya algunos autores (Hubac, 1972; Bidault, 1964; Delisle, 1969 ...) habían indicado para otros géneros.

En la tabla 5, se indican los valores medios de cada táxon, para los parámetros de P y E, el número cromosómico y el cociente P/E que nos define la forma del grano de polen.

El número cromosómico de U. australis Clem., no se indica en la tabla pues, los valores se obtuvieron a partir de una población de la que, posteriormente, se ha sospechado un origen híbrido (ver capítulo 3.4.5.). Sáenz (1980), indica unas dimensiones del grano de polen de $\bar{P} = 33 \mu\text{m.}$ (30 - 35) y $\bar{E} = 31 \mu\text{m.}$ (25 - 33), para poblaciones típicas de U. australis Clem. de Doñana, y con $2n = 96$ cromosomas (Valdés Bermejo, 1979), éstas medidas concuerdan claramente con las del presente trabajo, tal y como puede apreciarse en la tabla 5.

Tabla 5. Valores medios de los parámetros P (eje polar) y E (diámetro ecuatorial) en el género Ulex en relación con los números cromosómicos de cada taxon.

<u>Taxon</u>	<u>2n</u>	<u>P(μm)</u>	<u>E(μm)</u>	<u>P/E</u>
U. argenteus subsp. argenteus	32	22.87	22.29	1.02
subsp. subsericeus	96	30.87	29.38	1.05
U. erinaceus	64	25.54	26.16	0.97
U. canescens	32	22.08	23.54	0.93
U. eriocladius	64	26.58	25.85	1.02
U. australis	-	24.96	23.68	1.05
U. parviflorus subsp. parviflorus	32	23.39	23.70	0.98
subsp. rivasgodayanus	32	26.66	26.72	0.99
U. baeticus subsp. baeticus	32	23.90	23.58	1.01
subsp. glabrescens	64	27.54	26.72	1.03
U. jussiaei	96	27.52	27.35	1.03
U. micranthus	32	24.55	23.58	1.04
U. densus	64	27.41	26.42	1.03
U. europaeus subsp. europaeus	96	27.61	26.17	1.05
subsp. latebracteatus	64	25.22	26.68	0.94
U. minor	32	24.17	22.15	1.09
U. gallii	96	25.81	26.01	0.99

La especie en las que se reconocen táxones infraespecíficos asociados a distintos niveles de ploidía, se han observado diferencias entre el tamaño del grano de polen de los distintos táxones presentando valores medios inferiores los de menor número cromosómico. Incluso, dentro de cada una de las secciones, se observa también esta tendencia.

A nivel de todo el género, se puede indicar que los táxones diploides, con $2n = 32$ cromosomas, tienen unos valores medios de P que oscilan entre 22 y 24.5 μm ., los tetraploides varían entre 25.5 y 27.5 μm . y los hexaploides entre 27.5 y 31 μm .

De modo similar ocurre con los valores medios de E que son del orden de 22 a 23.5 μm . en los diploides, de 25.5 a 27 μm . en los tetraploides y de 26 a 29.5 μm . en los hexaploides.

Esto da unas diferencias aproximadas de 1 a 2.5 μm ., en las dimensiones del grano de polen, al pasar de un nivel de ploidía a otro, lo que confirma plenamente lo indicado por Sañudo (1979) para otras Genisteas.

También resalta el hecho de que el aumento del tamaño del grano de polen en relación con el paso de un nivel de ploidía a otro, no ha afectado en absoluto a su forma circular, siendo la relación P/E cercana a la unidad en todos los táxones de este género.

5. BIOMETRIA

5.1 BIOMETRIA DEL CALIZ

5.1.1 Introducción

Las dimensiones de las flores ha sido un caracter tradicionalmente empleado en las claves o monografías para distinguir táxones o grupos de táxones en estos géneros. Este caracter ha sido expresado de diferentes maneras: tamaño de la flor (Pereira Coutinho, 1913, 1939; Rouy, 1897), longitud del caliz (Sampaio, 1924; Rothmaler, 1942; Vicioso, 1962; D.A. Webb y E. Guinea, 1967), longitud del estambre (Proctor, 1965), proporciones de las piezas flores: sepalos, alas quilla y estandarte (Jovet y Jovet, 1966).

Proctor (1965), estudió diferentes poblaciones de U. minor Roth y U. gallii Planchon del Sur de Inglaterra, realizando un estudio biométrico de la longitud de las piezas florales, de la legumbre y de las espinas primarias. El tamaño de éstas, presentó una gran variabilidad en ambos táxones no produciéndose una distribución bimodal con los datos combinados, por lo que concluye que no resulta útil para separar ambos táxones. Las longitudes de los cálices, quilla y alas separaban claramente dos grupos correspondientes a cada uno de los táxones pero, presentaban un cierto solapamiento de los valores individuales. La medida de la longitud del estandarte resultó ser, según el autor, el mejor caracter diagnóstico para separar U. minor Roth (estandarte < 12mm.) de U. gallii Planchon (estandarte > 12 mm.), siendo suficiente, en la mayoría de los casos, la medida de una flor individual para determinar correctamente un ejemplar dado.

Jovet y Jovet-Ast (1966), estudiaron la variabilidad de los caracteres morfológicos en U. minor Roth, U. gallii Planchon y U. europaeus L. en el país vasco-francés indicando que las dimensiones de las piezas flores en los distintos especímenes varían en los valores absolutos dentro de límites relativamente estrechos, pero que las razones entre el tamaño de los sépalos y las piezas de la corola se mantienen aproximadamente constantes en cada uno de los táxones.

Sin embargo, el uso de las dimensiones de los pétalos como caracter taxonómico y sobre todo como caracter evaluable en un estudio biométrico, presenta varios inconvenientes. Por un lado, solo puede utilizarse con material recolectado en plena época de floración y, por las observaciones realizadas, se ha visto que estas piezas sufren generalmente una gran retracción en material prensado y ni aun rehidratándolas adecuadamente recuperan en muchos casos sus dimensiones reales.

Sin embargo, como indica Proctor (l.c.) y se ha comprobado para otros táxones en este trabajo el tamaño del caliz no sufre modificaciones desde el momento de la anthesis hasta la dehiscencia del fruto conservandose secos pero sin variación en sus dimensiones durante un largo periodo tanto en el campo como en herbario, lo que permite su utilización como criterio taxonómico en material recolectado en diferentes épocas del año y prensado.

Por todo ello, se eligió la longitud del caliz como parámetro comparativo entre las distintas muestras. Otras dimensiones del caliz como la anchura de los sépalos, longitud de los dientes, etc., se deshecharon para el estudio biométrico por presentar mayor dificultad de normalización (p.e.: la anchura de los sépalos no es constante en toda la longitud del caliz) y mayor variabilidad (p.e.: la profundidad de los labios del caliz).

5.1.2 MATERIAL Y METODOS

Para tratar de evaluar la constancia de la longitud del caliz (expresado por la longitud del labio superior, bidentado, desde su inserción en el pedicelo hasta el extremo apical de los dientes), su valor discriminatorio y el nivel taxonómico al que podía emplearse, se utilizó material de herbario recolectado en poblaciones naturales bien desarrolladas.

Para un estudio biométrico no pareció conveniente el uso de un individuo de cada población por lo que no se utilizaron los ejemplares de herbario estudiados solicitados en préstamo a diferentes organismos, sino que se utilizó material de recolección propia. Siguiendo el criterio de Anderson (1941) sobre el uso de "mass collections" en estudios taxonómicos se utilizó un elevado número de ejemplares de herbario procedentes de diferentes individuos dentro de la misma población. El tamaño de la muestra estuvo limitado por problemas de almacenamiento, principalmente en el campo, pero como mínimo se emplearon diez individuos de la misma población en los que había gran número de flores bien desarrolladas.

En casi todos los casos se tomaron 50 datos por muestra en total se utilizaron

ciento una muestras, con un número variable de muestras por táxon según las disponibilidades de material y la presunta variabilidad.

Las muestras procedieron de las siguientes localidades:

U. argenteus Welw. ex Webb subsp. argenteus

AR - 1: Portugal, Algarve, Vila do Bispo, 10.III.1978, Andrés, Bogónez y Cubas (MAF 106551).

AR - 2: Portugal, Algarve, Sierra de Monchique, cerca de Caldas de Monchique, 28.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106548).

AR - 3: Portugal, Algarve, Rozeira, 28.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106547).

AR - 4: Portugal, Algarve, Barragem de Bravura, 28.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106549).

AR - 5: Portugal, Algarve, de Salir a Loulé, 28.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106552).

U. argenteus Welw. ex Webb subsp. subsericeus (Coutinho) Rothm.

SU - 1: España, Huelva, Cartaya, III.1977, S. Castroviejo et col. (Herb. P. Cubas).

SU - 3: Portugal, Algarve, cerca del cruce de la carretera Loulé-Quarteira con la carretera Faro-Portimão, 28.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106557).

SU - 2: Portugal, Algarve, Faro, cerca del aeropuerto, 26.V.1979. Cubas et col. (MAF 106559).

U. erinaceus Welw. ex Webb

EN - 1: Portugal, Algarve, Sagres, junto a la fortaleza, 25.V.1979, Cubas et col. (MAF 106563).

EN - 2: Portugal, Algarve, Cabo de San Vicente, 27.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106681).

EN - 3: Portugal, Algarve, Fortaleza de Sagres, 27.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106561).

U. canescens Lange

CA - 1: España, Almería, Cabo de Gata, Torre del Vigia, 3.II.1979, López, Barra, Morales y Cubas (MAF 106688).

CA - 2: España, idem, 27.I.1980, Andrés y Cubas (MAF 106689).

U. eriocladus C. Victoso

- EC - 1: España, Cáceres, Serreta de Santa Ana, 21.III.1971, Rivas Goday y Ladero (MAF 73181).
- EC - 2: España, Badajoz, Km.62 carretera de Barcarrota a Jerez de los Caballeros, 4.XI.1977, Prada y Cubas (MAF 106570).
- EC - 3: España, Cáceres, del río Ayuela a Puerto Clavin, 19.III.1981, Andrés y Cubas (MAF 106585).
- EC - 4: España, Huelva, Cumbres de Enmedio, 21.III.1979, Andrés, Guerrero y Cubas (MAF 106572).
- EC - 5: Portugal, Alto Alentejo, Redondo, hacia Vila Viçosa, 23.V.1979, Cubas et col (MAF 106572).
- EC - 6: España, Huelva, entre Cortegana y Aroche, 29.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106584).
- EC - 7: Portugal, Baixo Alentejo, de Aldeia Nova a Ficalho, 29.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106571).

U. australis Clem var. australis

- AU - 1: España, Huelva, Doñana, Matagorda, 19.III.1979, Guerrero, Andrés y Cubas (MAF 106565).
- AU - 2: España, Huelva, Doñana, La Algaida, 18.III.1979, Guerrero, Andrés y Cubas (MAF 106566).
- AU - 3: España, Huelva, Hinojos, 26.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106567).
- AU - 4: Huelva, de Rociana a Bonares, 26.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106564).
- AU - 5: España, Cadiz, Las Mogarizas, de Santi Petri a Chiclana, 7.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108624).

U. australis Clem. var welwitschianus (Planchon C. Victoso

- WE - 1: Portugal, Baixo Alentejo, Torrão, 23.V.1979, P. Cubas et col.(MAF108595)

U. parviflorus Pourret subsp. parviflorus

- PA - 1: España, Ibiza, de Cala Longa a Santa Eulalia, 16.X.1977, Andrés y Cubas (MAF 106600).

- PA - 2: España, Tarragona, Sierra de Cardó, en la cumbre, 1.I.1977, Andrés, Moreno y Cubas (MAF 106602).
- PA - 3: España, Albacete, cerca de Almansa, carretera de Yeclá a Almansa, 4.II.1979, Cubas et col. (MAF 106592).
- PA - 4: España, Granada, entre Salobreña y Velez de Benaudalla, hoz del río Guadalfeo, 1.VII.1978, Moreno, López y Cubas (MAF 106675).
- WI - 5: España, Málaga, Boquete de Zafarraya, cruce a Alcaucín, 28.VI.1978, Moreno, López y Cubas (MAF 106674).
- WI - 2: España, Granada, Puerto del Zegrí, 1.VIII.1978, Moreno, López y Cubas (MAF 106680)
- WI - 3: España, Málaga, salida de Antequera hacia el Torcal, cruce con la carretera al Valle de Abdalajis, 26.VI.1978, Moreno, López y Cubas (MAF 106679).
- WI - 4: España, Málaga, Sierra de la Tejada, desde El Alcazar a Alcaucín, 19.VI.1978, Moreno, López y Cubas (Herb. P. Cubas).
- WI - 5: España, Málaga, urbanización Picos de San Antón, 14.V.1979, Pardo, Cantó, López y Cubas (MAF 106678).
- FE - 1: Portugal, Ribatejo, salida de Tomar hacia Vila Nova de Ourem, a 3Km. de Tomar, 20.III.1981, Andrés y Cubas (Herb. P. Cubas).
- FE - 2: Portugal, Alto Alentejo, de Tolosa a Gavião, cruce a Castelo Branco y Nisa, 19.III.1981, Andrés y Cubas (Herb. P. Cubas).

U. parviflorus Pournet subsp. rt. rasgodavanus

- AL - 1: España, Sierra de Almijara, subida al Puerto Collado, Cómpeña, 29.VI.1978, Moreno, López y Cubas (MAF 108601).

U. baeticus Boiss. subsp. baeticus

- BE - 1: España, Cadiz, al pie del Monte Picacho, 8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108584)
- BE - 2: España, Málaga, de Campillos a Ronda, 13.V.1979, Pardo, Cantó, López y Cubas (MAF 108597).
- BE - 3: España, Málaga, Puerto de Abejas, de Yunquera a El Burgo, 7.IV.1977, Bógónes, Moreno y Cubas (MAF 106610).

BE - 4: España, Entre Grazalema y Zahara, entre la Sierra del Pinar y Monte Prieto, 8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 106617).

BE - 5: España, Málaga, de El Burgo a Ardales, 9.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 106618).

BE - 6: España, Málaga, Sierra de Aguas, 12.V.1979, Pardo, Cantó López y Cubas, (MAF 108598).

BE - 7: España, Málaga, Sierra de los Reales, sobre serpentinas, 3.I.1977, G. López (MAF 106608).

U. baeticus Boiss. subsp. scaber (Kze.)

SC - 1: España, Cadiz, San José del Valle, margas infracretácicas, 8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108587)

SC - 2: España, Cadiz, entre Alcalá de los Gazules y Medina Sidonia, margas abigarradas, 8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108590)

SC - 3: España, Cadiz, de San José del Valle a Los Llanos, margas calizas, 8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108588).

SC - 4 España, Cadiz, de Poterna a Arcos, 8.V.1980, Cantó y Cubas (Herb. P. Cubas).

SC - 5: España, Cadiz, de Alcalá de los Gazules a Ubrique, margas calizas, 8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108591).

U. baeticus Boiss. subsp. glabrescens (Webb)

GL - 1: España, Cadiz, Puerto del Cabrito, de Tarifa-Algeciras, 6.IV.1977, Moreno, Andrés y Cubas (MAF 108581).

GL - 2: España, Cadiz, Carretera de Facinas a Tarifa, cerca del cruce a Punta Paloma, 7.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108600).

GL - 3: España, Cadiz, Puerto próximo a Algeciras, hacia San Roque, 6.IV.1977, Moreno, Andrés y Cubas (MAF 108585)

GL - 4: España, Cadiz, Puerto Galis, areniscas del Aljibe, 8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108582)

GL - 5: España, Cadiz, de los Barrios a Alcalá, pasado el devío a Chiclana y Jerez, areniscas, 7.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108586)

GL - 6: España, Málaga, de Marbella al Puerto de Ojen, 7.IV.1977, Moreno, Andrés y Cubas (MAF 108583)

U. jussiaei Webb

JU - 1: Portugal, Estremadura, Malveira da Serra, 23.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106659).

JU - 2: Portugal, Estremadura, Ameal, cerca de Torres Vedras, 16.VI.1979, Cubas et col. (MAF 106657).

U. micranthus Lange

MC - 1: Portugal, Beira Litoral, Gándara de Espariz, 21.III.1981, Andrés y Cubas (MAF 106581).

MC - 2: Portugal, Beira Litoral, entre San Miguel y Ponte de Mucela, 25.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106580).

MC - 3: Portugal, Beira Litoral, Vendas do Porco, 25.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106579).

U. densus Welw. ex Webb

DE - 1: Portugal, Estremadura, entre Azola y Serra d'Azola, 15.VI.1979, Andrés, Guerrero y Cubas (MAF 106575).

DE - 2: Portugal, Estremadura, Cabo de Espichel, 15.VI.1980, Andrés, Guerrero y Cubas (MAF 106576).

DE - 3: Portugal, Estremadura, Setubal, 20.VI.1980, Cantó y Navarro (Herb. P. Cubas).

DE - 4: Portugal, Estremadura, Rio de Mouro, 22.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106577).

U. europaeus L. subsp. europaeus

EU - 1: España, Lugo, pasado Merille hacia Landrove, municipio de Vivero, 1.XII.1980, Cantó y Cubas (MAF 108632)

EU - 2: España, Santander, Laredo, 27.IX.1979, Cantó y Cubas (MAF 108613)

EU - 3: España, La Coruña, de Covas al Cabo Prior, 2.XII.1980, Cantó y Cubas (Herb. P. Cubas).

EU - 4: Inglaterra, Leeds, Parque de Mary Morris, 18.VIII.1981, Cubas (Herb. P. Cubas).

U. europaeus L. subsp. latebracteatus

LA - 1: Portugal, Vila Cortez da Serra, de Seia a Guarda, 25. IV. 1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (Herb. P. Cubas).

LA - 2: Portugal, Estremadura, Peniche, Cabo Carvoeiro, 23. IV. 1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106670).

LA - 3: Portugal, Beira Litoral, Pinar de Vieira, camino de la playa, 20. III. 1981, Andrés y Cubas (MAF 106619).

LA - 4: Portugal, Beira Litoral, Cabo de Mondego, 20. III. 1981, Andrés y Cubas (MAF 106666).

U. minor Roth

MN - 1: Portugal, Algarve, subida a la cumbre de Foia, 28. III. 1980, Cantó y Cubas (MAF 106654).

MN - 2: Portugal, Alto Alentejo, III. 1978, Andrés, Guerrero y Cubas (MAF 106650).

MN - 3: España, Orense, Retorta, 4. XII. 1980, Cantó y Cubas (MAF 106665).

MN - 4: España, Orense, Montes del Invernadeiro, de Cercedelo a Prado, 4. XII. 1980, Cantó y Cubas (MAF 106664).

U. gallii Planchon

GM - 1: España, Pontevedra, Bayona, 10. IX. 1977, Cubas (Herb. P. Cubas).

GM - 2: España, Pontevedra, Carril, 11. IX. 1977, Cubas (Herb. P. Cubas).

GM - 3: España, La Coruña, Vimianzo, hacia Camariñas, 3. XII. 1980, Cantó y Cubas (Herb. P. Cubas).

GM - 4: España, La Coruña, Cabo Villano, 3. XII. 1980, Cantó y Cubas (Herb. P. Cubas).

GM - 5: España, La Coruña, cerca de Castelo, 3. XII. 1980, Cantó y P. Cubas (Herb. P. Cubas).

GA - 1: España, Lugo, de Santaballa a Piñeiro, 1. XII. 1980, Cantó y Cubas (MAF 106636).

GA - 2: España, Lugo, Roupas, 1. XII. 1980, Cantó y Cubas (MAF 106635).

GA - 3: España, Lugo, Parrocha, 30. XI. 1980, Cantó y Cubas (MAF 106637).

GA - 4: España, Lugo, Cerezal, antes del Puerto de Campo de Arbol, 30.XI.1980, Cantó y Cubas (MAF 106634).

GA - 5: España, La Coruña, Punta Candelaria, 2.XII.1980, Cantó y Cubas (Herb. P. Cubas).

GA - 6: España, Santander, Galizano, 27.IX.1979, Cantó y Cubas (MAF 106647).

GA - 7: España, Santander, Cabo de Ajo, 27.IX.1979, Cantó y Cubas (Herb. P. Cubas).

GA - 8: España, Vizcaya, Cabo de Machichaco, 27.IX.1979, Cantó y Cubas (MAF 106646).

GA - 9: España, Vizcaya, de Ispaster a Bedarona, 28.IX.1979, Cantó y Cubas (Herb. P. Cubas).

St. boivini (Webb) Samp.

BO - 1: Portugal, Algarve, Faro, cerco del aeropuerto, 26.V.1979, Cubas et col. (MAF 106627).

BO - 2: Portugal, Algarve, entre Rojil y Aljezur, 24.V.1979, Cubas et col. (MAF 106628).

BO - 3: España, Cadiz, Puerto Galis, hacia Jimena, 2.X.1980, Prada y Cubas (MAF 106625).

BO - 4: España, Cadiz, Los Barrios, Monte Bolafuegos, 7.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 106620).

St. lusitanicus subsp. lusitanicus

GE - 1: España, Huelva, de Rociana a Bonares, 26.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106629).

GE - 2: Portugal, Estremadura, de Alcobaça a Nazaré, 20.IV.1978, Prada, Fardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106630).

GE - 3: Portugal, Alto Alentejo, de Tolosa a Gavião, cruce a Castelo Branco y Nesa, 20.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106631).

St. lusitanicus subsp. spectabilis

VI - 1: Portugal, Algarve, Fortaleza de Sagres, 25.V.1979, Cubas et col. (MAF 106692)

SP-1: Portugal, Baixo Alentejo, Cabo de Sines, 24.V.1979, Cubas y Col. (MAF 106632).

Para cada muestra se calculó la media aritmética \bar{X} y su error típico, desviación standard S , coeficiente de variación expresado en %, CV , y rango. A partir del error típico de la media y de la distribución t de Student, se construyeron los límites de confianza de la media al 95% de probabilidad. Estos límites vienen dados por:

$$L = \bar{X} \pm t_{\alpha/2, [n-1]} = \bar{X} \pm 1.96 \frac{S}{\sqrt{n}}$$

donde \bar{X} es la media, $\alpha = 0.05$, n = grados de libertad, S = desviación standard y N = número de datos de cada muestra. 1.96 es el valor encontrado en las tablas de t para el valor crítico $\alpha=0.05$ (probabilidad al 95%) e infinitos grados de libertad (curva normal).

Posteriormente se realizó un análisis de varianza encajado (Modelo II) o análisis de varianza jerárquico tal como lo exponen Sokal y Rohlf (1979). Para realizar este análisis se utilizó una computadora de mesa modelo y marca ATAI0 COMPUCOR 327 Scientist.

Este análisis es aplicable cuando los datos de cada clase o grupo pueden subdividirse en subgrupos subordinados e interesa conocer la magnitud de la varianza de un factor atribuible a cada uno de los diversos niveles de variación de un estudio.

El modelo sobre el que se basa un análisis de varianza jerárquico puede representarse mediante la ecuación:

$$x_{ijk} = \mu + A_i + B_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

donde: x_{ijk} = k -ésima observación en el j -ésimo subgrupo del i -ésimo grupo

μ = media paramétrica de la población

A_i = contribución aleatoria para el i -ésimo grupo del nivel A (el mas alto)

B_{ij} = contribución aleatoria para el j -ésimo subgrupo (nivel B)

ϵ_{ijk} = error del k -ésimo dato en el j -ésimo subgrupo del i -ésimo grupo.

En nuestro caso, por el mismo sistema jerárquico de clasificación empleado en Taxonomía, tenemos definidos una serie de niveles subordinados que corresponden a los distintos rangos taxonómicos (género, secciones, especies, táxones infraespecíficos) y como nivel inferior las poblaciones donde se ha realizado el muestreo. Otros niveles que pueden considerarse son: diferentes niveles de ploidía dentro de una especie o sección, o razas ecológicas de una especie ... Así el diseño del análisis de varianza jerárquico podría representarse según el siguiente esquema:

Especies	Sección						Sección					
	especie 1		especie 2		especie 3		especie 4		especie 5		especie 6	
Poblaciones	<u>P1</u>	<u>P2</u>	<u>P3</u>	<u>P4</u>	<u>P5</u>	<u>P6</u>	<u>P7</u>	<u>P8</u>	<u>P9</u>	<u>P10</u>	<u>P11</u>	<u>P12</u>
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
t	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Este análisis se completa con el cálculo de las magnitudes relativas de los componentes de la varianza (de grupos, subgrupos e intragrupos) expresándose como porcentaje de la suma de varianzas.

En este caso, si consideramos la variación de la longitud del caliz dentro de una sección cualquiera del género por ejemplo, tendríamos como nivel superior A las distintas especies pertenecientes a esa sección, siendo su varianza S_A^2 .

Subgrupo dentro de cada especie (o grupo) serían las distintas poblaciones atribuibles a dicha especie. La varianza promediada atribuible a la variabilidad entre dichas poblaciones puede denominarse como S_{BCA}^2 , para indicar que es la varianza del nivel B (entre poblaciones) dentro del nivel A (táxones a los que pertenecen esas poblaciones).

La varianza del nivel inferior se denomina S^2 y representa la dispersión media de los datos dentro de cada población.

En las tablas de análisis de varianza se han empleado las siguientes abreviaturas:

g.l. = grados de libertad

SS = suma de los cuadrados

MS = varianza en la muestra total

F_s = cociente de varianzas

p = valor crítico

5.1.3 Resultados y discusión

Los datos obtenidos en cada una de las muestras mostraron una distribución de frecuencias de la longitud del cáliz que permitía ajustarlos a una curva normal mediante un test de χ^2 .

En la Tabla 6 se recogen los valores medios \bar{X} , su intervalo de confianza al 95% ($\pm 1.96 S_{\bar{x}}$), desviación standard S , coeficiente de variación C.V. y rango de las poblaciones estudiadas, agrupados según los criterios taxonómicos aceptados en este trabajo.

Las nueve últimas filas corresponden a poblaciones del género Stauracanthus y muestran la marcada diferencia en longitud del cáliz que presentan las dos especies de este género: St. bolvinii y St. lusitanicus. La primera presenta un cáliz muy pequeño con valores medios que oscilan entre 4 y 6 mm., mientras que la segunda tiene medias que van de 10.5 a 14.0 mm. Los valores extremos de ambas especies también se separan claramente.

Los restantes valores de la tabla corresponden a poblaciones del género Ulex y para facilitar su interpretación se han representado gráficamente en las figuras 10, 11 y 12; en abscisas se indican las poblaciones y en ordenadas las longitudes del cáliz, representándose la media mediante el trazo horizontal, su intervalo de confianza al 95% mediante el rectángulo y el rango mediante el trazo vertical.

Dicha representación pone de manifiesto:

-El género Ulex en conjunto presenta una gran variabilidad para el carácter longitud del cáliz. Los valores extremos de flores individuales obtenidos son de 4.5 mm. en U. micranthus Lange, en la muestra MC-1 y de 18.0 mm. en U. europaeus subsp. latebracteatus en las muestras LA-2 y LA-3. La media menor se obtuvo en la población MC-1 con un valor de 5.49 mm. y la media mayor en EU-3, U. europaeus subsp. europaeus, con un valor de 15.77 mm.

-Dentro de cada una de las secciones también se observa una gran amplitud de valores tanto de las flores individuales como de las medias de las poblaciones, no separándose unas secciones de otras por este carácter.

Tabla 6. Resultados de la longitud del cáliz. Valores en mm.

Muestra	$\bar{X} \pm 1.96 S_x$	S	C.V.	rango	
AR-1	8.38	0.21	0.79	9.42	6.5- 9.5
AR-2	8.00	0.19	0.70	8.75	6.5- 9.0
AR-3	8.25	0.14	0.51	6.18	7.0- 9.0
AR-4	8.10	0.17	0.63	7.77	7.0- 9.5
AR-5	7.92	0.25	0.77	9.73	6.5- 9.0
SU-1	9.99	0.15	0.57	5.70	8.5-10.5
SU-2	10.53	0.22	0.81	7.73	8.5-12.0
SU-3	9.03	0.21	0.79	8.74	8.0-11.0
EN-1	11.85	0.25	0.92	7.76	10.0-13.5
EN-2	10.69	0.11	0.40	3.74	10.0-11.5
EN-3	11.06	0.22	0.80	7.23	9.5-13.0
CA-1	9.89	0.23	0.67	6.77	8.5-11.5
CA-2	8.44	0.16	0.58	6.87	7.5- 9.5
EC-1	9.13	0.12	0.44	4.81	8.5-10.0
EC-2	9.12	0.22	0.81	8.88	7.0-11.0
EC-3	9.14	0.18	0.67	7.33	8.0-10.5
EC-4	8.82	0.12	0.44	4.98	8.0-10.0
EC-5	8.62	0.17	0.63	7.32	7.0-10.0
EC-6	8.26	0.14	0.54	6.50	7.0- 9.0
EC-7	9.45	0.23	0.81	8.57	7.5-10.5
AU-1	12.09	0.34	1.24	9.67	9.5-15.0
AU-2	11.83	0.30	1.09	9.20	9.5-14.0
AU-3	11.53	0.15	0.57	4.90	10.5-13.0
AU-4	11.45	0.29	1.06	9.17	9.5-13.5
AU-5	12.05	0.19	0.70	5.80	10.5-13.5
WE-1	11.15	0.24	0.88	7.89	9.5-13.5

Tabla 6 (continuación)

Muestra	$\bar{X} \pm 1.96 S_{\bar{x}}$	S	C.V.	rango
PA-1	8.83 0.16	0.61	6.90	7.5-10.0
PA-2	8.55 0.17	0.63	7.36	7.0- 9.0
PA-3	7.62 0.18	0.66	8.66	6.0- 9.0
PA-4	7.38 0.18	0.67	7.36	6.0- 9.0
WI-1	8.89 0.17	0.62	6.97	7.5-10.5
WI-2	9.01 0.21	0.78	8.65	7.0-10.5
WI-3	8.53 0.16	0.58	6.79	7.5-10.0
WI-4	8.52 0.24	0.88	10.32	7.0-10.5
WI-5	9.73 0.18	0.68	6.98	8.5-11.0
FE-1	9.96 0.20	0.74	7.42	8.5-11.5
FE-2	10.15 0.23	0.83	8.17	8.5-12.0
AL-1	9.10 0.15	0.59	6.48	8.0-10.5
BE-1	10.73 0.11	0.40	3.72	10.0-11.5
BE-2	10.63 0.22	0.80	7.52	9.0-12.5
BE-3	10.68 0.26	0.94	8.80	8.5-12.5
BE-4	10.79 0.25	0.93	8.60	8.5-12.5
BE-5	10.35 0.14	0.53	5.12	9.0-11.5
BE-6	12.24 0.27	1.00	8.16	10.0-14.5
BE-7	13.52 0.22	0.80	5.91	12.0-15.0
SC-1	9.85 0.17	0.63	6.39	9.0-11.0
SC-2	9.78 0.13	0.49	5.01	8.5-11.0
SC-3	9.80 0.27	0.70	7.41	8.5-11.0
SC-4	9.92 0.21	0.48	4.93	9.0-11.0
SC-5	9.68 0.40	0.68	7.02	8.5-11.0
GL-1	12.47 0.20	0.73	5.85	11.5-14.0
GL-2	12.07 0.21	0.80	6.50	10.5-13.5
GL-3	12.65 0.32	1.06	8.37	10.0-14.5
GL-4	12.80 0.21	0.79	6.10	11.5-14.5

Tabla 6. (continuación)

Muestra	$\bar{X} \pm 1.96 S_{\bar{x}}$		S	C.V.	rango
GL-5	12.26	0.57	1.13	9.21	10.5-14.0
GL-6	12.00	0.31	0.98	8.16	10.0-14.0
JU-1	13.88	0.20	0.75	5.40	12.5-15.5
JU-2	14.54	0.20	0.73	5.02	13.0-16.0
MC-1	5.49	0.10	0.39	7.10	4.5- 6.5
MC-2	6.32	0.20	0.74	11.70	5.0- 8.5
MC-3	6.42	0.20	0.73	11.30	5.5- 8.0
DE-1	12.54	0.34	1.25	9.96	10.5-15.5
DE-2	13.16	0.28	1.02	7.76	11.5-15.0
DE-3	13.88	0.20	0.73	5.20	11.5-15.0
DE-4	14.56	0.22	0.81	5.56	13.0-16.5
EU-1	13.91	0.20	0.73	5.20	11.0-16.5
EU-2	11.69	0.18	0.68	5.81	10.5-13.5
EU-3	15.77	0.33	1.22	7.73	13.0-18.5
EU-4	11.24	0.14	0.54	4.80	10.0-12.5
LA-1	14.23	0.26	0.97	6.81	12.5-16.0
LA-2	15.14	0.35	1.28	8.45	12.0-18.0
LA-3	14.17	0.34	1.23	8.68	12.0-18.0
LA-4	14.70	0.28	1.02	6.93	12.5-17.5
MN-1	8.47	0.15	0.55	6.49	7.5- 9.5
MN-2	7.72	0.21	0.78	10.10	6.5- 9.5
MN-3	7.83	0.14	0.54	6.89	6.5- 8.5
MN-4	7.72	0.15	0.55	7.12	6.5- 9.0
GM-1	9.78	0.40	1.21	12.30	7.5-11.5
GM-2	9.81	0.22	0.81	8.25	8.5-11.5
GM-3	9.94	0.29	1.06	10.66	8.0-12.0
GM-4	10.12	0.21	0.79	7.80	8.5-11.5
GM-5	9.98	0.24	0.87	8.71	8.5-12.0

Tabla 6 (continuación)

<u>Muestra</u>	<u>$\bar{X} \pm 1.96 S_x$</u>	<u>S</u>	<u>C.V.</u>	<u>rango</u>
GA-1	10.71 0.21	0.78	7.28	9.0-12.5
GA-2	10.88 0.16	0.59	5.42	9.5-12.5
GA-3	10.85 0.24	0.88	8.11	9.5-13.0
GA-4	11.28 0.29	0.83	7.35	9.5-13.0
GA-5	11.10 0.28	0.86	7.74	9.5-13.0
GA-6	11.09 0.33	0.83	7.48	9.5-12.5
GA-7	10.62 0.23	0.83	7.81	9.0-12.5
GA-8	10.67 0.17	0.62	5.81	9.5-12.0
GA-9	11.00 0.21	0.77	7.00	9.0-13.0
BO-1	4.03 0.12	0.36	8.93	3.5- 4.5
BO-2	5.70 0.27	0.76	13.30	4.0- 7.0
BO-3	4.10 0.14	0.40	9.75	3.5- 5.0
BO-4	4.91 0.14	0.41	8.35	4.0- 5.5
GE-1	10.56 0.27	0.76	7.19	9.0-12.0
GE-2	11.26 0.29	0.83	7.37	9.5-13.0
GE-3	11.93 0.28	0.81	6.78	10.5-14.0
VI-1	11.68 0.24	0.68	5.82	10.0-13.0
SP-1	14.01 0.22	0.62	4.42	12.5-15.0

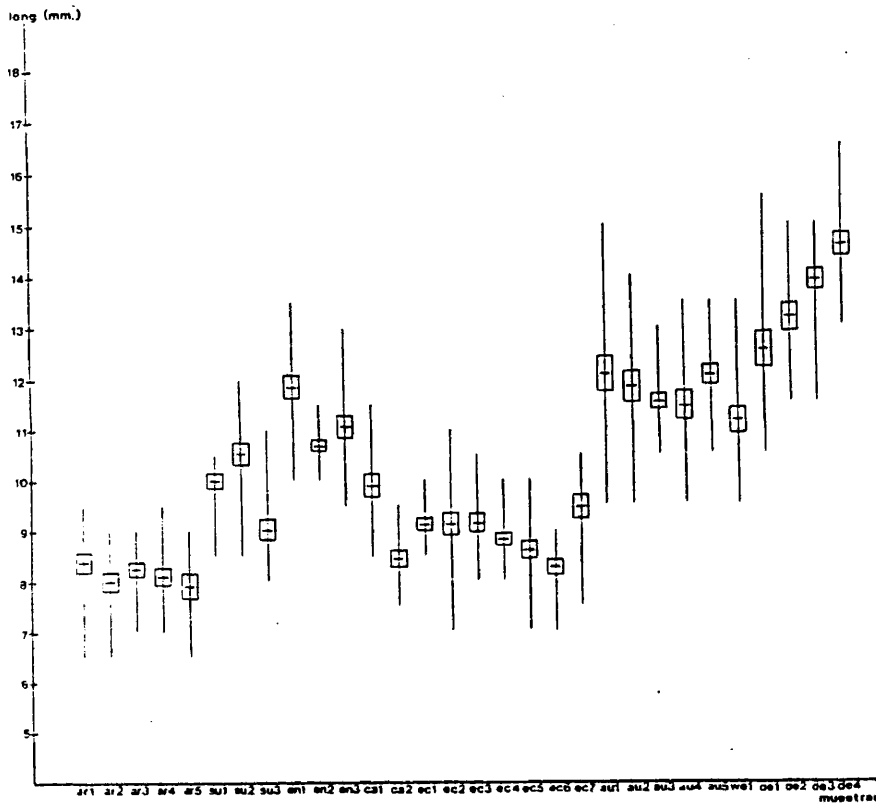


Fig 10 Rango (trazos verticales), Media (trazos horizontales) e Intervalo de confianza de la media al 95% (rectángulos) para la longitud del cáliz en las diferentes poblaciones estudiadas.

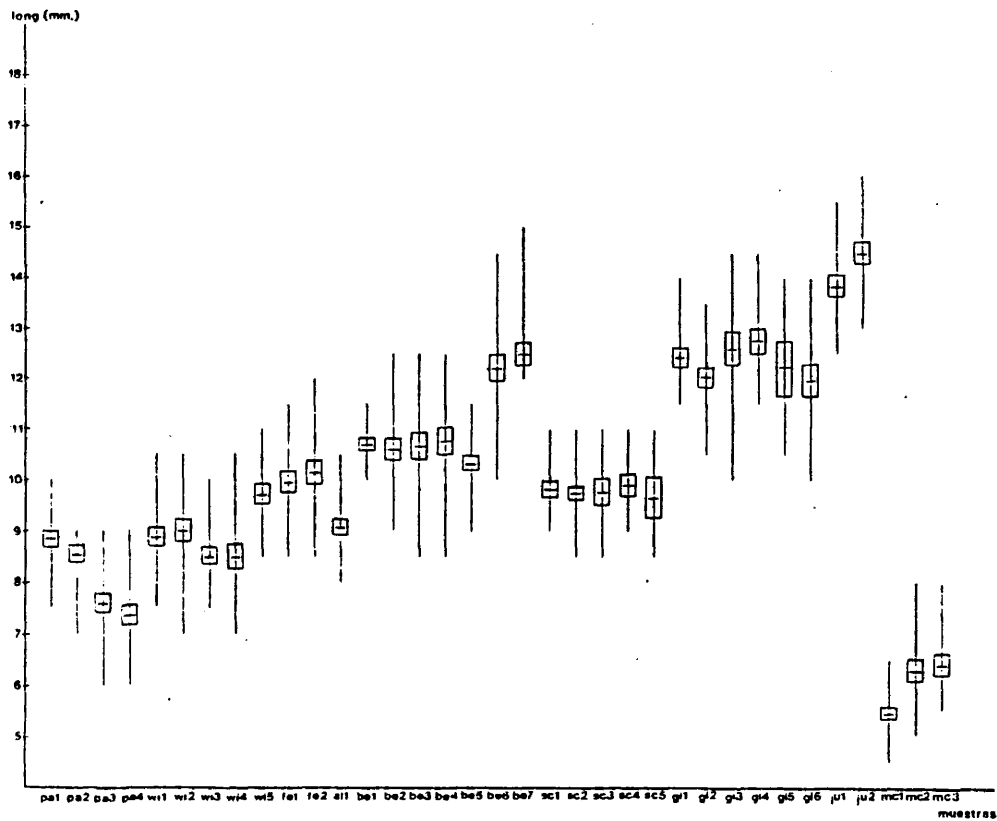


Fig.11 Rango (trazos verticales) , Media (trazos horizontales) e Intervalo de confianza de la media al 95% (rectángulos) para la longitud del cáliz en las diferentes poblaciones estudiadas.

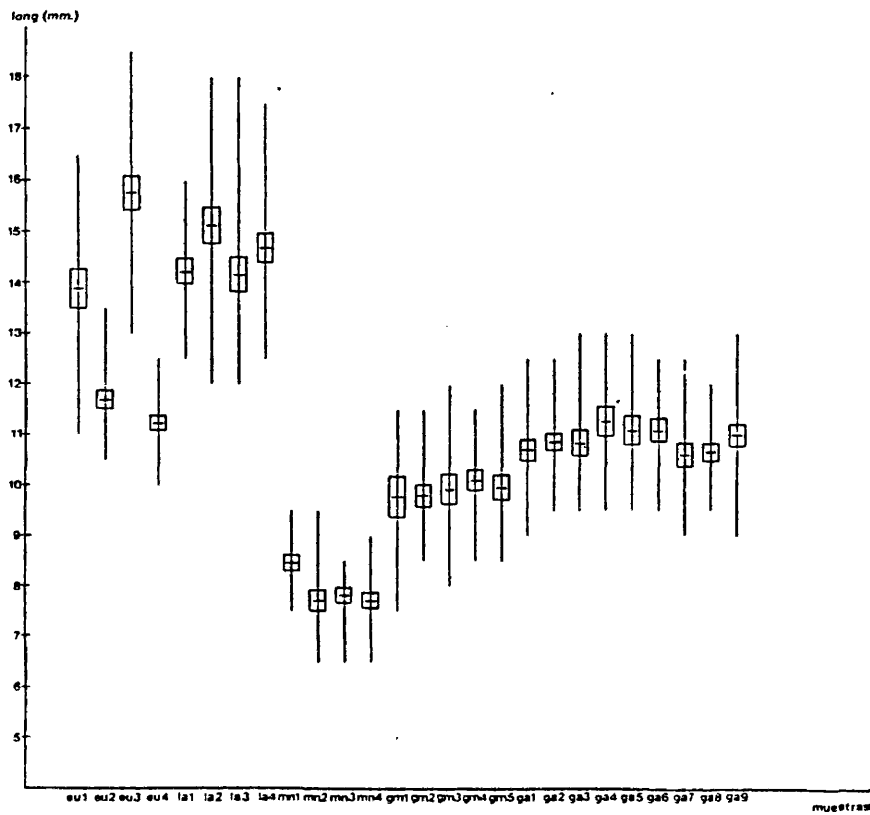


Fig 12 Rango (trazos verticales) , Media (trazos horizontales) e Intervalo de confianza de la media al 95% (rectángulos) para la longitud del cáliz en las diferentes poblaciones estudiadas.

- Los máximos valores de conjunto para un taxon los presentan las poblaciones de U. europaeus L. subsp. latebracteatus, que se separan del resto.
- Las poblaciones de U. micranthus Lange, se separan de las demas por presentar los valores minimos.
- Consideradas las poblaciones de un mismo taxon, se observan tres tipos de comportamiento respecto a la longitud del caliz:
 - a.- Táxones con un fuerte agrupamiento de sus medias poblacionales y en las que los intervalos de confianza de estas medias se solapan todos entre si. Así ocurre en U. argenteus Welw ex Webb subsp. argenteus (AR - 1 a AR - 5), U. baeticus Boiss. subsp. scaber(Kze.) (SC - 1 a SC - 5), U. baeticus Boiss. subsp. glabrescens (Webb) (GL - 1 a GL - 6) y U. parviflorus Pourr. "fernandoi" (FE - 1 y FE - 2).
 - b.- Taxones con un buen agrupamiento de sus medias de población, pero que presenta alguna muestra alejada del resto y cuyo intervalo de confianza no se solapa con los demas. Este es el caso de U. erioclados ~~Vick~~ (EC - 1 a EC - 7), U. australis Clem. (AU - 1 a AU - 5 y WE - 1), U. parviflorus Pourr subsp. parviflorus (PA - 1 a PA - 4 y WI - 1 a WI - 5), U. baeticus Boiss. subsp. baeticus (BE - 1 a BE - 7), U. jussiaei Webb (JU - 1 y JU - 2), U. micranthus Lange (MC - 1 a MC - 3), U. minor Roth (MN - 1 a MN - 4), U. gallii Planchon (GM - 1 a GM - 5 y GA - 1 a GA - 9) y U. europaeus L. subsp. latebracteatus (LA - 1 a LA - 4).
 - c.- Táxones con una amplia dispersión de los valores de sus medias poblacionales como en U. argenteus Welw. ex Webb subsp. subsericeus (Coutinho) Rothm. (SU - 1 a SU - 3), U. erinaceus Welw. ex Webb (EN - 1 a EN 3), U. canescens Lange (CA - 1 y CA - 2), U. densus Welw. (DE - 1 a DE - 4) y U. europaeus L. subsp. europaeus (EU - 1 a EU - 4).

A continuación se procedió a realizar el análisis de varianza jerárquico a distintos niveles taxonómicos. El análisis global del género, considerando como subniveles las distintas secciones, no mostró diferencias significativas.

Dentro de cada sección o subsección, se realizaron los agrupamientos mas convenientes desde un punto de vista taxonómico, comparándose táxones críticos en su delimitación.

En la Tabla 7, se muestra el análisis de varianza jerárquico entre las poblaciones pertenecientes a U. argenteus Welw. ex Webb subsp. argenteus y U. argenteus Welw. ex Webb subsp. subsericeus (Coutinho) Rothm. Entre ambas subespecies existen diferencias altamente significativas para la longitud del caliz. También son significativas las diferencias entre las poblaciones. Calculada la contribución a la varianza de los distintos niveles se observa que la componente principal de la varianza es debido a la diferencia entre las dos subespecies ($S_A^2 = 66.21\%$), por lo que estadísticamente este carácter separa ambos táxones siempre que se realicen un número suficiente de medidas en cada población.

Tabla 7.- Análisis de varianza de la longitud del caliz en U. argenteus Welw. ex Webb. Comparación entre subespecies.

Fuente de variación	g.l.	SS	MS	F _s	P	
Entre subsp.	1	266.9272	266.9272	24.3909	$P_{0.05}[1,6] = 5.99$	Sign.
Entre pobl.	6	64.0466	10.6744	21.3140	$P_{0.05}[6,3] = 2.10$	Sign.
Dentro pobl.	377	188.8029	0.5008			
	384	519.7766				

Componentes de la varianza	%
$S^2 = 0.5008$	23.72
$S_{BCA}^2 = 0.2125$	10.06
$S_A^2 = 1.3979$	66.21
2.1112	

En la Tabla 8 se han comparado las poblaciones atribuibles a U. erinaceus Welw. ex Webb y U. canescens Lange. Estos dos táxones han sido considerados por algunos autores como sinónimos (D.A. Webb, 1967), al estimar que no existían caracteres taxonómicos suficientes para diferenciarlos. En cuanto a la longitud del caliz, presentan diferencias significativas entre especies. Las diferencias entre poblaciones también son significativas, aunque la componente mayoritaria de la varianza ($S_A^2 = 67.69\%$) es debida a la variabilidad entre ambos táxones.

Tabla 8.- Análisis de la varianza de la longitud del caliz en U. erinaceus Welw. ex Webb y U. canescens Lange. Comparación entre especies.

Fuente de variación	g.l.	SS	MS	F_s	P	
Entre subsp.	1	256.8444	256.8444	10.5522	$P_{0.05 [1, 3]} = 10.10$	Sign.
Entre pobl.	3	74.1702	24.7234	46.1442	$P_{0.05 [3, \infty]} = 2.60$	Sign
Dentro pobl.	225	120.5517	0.5357			
	229	451.5663				

Componentes de la varianza

S^2	= 0.5357	16.27
S^2_{BCA}	= 0.5277	16.03
S^2_A	= $\frac{2.2281}{3}$	67.69
	3.2915	

Tabla 9.- Análisis de varianza de la longitud del caliz en la

Fuente de variación	g.l.	SS	MS	F _s	P	
Entre táxones	2	884.6533	442.3266	35.0276	$P_{0.05} [2, 8] = 4.46$	Sign.
Entre pobl.	8	99.1566	12.3945	23.9930	$P_{0.05} [8, \infty] = 1.94$	Sign.
Dentro pobl.	524	270.6929	0.516			
	524	1254.5028				

Componentes de la varianza	%
$S^2 = 0.5165$	15.97
$S_{BCA}^2 = 0.2453$	7.58
$S_A^2 = \frac{2.4719}{3.2337}$	76.44

Comparando conjuntamente, en la tabla 9, los tres táxones de la Subsección Argentei que viven en el Sur de Portugal (U. argenteus Welw. ex Webb subsp. argenteus, U. argenteus Welw. ex Webb subsp. subsericeus (Coutinho) Rothm. y U. erinaceus Welw. ex Webb), se observa que existen diferencias altamente significativas para la longitud del caliz entre táxones y entre poblaciones. La contribución a la varianza del nivel superior (entre táxones) es elevada, $S_A^2 = 76.44\%$, lo que confirma estadísticamente el criterio mantenido por algunos autores (Rothmaler, 1941 y P. Coutinho, 1913) de utilizar la longitud del caliz como caracter taxonómico en la separación de los tres táxones.

Si se considera dentro de esta Subsección a U. canescens Lange y se realiza el análisis de varianza jerárquico para toda la Subsección Argentei, Tabla 10, también se encuentran diferencias altamente significativas tanto entre táxones como entre poblaciones.

Tabla 10.- Análisis de varianza de la longitud del caliz en la Subsección Argentei.

Comparación entre los cuatro táxones.

Fuente de variación	g.l.	SS	MS	F _s	P
Entre táxones	3	901.8612	300.6204	15.1969	P _{0.05} [3,9] = 3.86 Sign.
Entre pobl.	9	138.2168	15.3574	29.8853	P _{0.05} [9,∞] = 1.88 Sign.
Dentro de pobl.	602	309.3545	0.5138		
	614	1394.4325			

Componentes de la varianza	%
$S^2 = 0.51$	18.54
$S^2_{BCA} = 0.31$	11.27
$S^2_A = \frac{1.93}{2.75}$	70.18

Tabla 11.- Análisis de varianza de la longitud del caliz en la Subsección Horridi.Comparación entre U. eriocladus C. Vic. y U. australis Clem.

Fuente de variación	g.l.	SS	MS	F _s	P
Entre especies	1	1221.2040	1221.2040	165.4174	P _{0.05} [1,11] = 4.84 Sign.
Entre pobl.	11	81.1111	7.3737	11.4403	P _{0.05} [11,∞] = 1.79 Sign.
Dentro pobl.	632	407.3461	0.6445		
	644	1709.6612			

Componentes de la varianza	%
$S^2 = 0.6445$	14.12
$S^2_{BCA} = 0.1356$	2.97
$S^2_A = \frac{3.7821}{4.5622}$	82.90

La comparación mediante análisis de varianza de las poblaciones U. eriocladus C.Vicioso y U. australis Clem. (tabla 11), muestra que existen diferencias significativas entre ambas especies para la longitud del caliz. También son significativas las diferencias entre las poblaciones.

La componente de la varianza entre especies es muy elevada ($S_A^2 = 82.90\%$), lo que permite considerar que la longitud del caliz permite separar claramente ambos táxones.

Estos resultados difieren completamente de lo indicado por D.A. Webb (1967), cuando afirma que el tamaño de las flores varía de forma continua y con un gran rango en ambos táxones por lo que los considera sinónimos y bajo la denominación de U. parviflorus Pourret subsp. eriocladus (C.Vicioso) D.A. Webb, opinión con la que no concuerdan los resultados del presente trabajo.

Tabla 12.- Análisis de varianza de la longitud del caliz en U. parviflorus Pourret parviflorus. Comparación entre poblaciones típicas y poblaciones atribuibles la variedad willkommii.

Fuente de variación	g.l.	SS	MS	F _s	P
Entre vars.	1	41.2806	41.2806	2.96	$P_{0.05} [1,6] = 5.99$ No Sign.
Entre pobl.	6	83.5988	13.9331	29.35	$P_{0.05} [6, \infty] = 2.10$ Sign.
Dentro pobl.	392	186.0650	0.4746		
	399	310.9444			

En la Subsección Horridi se han realizado diversos agrupamientos entre táxones con el fin de tratar de aportar datos a diferentes problemas taxonómicos.

En primer lugar, en la Tabla 12, se han comparado dentro de la especie U. parviflorus Pourret, las poblaciones típicas (PA - 1 a PA - 4) con poblaciones andaluzas (WI - 1 a WI - 4) atribuibles a lo que algunos autores han considerado un táxon diferente a nivel varietal, U. parviflorus Pourret var. willkommii (Webb) C. Vicioso a nivel subespecífico: U. parviflorus Pourret subsp. willkommii (Webb) Rivas Goday.

La población WI - 5, ha sido excluida de la tabla por presentar un número cromosómico diferente y anómalo y un valor medio para la longitud del caliz que difiere significativamente del resto de los valores medios.

La Tabla 12 muestra que no existe evidencia de una componente significativa de la varianza entre ambos grupos de poblaciones. Como se puede observar en la Fig. y en la Tabla 6, los valores medios de la longitud del caliz varían de manera considerable de una localidad a otra en las poblaciones típicas sin que pueda detectarse una variación clinal de tipo geográfico, ecológico... Los valores medios de las poblaciones que pertenecían a la variedad *willkommii*, entran dentro de los márgenes de variabilidad de *U. parviflorus* Pourret típico.

Si embargo los valores encontrados en poblaciones portuguesas de localidades próximas al río Tajo (FE - 1 y FE - 2), difieren muy significativamente con respecto a este carácter del conjunto de las poblaciones levantinas y andaluzas, como se muestra en la Tabla 13 (*).

Tabla 13.- Análisis de varianza de la longitud del caliz en *U. parviflorus* Pourret Comparación entre las poblaciones PA - 1 a PA - 4 y WI - 1 a WI - 4 frente a FE - 1 y FE - 2.

Fuente de variación	g.l.	SS	MS	F _s	P	
Entre Pa y Wi	1	214.8401	214.8401	13.6672	$P_{0.05} [1, 8] = 5.32$	Sign.
Entre pobl.	8	125.7819	15.7227	31.1769	$P_{0.05} [8, \infty] = 1.94$	Sign.
Dentro pobl.	490	247.1100	0.5043			
	499	587.7320				

(*). La abreviatura FE hace referencia a *U. parviflorus* Pourret var. *fernandoi* Samp. (Sampaio, 1924). Al no haber visto material tipo y ante la variabilidad morfológica y cromosómica que presentan las poblaciones de las proximidades del Tajo, por el momento esta variedad no se considera como taxon independiente en el esquema taxonómico de este trabajo.

Componentes de la varianza	%
$S^2 = 0.5043$	24.56
$S_{BCA}^2 = 0.3043$	14.82
$S_A^2 = \underline{1.2445}$	60.61
2.0531	

Dentro de U. baeticus Boiss. se han analizado, en primer lugar, las poblaciones de U. baeticus Boiss. subsp. baeticus, comparando las poblaciones BE - 1 a BE - 5 que crecían sobre dolomias, con las poblaciones BE - 6 y BE - 7 desarrolladas sobre serpentinás, ya que sus medidas no se presentaban agrupadas en la representación gráfica (Fig. 11).

La Tabla 14 muestra que ambos conjuntos difieren, como cabía esperar, de manera altamente significativa para la longitud de sus cálices.

Tabla 14.- Análisis de la varianza de la longitud del caliz en U. baeticus Boiss. subsp. baeticus. Comparación entre poblaciones de dolomias y serpentinás.

Fuente de variación	g.l.	SS	MS	F_s	P	
Entre ecótipos	1	359.6811	359.6811	38.4542	$P_{0.05} [1, 5] = 6.61$	Sign.
Entre pobl.	5	46.7760	9.3552	14.5419	$P_{0.05} [5, \infty] = 2.21$	Sign.
Dentro pobl.	343	220.6600	0.6433			
	349	627.1171				

Componentes de la varianza	%
$S^2 = 0.6433$	19.67
$S_{BCA}^2 = 0.1742$	5.32
$S_A^2 = \underline{2.4522}$	74.99
3.2697	

El análisis de varianza entre dos subespecies de U. baeticus Boiss. que presentan el mismo nivel de ploidía, U. baeticus Boiss. subsp. baeticus y U. baeticus Boiss. subsp. scaber (Kze.), muestra diferencias altamente significativas entre ambas (Tabla 14). La diferencia entre poblaciones no es significativa, la varianza de este nivel, S_{BCA}^2 , si existiese representaría solamente el 0.94% de la varianza total.

Hay que destacar que la variabilidad dentro de las poblaciones es muy elevada, $S^2 = 59\%$, por lo que deben medirse numerosos cálizos en cada población para obtener una media poblacional correcta.

Tabla 15.- Análisis de varianza de la longitud del caliz en U. baeticus Boiss. Comparación de las subespecies con el mismo nivel de ploidía.

Fuente de variación	g.l.	SS	MS	F_s	P
Entre subsp.	1	64.3843	64.3843	77.9031	$P_{0.05} [1,7] = 5.59$ Sig.
Entre pobl.	8	6.3804	0.7975	1.6360	$P_{0.05} [8,\infty] = 1.94$ No sign.
Dentro de pobl.	396	193.0389	0.4874		
	405	263.8036			

Componentes de la varianza	%
$S^2 = 0.4874$	59.00
$S_{BCA}^2 = 0.0078$	0.94
$S_A^2 = 0.3308$	40.04
0.8260	

Comparando en conjunto las tres subespecies de U. baeticus Boiss.: subsp. baeticus, subsp. scaber (Kze.) y subsp. glabrescens (Webb), vemos que existen diferencias altamente significativas entre los tres grupos y para la longitud del caliz (Tabla 16), siendo muy elevada la contribución a la varianza del nivel superior (entre subespecies), $S_A^2 = 72.81\%$, por lo que, estadísticamente, estos tres táxones pueden separarse por sus valores medios de longitud del caliz.

Tabla 16.- Análisis de varianza de la longitud del caliz en U. baeticus Boiss. Comparación entre las tres subespecies.

Fuente de variación	g.l.	SS	MS	F _s	P
Entre subsp.	2	766.5961	383.2980	160.1770	P _{0.05} [2, 11] = 3.98 Sign.
Entre pobl.	13	28.8225	2.2171	3.7303	P _{0.05} [13, ∞] = 1.73 Sign.
Dentro pobl.	663	394.0497	0.5943		
	679	1189.4683			

Componentes de la varianza	%
$S^2 = 0.5943$	25.50
$S^2_{BCA} = 0.0390$	1.67
$S^2_A = 1.6965$	72.81
2.3298	

Se han comparado las poblaciones de U. baeticus Boiss. subsp. glabrescens (Webb) con las poblaciones de U. jussiaei Webb, ya que ambos táxones han sido considerados sinónimos. Para el carácter longitud del caliz estos táxones presentan diferencias altamente significativas (Tabla 17), siendo la contribución a la varianza del nivel entre especies, S^2_A , del 65.52% y presentando una variabilidad entre poblaciones $S^2_{BCA} = 4.80\%$.

Tabla 17.- Análisis de varianza de la longitud del caliz en U. baeticus Boiss. subsp. glabescens (Webb) y U. jussiaei Webb.

Fuente de variación	g.l.	SS	MS	F _s	P
Entre especies	1	232.3080	232.3080	36.4455	P _{0.05} [1,6] = 5.99 Sign.
Entre pobl.	6	33.4265	5.5710	7.7138	P _{0.05} [6,∞] = 2.10 Sign.
Dentro pobl.	335	241.9433	0.7222		
	342	507.6778			

Componentes de la varianza	%
S ² = 0.7220	29.67
S ² _{BCA} = 0.1169	4.80
S ² _A = 1.5945	65.52
2.4334	

Tabla 18.- Análisis de la varianza de la longitud del caliz en U. europaeus L. Comparación entre subespecies.

Fuente de variación	g.l.	SS	MS	F _s	P
Entre subsp.	1	198.106	198.106	1.71	P _{0.05} [1,6] = 5.99 No Sign.
Entre pobl.	6	691.934	115.322	96.81	P _{0.05} [6,∞] = 2.09 Sign.
Dentro pobl.	392	466.945	1.1911		
	399	1356.985			

En la Tabla 18 se presenta el análisis de varianza jerárquico para las poblaciones de U. europaeus L. subsp. europaeus frente a las poblaciones de U. europaeus L. latebracteatus. Los resultados indican que no existe evidencia de componente añadida de la varianza para la longitud del caliz por lo que las diferencias observadas se deben al azar, por tanto el tamaño de los cálices no parecer ser un buen criterio para separar estos dos táxones.

Sin embargo, realizado este análisis con las poblaciones típicas de U. minor Roth. de Portugal y Sur de Galicia (MN - 1 a MN - 4) frente a las poblaciones de U. gallii Planchon del Norte de España (GA - 1 a GA - 9) y frente a poblaciones morfológicamente intermedias de Galicia (GM - 1 a GM - 5), se encuentran diferencias altamente significativas para la longitud del caliz (Tabla 19), entre los tres grupos de poblaciones.

Tabla 19.- Análisis de varianza de la longitud del caliz en el complejo "U. minor-U. gallii".

Fuente de variación	g.l.	SS	MS	F _s	P
Entre grupos de pobl.	2	1130.1981	565.0990	211.86	P _{0.05} [2,15] = 3.68
Entre pobl.	15	39.2345	2.6156	4.0732	P _{0.05} [15,∞] = 1.67
Dentro pobl.	822	527.8483	0.6421		
	839	1697.2810			

Componentes de la varianza	%
S ² = 0.64	22.82
S ² _{BCA} = 0.04	1.47
S ² _A = 2.13	75.71
	<u>2.81</u>

Las poblaciones de U. minor Roth tienen un caliz claramente de menor tamaño (Fig.12). Los otros dos subgrupos, GM - 1 a GM - 5 y GA - 1 a GA - 9, deben corresponder respectivamente a los citotipos con $2n = 64$ y $2n = 96$ cromosomas denunciados por Valdés-Bermejo y Castroviejo (1979).

En resumen, la longitud del caliz del género Ulex L. presenta gran variabilidad y puede emplearse como criterio taxonómico.

El estudio de la varianza ha permitido ver que el componente mayoritario de la varianza (expresión de la variabilidad) es debido a la pertenencia de las poblaciones a uno u otro taxon, es decir, que globalmente los táxones comparados difieren más entre sí que lo que difieren dentro de cada taxon sus poblaciones correspondientes

También ha permitido ver que la variabilidad dentro de cada población es considerable (aunque menor que la variabilidad entre táxones), lo que tiene consecuencias prácticas inmediatas a la hora de emplear la longitud del caliz como carácter taxonómico: esta variabilidad, incluyendo la existente dentro de cada individuo, debe ser tenida en cuenta. A la hora de atribuir una población a uno u otro taxon, es conveniente medir flores bien desarrolladas, obtenidas en un buen momento de la floración y en número suficiente procedentes de individuos diferentes.

La longitud del caliz como carácter diagnóstico puede emplearse para comparar táxones próximos morfológicamente, especies y subespecies dentro de la misma sección (o subsección) pues, globalmente, en todas las secciones pueden encontrarse desde táxones con flores muy pequeñas hasta otros con flores de grandes dimensiones. Estas diferencias de tamaño en la longitud del caliz, y de la flor en conjunto, no hacen sino expresar macroscópicamente, de forma no lineal y combinada con otros factores, uno de los efectos más generalizados de la poliploidía que es el aumento del tamaño celular o del número de células (Stebbins, 1971).

5.2 Biometría de las semillas

5.2.1 Material y métodos

Las semillas de Ulex y Stauracanthus son de contorno oval comprimidas lateralmente en el plano valvar. Se tomaron dos dimensiones : longitud L y anchura A , con la semilla apoyada sobre su cara lateral. La longitud se midió desde la base del arlo hasta el extremo opuesto de la semilla. Como anchura se tomó la anchura máxima que presenta su contorno perpendicularmente al eje longitudinal.

En cada muestra se midieron 30 semillas de apariencia madura (testa brillante y parda) descartándose aquellas que presentaban aspecto abortivo o profundamente deformado por la presión de las valvas o de las semillas contiguas. Para cada muestra se calculó la media, desviación standard S e intervalo de confianza de la media μ al 95% de probabilidad; este valor μ se calculó a partir del error típico de la media $S_{\bar{x}}$ y de la distribución t de Student : $\mu = \pm 1.96 S_{\bar{x}} = \pm 1.96 \frac{S}{\sqrt{n}}$ siendo n = 30.

La procedencia de las muestras se indica a continuación:

U. argenteus subsp. argenteus

AR-1: Portugal: Algarve, Rozeira, 28.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106547).

AR-2: Portugal: Algarve, Barragem da Bravura, 28.III. Cantó y Cubas (MAF 106549)

U. argenteus subsp. subsericeus

SU-1 : Portugal: Algarve, cerca del cruce de la carretera Loulé-Quarteira con la carretera de Faro-Portimao, 28.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106557).

U. erinaceus

EN-1: Portugal: Algarve, Punta de Sagres, 19.VI.1980, Cantó y Navarro (her. Cubas)

U. australis var. australis

AU-1 : Huelva, Hinojas, 26.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106567)

AU-2: Huelva, de Rociana a Bonares, 26.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106564)

U. australis var. welwitschianus

WE-1: Portugal: Alto Alentejo, Alcacer do Sal, 23.V.1979, Cubas et al. (MAF108596)

U. eriocladius

EC-1: Portugal: Alto Alentejo, Redondo, hacia Vila Viçosa, 23.V.1979, Cubas et al.

(MAF 106583)

U. parviflorus subsp. parviflorus

PA-1: Alicante, Calpe, base del Peñon de Ifach, V.1979, Cubas (herb. Cubas)

PA-2: Granada, bajada del Veleta, 1.VII.1988, Moreno, López y Cubas (MAF 106673)

WI-1: Málaga, Puerto de las Pedrizas, 28.VI.1978, Moreno, López y Cubas (MAF 106673)

WI-2: Málaga, subida a la Sierra de la Pizarra, 13.V.1979, Cubas et al. (herb. Cubas)

U. parviflorus subsp. rivasgodayanus

AL-1: Málaga, Sierra de Almirajara, 1.VI.1974, G. López (herb. Cubas)

AL-2: Málaga, de Cómpeta al Puerto, 29.VI.1978, López, Moreno y Cubas (MAF 108601)

U. baeticus subsp. baeticus

BE-1: Málaga, Tajo Azul, 12.V.1979, Cantó, López, Pardo y Cubas (MAF 108598)

BE-2: Málaga, Sierra de Aguas, 12.V.1979, Cantó, López, Pardo y Cubas (MAF 108599)

U. baeticus subsp. scaber

SC-1: Cádiz, entre Alcalá de los Gazules y Medina-Sidonia, 8.V.1980, Cantó y Cubas

(MAF 108590).

SC-2: Cádiz, S, Jose del Valle, 8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108587)

U. baeticus subsp. glabrescens

GL-1: Málaga, entre Marbella y el Puerto de Ojén, 7.IV.1977, Moreno, Andrés y Cubas

(MAF 108583).

GL-2: Cádiz, cerca del cruce de Punta Palomas, 7.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108600)

U. jussiaei

JU-1: Portugal: Estremadura, Janes, 22.IV.1978, Prado, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF

106661)

JU-2: Portugal: Beira Litoral, de Coimbra a Ceira, pasado el desvio a Penacova, 25.IV.

1978, Prado, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106656)

U. micranthus

MC-1: Portugal, semillas procedentes del semillero COI.

U. densus

DE-1: Portugal, Estremadura, Setúbal, 20.VI.1980, Cantó y Navarro (herb. Cubas)

U. europaeus subsp. europaeus

EU-1: Santander, Cuevas de Altamira, 23.VII.1978, Andrés y Cubas (MAF 108614)

U. europaeus subsp. latebracteatus

LA-1: Portugal, Estremadura, de Caldas de Rainha a Tornada, 23.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106671)

LA-2: Pontevedra, Bayona, 10.IX.1977, Cubas (herb. Cubas)

U. minor

MN-1: Portugal: Alto Alentejo, Marvão, III.1978, Andrés, Guerrero y Cubas (MAF 106650)

MN-2: Huelva, Doñana, La Algaida, 18.III.1979, Andrés, Guerrero y Cubas (MAF 106652)

U. gallii

GA-1: Vizcaya, de Ispaster a Bedarona, 28.IX.1979, Cantó y Cubas (herb. Cubas)

GA-2: Santander, Puerto de Asón, 23.VII.1978, Andrés y Cubas (MAF 106645)

St. lusitanicus subsp. lusitanicus

GE-1: Portugal : cruce de la carretera Faro-Portimao con la de Loulé-Quarteira, 28.III.1980, Cantó y Cubas (herb. Cubas)

GE-2: Portugal. Algarve, Faro, cerca del aeropuerto, 24.V.1979, Cubas et al. (herb. Cubas)

St. lusitanicus subsp. spectabilis

SP-1: Portugal: Baixo Alentejo, Sines, 24.IV.1977, Cubas et al. (MAF 106632)

VI-1: Portugal: Algarve, Sagres, 25.V.1979, Cubas et al. (MAF 106692)

St. boivinii

BO-1: Cádiz, Los Barrios, 7.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 106620)

BO-2: Portugal: Algarve, Vila Moura, cerca de Quarteira, III.1978, Cubas et al (MAF1066

5.22 Resultados y discusión

Los datos recogidos en la Tabla 20 muestran que existe cierto grado de variabilidad en las dimensiones de las semillas del genero Ulex . Los valores medios mas pequeños los presentó la muestra MC-2 (U. micranthus) con $\bar{L} = 1.84$ mm. y $\bar{A} = 1.43$ mm. Los valores medios mayores se obtuvieron en BE-1 (U. baeticus subsp. baeticus) con $\bar{L} = 3.19$ mm. y $\bar{A} = 1.43$ mm.

En cuanto a la relación \bar{L}/\bar{A} , el maximo valor se obtuvo en PA-3 (U. parviflorus subsp. parviflorus) con una razón $\bar{L}/\bar{A} = 1.76$, por tanto esta muestra es la que presentó se-

Tabla 20. Resultados de la longitud (L) y anchura (A) de las semillas en mm.

Muestra	\bar{L}	μ	s	\bar{A}	μ	s	\bar{L}/\bar{A}
AR-1	2.08	0.06	0.19	1.62	0.03	0.10	1.28
AR-2	2.04	0.04	0.13	1.55	0.03	0.08	1.31
SU-1	2.46	0.05	0.16	1.96	0.03	0.11	1.25
EN-1	2.17	0.06	0.18	1.80	0.04	0.12	1.20
AU-1	2.54	0.03	0.11	2.18	0.05	0.14	1.16
AU-2	2.51	0.19	0.06	2.26	0.08	0.23	1.11
WE-1	2.61	0.03	0.10	2.05	0.03	0.11	1.27
EC-1	2.26	0.05	0.15	1.73	0.03	0.11	1.28
PA-1	3.10	0.05	0.15	1.76	0.04	0.13	1.76
PA-2	3.02	0.05	0.15	1.87	0.05	0.14	1.61
WI-1	2.85	0.05	0.15	1.73	0.04	0.12	1.64
WI-2	3.00	0.05	0.16	2.07	0.03	0.10	1.44
AL-1	2.71	0.05	0.14	1.76	0.04	0.10	1.53
AL-2	3.21	0.02	0.15	2.06	0.03	0.10	1.55
BE-1	3.19	0.04	0.12	2.37	0.03	0.08	1.34
BE-2	3.00	0.05	0.16	2.13	0.03	0.10	1.40
SC-1	2.72	0.04	0.13	1.96	0.04	0.12	1.40
SC-2	2.45	0.05	0.16	1.87	0.04	0.12	1.31
GL-1	3.11	0.07	0.21	2.39	0.05	0.15	1.30
GL-2	2.64	0.05	0.15	2.12	0.04	0.13	1.24
JU-1	2.60	0.07	0.21	2.28	0.04	0.12	1.14
JU-2	2.45	0.04	0.14	2.17	0.04	0.13	1.12
MC-1	1.84	0.03	0.09	1.43	0.04	0.13	1.28
DE-1	2.66	0.05	0.16	2.08	0.05	0.15	1.27
EU-1	2.65	0.06	0.18	2.21	0.05	0.14	1.19
LA-1	2.30	0.04	0.12	1.98	0.04	0.13	1.16
LA-2	2.36	0.04	0.13	1.96	0.04	0.12	1.20

Tabla 20 (continuación)

<u>Muestra</u>	<u>\bar{L}</u>	<u>μ</u>	<u>S</u>	<u>\bar{A}</u>	<u>μ</u>	<u>S</u>	<u>\bar{L}/\bar{A}</u>
MN-1	2.03	0.07	0.07	1.88	0.04	0.12	1.07
MN-2	2.08	0.04	0.12	1.81	0.04	0.13	1.14
GA-1	2.77	0.04	0.11	2.29	0.05	0.14	1.20
GA-2	2.44	0.04	0.21	2.04	0.03	0.11	1.19
GE-1	2.28	0.03	0.10	2.00	0.03	0.09	1.14
GE-2	2.46	0.03	0.11	2.02	0.03	0.10	1.21
SP-1	2.67	0.05	0.11	2.36	0.05	0.16	1.13
VI-1	2.36	0.02	0.07	1.98	0.03	0.10	1.19
BO-1	2.27	0.05	0.16	2.03	0.07	0.18	1.11
BO-2	2.16	0.06	0.19	1.55	0.03	0.10	1.39

millas mas alargadas. La mínima razón \bar{L}/\bar{A} se obtuvo en U. minor , muestra MN-1 con un valor $\bar{L}/\bar{A} = 1.07$, que es la que presenta las semillas mas circulares.

Aun teniendo en cuenta el escaso numero de muestras medidas para cada taxon se ha intentado ver si se observa un aumento de tamaño de las semillas en aquellos táxones con mayores números cromosomicos y a la vez si los que presentan un número cromosómico menor muestran las semillas de dimensiones mas reducidas .

En la Tabla 21 puede observarse que este tipo de relación existe en la Sección Europaeus y en la Subsección Argentei. Dentro de la Subsección Horridi se observa en las especies U. micranthus , U. eriocladas, U. australis y U. jussiaei . Sin embargo U. parviflorus y U. baeticus presentan una variabilidad que no parece responder a ningun tipo de relación con el número cromosómico.

Tabla 21. Valores medios de los parámetros L (longitud) y A (anchura) de las semillas en el genero Ulex comparados con los números cromosómicos de cada taxon

<u>Taxon</u>	<u>2n</u>	<u>L</u>	<u>A</u>	<u>L/A</u>
<u>U. argenteus</u> subsp. <u>argenteus</u>	32	2.06	1.58	1.30
subsp. <u>subsericeus</u>	96	2.46	1.96	1.25
<u>U. erinaceus</u>	64	2.17	1.80	1.20
<u>U. eriocladas</u>	64	2.26	1.73	1.30
<u>U. australis</u>	96	2.55	2.16	1.18
<u>U. parviflorus</u> subsp. <u>parviflorus</u>	32	2.99	1.85	1.61
subsp. <u>rivasgodayanus</u>	32	2.96	1.91	1.54
<u>U. baeticus</u> subsp. <u>baeticus</u>	32	3.09	2.25	1.37
subsp. <u>scaber</u>	32	2.58	1.91	1.35
subsp. <u>glabrescens</u>	64	2.87	2.25	1.27
<u>U. jussiaei</u>	96	2.52	2.22	1.13
<u>U. micranthus</u>	32	1.84	1.43	1.28
<u>U. densus</u>	64	2.66	2.08	1.27
<u>U. europaeus</u> subsp. <u>europaeus</u>	96	2.65	2.08	1.27
subsp. <u>latebracteatus</u>	64	2.33	1.97	1.18
<u>U. minor</u>	32	2.03	1.84	1.10
<u>U. gallii</u>	96	2.60	2.16	1.20

6. ASPECTOS GENERALES SOBRE LA EVOLUCION DE LOS
GENEROS ULEX L. Y STURACANTHUS LINK.

6. DISCUSION GENERAL DE LA EVOLUCION EN ULEX Y STAURACANTHUS

6.1. Introducción

Los trabajos recientes sobre la tribu Genisteeae indican que estas plantas probablemente tuvieron su origen en formas arbóreas con hojas alternas trifoliadas, flores en racimos foliosos, caliz corto y anchamente campanulado, corola relativamente poco especializada y legumbres pluriseminadas dehiscentes.

Algunos de estos rasgos primitivos pueden reconocerse hoy en día en géneros actuales como Hesperolaburnum, Podocytisus y Laburnum. Los fenómenos de euploidía y aneuploidía han jugado un importante papel en la diversificación de la tribu.

A partir de un grupo primitivo, con las características anteriormente expuestas, se originaron dos grandes grupos derivados siguiendo líneas evolutivas dependientes.

La primera de ellas dió origen a matas leñosas, generalmente no espinosas, con hojas alternas, normalmente trifoliadas, caliz variable y legumbre pluriseminada dehiscente (Cytisus y géneros relacionados).

Otra línea evolutiva originó matas o hierbas leñosas en la base con hojas alternas u opuestas, ramillas a menudo espinosas, caliz bilabiado y legumbre con pocas semillas a veces indehiscente (Genista y géneros próximos).

Un tercer grupo comprendería el género Ulex L s.l. (incl. Stauracanthus Link y Nepa Web) que agrupa plantas leñosas, con hojas trifoliadas en las jóvenes plantas pero que llegan a ser unifoliadas y acaban reduciéndose a filodios espinescentes o escumifomes en las plantas adultas, con caliz profundamente dividido en dos labios y legumbre de pluri- a pauciseminada dehiscente.

Este último grupo se presenta altamente homogéneo internamente, periférico respecto a la tribu en conjunto (Feoli-Chiapella & Cristofolini, 1981) y uno de los más derivados, aunque dentro de la línea evolutiva de Genista, y próximo a los elementos terminales de la misma (Polhill, 1976).

6.2. Número cromosómico básico y poliploidía en Ulex L. y Stauracanthus Link

Senn (1938), indica $x = 8$ como número cromosómico básico de la subfamilia Papilionoideae en base a su elevada frecuencia dentro de este grupo, señalando que la tribu Genisteae representa el desarrollo de la línea evolutiva que alcanzó $x = 12$, número que considera básico de la tribu.

Turner y Fearing (1959), sustentan la opinión precedente aunque señalan como números cromosómicos básicos de la tribu tanto $x = 8$ como $x = 12$.

Gilot (1965) por su parte, da $x = 8$, $x = 9$ y $x = 12$ como números básicos de la misma resaltando la importancia de la aneuploidía en la evolución que condujo a las Genisteas.

Sañudo (1979), tras aportar gran cantidad de datos nuevos al conocimiento cariológico de la tribu, señala que a partir de las Leguminosas con un número básico 8 y mediante cambios de tipo aneuploide, que originaron la ganancia o pérdida de cromosomas a diferentes niveles de ploidía, se establecieron las líneas evolutivas que han conducido a las Genisteas actuales. La tribu presenta un amplio rango de variación en números cromosómicos haploides ($n = 9, 11, 12, 13, 15, \dots$) y las irregularidades meióticas provocadas por los fenómenos de aneuploidía han dado origen a numerosos táxones que deben considerarse poliploides secundarios, fundamentalmente hiperpoides e hipoploides.

Recientemente Goldblatt (1981), ha admitido para las Leguminosas en conjunto un número básico primitivo de $x = 7$ que muy pronto, en la evolución, pasó a ser de $x = 14$ en una fase inicial de ploidía probablemente muy antigua y que pudo tener lugar al final del Cretácico, cuando la mayoría de las líneas principales de la Leguminosas comenzaron a diferenciarse en regiones tropicales.

La posterior historia citológica de la familia parece envolver una aneuploidía descendente en cada una de las líneas de evolución, fenómeno más acentuado en Papilionoideae.

La ploidía más reciente de esta subfamilia afectó principalmente a los grupos de las áreas templadas del hemisferio Norte, particularmente de Eurasia que actuó como un centro secundario de diversificación y debió estar relacionada con los drásticos cambios climáticos que ocurrieron en el tardío Plioceno y Pleistoceno.

Dentro de la subfamilia, la tribu Genisteae es la que parece haber sufrido los cambios cromosómicos más importantes durante su evolución siendo, actualmente, poliploide en su conjunto y con los géneros que han alcanzado los niveles de ploidía más elevados.

Goldblatt (l.c.), considera que, dada la complejidad citológica de la tribu, no es de utilidad sugerir un número básico de cromosomas para la misma y, en muchos casos, tampoco para los géneros.

Dentro de este contexto se sitúa el género Ulex L. con números haploides $n = 16, 32, (40 ?)$ y 48 cromosomas, y el género Stauracanthus Link con $n = 24, 48, (64 ?)$ y 72 cromosomas.

Si bien, respecto a un número básico de $x = 8$ tanto Ulex L. como Stauracanthus Link deben considerarse poliploides de muy alto grado (tetra- a 18-ploides), el comportamiento de los cromosomas durante la meiosis en los táxones con un nivel de ploidía menor corresponde a un comportamiento de diploides, hasta donde hemos podido comprobar. Esto hace pensar que ambos géneros alcanzaron números haploides superiores al hipotético primitivo hace suficiente tiempo como para que se haya producido su diploidización posterior o bien, si ambos géneros se han originado a partir de ancestros del grupo Genista como sugieren Polhill (1976) y Feoli-Chiapella y Cristofolini (1981), pudieran ser originados a partir de genistas con número haploide elevado, ya que en este género el rango de variación de sus números cromosómicos es particularmente importante (Sañudo, 1979).

Por su comportamiento funcional, dentro de los pocos datos que se tienen, los números cromosómicos presentes en Ulex ($2n = 32, 64$ y 96 cromosomas) representan los niveles diploide, tetraploide y hexaploide respecto a un número básico actual de $x = 16$. El recuento $2n = 80$ cromosomas solo se ha encontrado, hasta el momento, en una población de U. gallii Planchon (Duarte de Castro, 1943). Aunque requiere con

firmación, sería el nivel pentaploide y podría corresponder a plantas, posiblemente muy localizadas, de origen hibridógeno entre el citotipo más extendido con $2n = 96$ cromosomas y el citotipo de $2n = 64$ cromosomas existente en el NW de la Península Ibérica, según Valdés Bermejo y Castroviejo (1979).

En Stauracanthus Link, los números cromosómicos encontrados de $2n = 48$, 96 y ± 144 cromosomas corresponden a los niveles diploide, tetraploide y hexaploide respecto a un número básico actual de $x = 24$ cromosomas. El dato de Duarte de Castro (1941 y 1943) $2n = \pm 128$ cromosomas en St. boivini merece una especial atención. En el presente trabajo no ha podido ser confirmado, pero este táxon requiere una profundización mayor en su estudio citotaxonomico cubriendo toda su área de distribución. De confirmarse, obligaría a replantear la cuestión del número básico de este género.

En terminos generales destaca el hecho de que los números cromosómicos encontrados en ambos géneros son múltiplos exactos del número básico actual, es decir, que el fenómeno responsable de la variación en el número cromosómico ha sido la euploidía, a diferencia de lo ocurrido en otros géneros, y en particular en Genista, donde la euploidía ha desempeñado un gran papel pero fuertemente asociado a fenómenos de aneuploidía (Sañudo, 1979).

También resalta el hecho de que en Ulex L. y Stauracanthus Link se han alcanzado los números cromosómicos más elevados de la tribu, sobresaliendo la raza cromosómica de St. boivini con $2n = 144$ cromosomas, encontrada en este trabajo y que consideramos el número cromosómico más elevado hallado en esta tribu según las referencias bibliográficas de que disponemos.

6.3. Algunas consideraciones acerca de la evolución dentro del género Ulex L.

El estudio cariológico de ambos géneros se planteó como una aportación más al estudio taxonómico ortodoxo de este grupo, en el sentido que recoge Stace (1980) de que el mero recuento cromosómico aporta una información a la Taxonomía Vegetal importante, pero no más ni menos que la aportada por otros caracteres como el número de carpelos, semillas etc...

Sin embargo el conjunto de los resultados muestra que, en este caso, la diversificación ha estado tan profundamente ligada a la variación genética que queda abierto el camino para un estudio que, con un enfoque biosistemático, se dirija a la investigación de los procesos de origen, a la estructura de las relaciones reproductivas y a las relaciones entre los táxones mas que a la clasificación y categorización de las diferencias. Mientras que no se aborde este trabajo, las ideas que se apuntan a continuación deben de considerarse como hipótesis de trabajo.

1.- En todo el género se manifiesta un aumento de tamaño en relación con el nivel de ploidía que afecta tanto a la planta en su conjunto como a sus órganos individuales, particularmente a aquellos con patrones de desarrollo altamente determinados como son el grano de polen, las flores y las semillas.

Stebbins (1971), recogiendo numerosos datos bibliográficos, indica que este hecho es uno de los efectos mas inmediatos y extendidos de la poliploidía, aun cuando no es universal.

Darlington (1965), puntualiza que este efecto se manifiesta principalmente en los poliploides de origen reciente y que cuando no existe tal relación puede deducirse que el proceso de poliploidización tuvo lugar hace suficiente tiempo como para que se haya producido una posterior reducción del tamaño.

2.- Podría decirse que la variación en el nivel de ploidía y posiblemente, modificaciones estructurales en los cromosomas, junto con una clara especialización ecológica, caracterizan mucho mejor que las diferencias morfológicas a los distintos táxones del género Ulex L.

Este género debe pues considerarse como un complejo poliploide en el concepto de Stebbins (1971) o complejo poliploide interespecífico (Raicu, 1976). A partir de ancestros con bajo número cromosómico por doblamiento del genoma o por hibridación y posterior doblamiento, se pueden originar poblaciones con números cromosómicos más elevados. Estas logran establecerse si se desarrollan en nuevos nichos ecológicos separados de los de las poblaciones diploides parentales o si sufren alteraciones cromosómicas posteriores.

En los complejos poliploides, a pesar de ello, la posibilidad de introgresiones posteriores con las especies parentales o con otros poliploides, sobre todo si existe algún genoma común (genoma pivotal, Stebbins, 1971), no está completamente impedida.

3.- La gran homogeneidad interna del género *Ulex* L. y su distancia de otros géneros próximos parecen indicar el origen monofilético del género seguramente a partir de un ancestro común diploide que se diversificó originando una serie de táxones diploides o diploidizados posteriormente. Los actuales representantes de estos táxones diploides serían *U. minor* Roth, *U. argenteus* Welw ex Webb subsp. *argenteus*, *U. micranthus* Lange y un diploide del grupo *parviflorus-beticus* no determinado. Todos ellos presentan flores, granos de polen y semillas pequeños y espinas más cortas o delgadas que sus táxones próximos.

A partir de estos táxones debieron originarse una serie de líneas, relativamente independientes aun cuando, a diferentes niveles de ploidía, han podido volver a cruzarse.

- Una de estas líneas comprendería dos series poliploides la formada por *U. minor-gallii*, con tres niveles de ploidía y la constituida por *U. europaeus* L. subsp. *europaeus* y subsp. *latebracteatus*, con los niveles tetraploide y hexaploide exclusivamente. Este grupo se presenta bien diferenciado morfológicamente y parece haberse mantenido aislado del resto.

En cuanto a su distribución (ver corología), el aumento de ploidía parece haber seguido una dirección Sur-Norte, los táxones con niveles ploídicos más bajos están localizados actualmente en el NW de la Península Ibérica y los que presentan niveles de ploidía superiores se han extendido ampliamente por el Norte de España y Oeste de Europa.

Como ya se indicó, no se conocen datos cariológicos de *U. minor* en Francia e Inglaterra, siendo el dato de Tschekow (1931), *U. nanus* Forst. $2n = 64$ cromosomas de procedencia incierta, por lo que no se puede afirmar que no exista en el resto de Europa el citotipo con $2n = 32$ cromosomas. La hipótesis del sentido

S-N de la poliploidización y avance de este grupo concuerda con los sostenidos por autores recientes (Rivas-Martínez, 1979), que las comunidades de Calluno-Ulicetea Br.-Bl. & Tx. 1943, de las que forman parte estos taxones, tuvieron un origen mediterráneo-ibero-atlántico habiéndose extendido posteriormente por la región euroasiática.

- Otra línea de evolución mediante poliploidía incluye U. argenteus Welw. ex Webb subsp. argenteus, U. argenteus Welw. ex Webb subsp. subsericeus (Coutinho) Rothm. y U. erinaceus Welw. ex Webb, que presentan los tres niveles de ploidía. U. canescens Lange, diploide, morfológicamente muy próximo, debe proceder de esta línea aunque debió separarse del resto tempranamente. Actualmente es un taxon extremadamente localizado, endémico de las montañas formadas por rocas de origen volcánico del Cabo de Gata (Almería).

U. erinaceus Welw. ex Webb pudo originarse por poliploidía (auto ??) a partir de la estirpe diploide originaria del grupo, con un areal restringido y, probablemente, semejante al actual pues el Promontorio Sacro (Cabo de San Vicente y Punta de Sagres) donde vive, alberga gran número de taxones endémicos (Braun-Blanquet, J.; Pinto da Silva, A.R. & Rozeira, A. 1961:232 y Polunin, O. & Smythies, B.E. 1977:42).

U. argenteus Welw. ex Webb subsp. subsericeus (Coutinho) Rothm., parece derivar de un proceso distinto. Sus caracteres morfológicos (principalmente ramificación y pubescencia), el tamaño de sus flores, menor de lo que cabría esperar en un taxon de tan elevado número cromosómico, su área y ecología, apuntan hacia la tesis de que en su origen hubiera un proceso de hibridación entre plantas de este grupo (subsección Argentei) y plantas del grupo eriocladus-australis.

Este hecho fué ya reconocido por Pereira Coutinho (1913) al proponer el taxon U. ianthocladus Webb var. subsericeus Coutinhó, subordinándolo a U. ianthocladus Webb que en realidad es sinónimo de U. australis Clem. La pubescencia característica de sus ramas inclina a situarlo taxonómicamente junto a U. argenteus Welw. ex Webb, aun cuando en su origen pudieron haber participado ambos grupos.

Este taxon había sido considerado endémico del Algarve portugués, en la provincia de Huelva hemos encontrado poblaciones algo modificadas morfológicamente pero que deben atribuirse sin duda a este taxon.

Su aspecto externo y el hecho de encontrarse en medios profundamente alterados por el hombre, apuntan la idea de que ^{estas poblaciones} puedan ser resultado de una hibridación introgresiva con U. australis Clem., lo que vendría a corroborar la relación entre la hibridación del habitat y la hibridación de los vegetales (Anderson, 1949).

- Otra línea estaría representada por U. eriocladus C.Vicioso y U. australis Clem., par de especies próximas con niveles tetraploide y hexaploide respectivamente. Algunas características como el tipo de espinas, pubescencia del caliz ..., sugieren, al menos como hipótesis, que pudieran estar relacionados con U. micranthus Lange y algún diploide del grupo parviflorus que debió existir en el centro de Portugal. Actualmente en las proximidades del Tajo se encuentran algunas poblaciones diploides de flores pequeñas y otras tetraploides que presentan transiciones morfológicas con U. australis Clem. var. welwitschianus (Planchon) C.Vicioso y de difícil encuadre taxonómico.

- U. densus Welw. por su parte se presenta como un taxon aislado por sus características filodios anchos que lo aproximan al género Genista, aun cuando el caliz es claramente de Ulex. Su relación con otros taxones no es evidente, podría haberse separado tempranamente de los restantes a partir de ancestros de la línea U. europaeus L., taxon que muestra alguna tendencia a presentar los filodios primarios algo mas anchos que el resto, al menos en las partes mas viejas. Actualmente U. densus Welw. está bien diferenciado de los restantes y, en las ocasiones en que lo hemos encontrado viviendo con otros Ulex (concretamente con U. jussiaei Webb, otro taxon bastante aislado), no se observó ningún indicio de plantas con morfología intermedia.

- Los taxones restantes podrían considerarse como pertenecientes a un grupo común, centrado en torno a U. parviflorus Pourret y U. baeticus Boiss. Su diversificación parece haber estado ligada más a fenómenos de radiación adaptativa que a procesos de poliploidización.

De los distintos táxones que pueden reconocerse solo U. baeticus Boiss. subsp. glabrescens (Webb) ha alcanzado un número de cromosomas elevado ($2n = 64$ cromosomas, $2n = 96$ cromosomas en una población). Los restantes: U. parviflorus Pourret subsp. parviflorus, U. parviflorus Pourret subsp. rivasgodayanus U. baeticus Boiss. subsp. baeticus y U. baeticus Boiss. subsp. scaber (Kze), presentan $2n = 32$ cromosomas.

En el Norte de Africa existen plantas atribuibles morfológicamente a este grupo y que han recibido diferentes denominaciones: U. africanus Webb, U. congestus Webb y que han sido subordinadas o sinonimizadas a U. parviflorus Pourret, U. baeticus Boiss. o a U. scaber Kze. El único dato cariológico que se conoce de plantas de este área es el de Duarte de Castro (1943) de $2n = 32$ cromosomas para plantas de Orañ determinadas como U. africanus Webb.

El grupo "parviflorus-baeticus" presenta la mayor diversificación en el Sur de España (y probablemente en el Norte de Africa), en estrecha correlación con la diversidad litológica de este área.

U. parviflorus Pourr. subsp. parviflorus es el táxon de distribución mas amplia y cabe suponer que se extendió hacia el Norte por la costa levantina hasta alcanzar las zonas mediterráneas del Sur de Francia, donde actualmente tiene su límite septentrional.

Hacia occidente pudo haber tenido un areal mas amplio que el actual, en ese caso, las poblaciones diploides del Tajo portugués, ya comentadas, serían residuos de aquella dispersión. Actualmente estas poblaciones están completamente separadas del areal continuo del grupo y presentan cierta diversidad morfológica.

La comprensión global de las áreas entre los taxones de este grupo requeriría, por una parte, la inclusión de las plantas norteafricanas y, por otra, un detallado estudio citológico y ecológico de todas ellas.

7. SISTEMATICA

7.1 ULEX L. Sp. Pl. 2:741(1753)

Ulex L. sect. Euulex Willk. , in Willk. & Lange , Prodr. Fl. Hisp. 3:444(1877)

Ulex L. sect. Ulex Laguna , Flora Forestal Española 2:282(1890) ; C. Vicioso, Rev. gen. Ulex , p.22(1962)

Ulex sensu Coutinho , Fl. Port. ed.1 , p. 321(1913) excl. species Stauracanthis. ; Id., Fl. Port. ed. 2, p.385 (1939).

Plantas perennes, leñosas con ramas espinosas y carentes de estípulas. Hojas trifoliadas en las plántulas y transformadas en filodios espinescentes en las plantas adultas. Cáliz membranoso amarillento dividido hasta la base en dos labios , el superior bidentado y el inferior tridentado. Corola persistente amarilla con estandarte lampiño en el dorso . Estambres monadelfos formando un tubo estaminal que rodea el ovario. Legumbre ovoido-oblonga aproximadamente de la longitud del cáliz. $x=16$ cromosomas.

Typus : U. europaeus L. (Britton & Brown, III, Fl. N.U.S., ed. 2, 2:349(1913))

El género Ulex L. se distribuye por el W y SW de Europa y por el N de Africa; una de sus especies : U. europaeus L. ha sido introducida en numerosas partes del globo. El mayor número de taxones se concentra en la Península Ibérica donde están representadas todas las secciones. En el resto de Europa se encuentran exclusivamente representantes de la sección Ulex , con la excepción de U. parviflorus Pourret que se encuentra en el S de Francia . En el N de Africa el género está representado por plantas que guardan estrecha relación con los taxones del S de España de la sección Sampaioa Rothm.

El género Ulex L. está integrado por tres secciones: Sect. Ulex , Sect. Graciles (Rothm.) y Sect. Sampaioa Rothm. Esta última comprende dos subsecciones: Argentei Rothm. y Horridi Rothm.

Sect. Sampaioa Rothm. Bot. Jahrb. 72:93 (1942)

Ejes y espinas pubescentes , glabrescentes o lampiñas. Filodios rígidos , espinescentes , triangulares o linear-triangulares , con indumento corto y escaso , glabrescentes o lampiños. Espinas solitarias en las axilas de los filodios.

Subsect. Argentei Rothm. Bot. Jahrb. 72:93 (1942)

Ejes, ramas y espinas con indumento aplicado, sedoso.

Typus: U. argenteus Welw. ex Webb (Rothmaler 1942)

1. U. argenteus Welw. ex Webb Ann. Sci. Nat. ser. 3(bot.) 17:291(1852)

Planta con ramificación densa pudiendo presentar largos vástagos floríferos o con ramificación abierta. Ejes y espinas de cualquier orden con pelos cortos, rectos y aplicados que no cubren toda la superficie lo que da a la planta un aspecto verde o verde-platado. Espinas primarias rectas o ligeramente arqueadas hasta de 1.5 cm. de longitud, alternas y patentes. Espinas secundarias opuestas o subopuestas de 0.5-1 cm. de longitud, dentadas e insertas perpendicularmente a su espina primaria. Filodios rígidos, lineares o lineares triangulares, espinescentes, hasta 3mm. de longitud, aplicados a su espina, con indumento sedoso o glabrescentes. Cáliz de 6.5-12mm. de longitud, con valores medios de 7.5-10. con tricomas aplicados, blanquecinos, dorados o pardos, poco densos. presentan un color amarillo o amarillo-tostado. Bracteolas ovoides o ovoides-triangulares que no superan la anchura del pedicelo. Corola excediendo ligeramente la longitud del cáliz, con estandarte y gubia más largos que las alas. Legumbre lanceolado-oblonga u oblonga de la longitud del cáliz o ligeramente mayor.

Lectotypus: Μοναγαπαχο, Welwitsch, LISU (Rothmaler, 1942)

1.1 U. argenteus subsp. argenteus

Ramificación densa pudiendo presentar vástagos floríferos alargados. Espinas primarias y secundarias delgadas, rectas o ligeramente arqueadas. Cáliz de 6.5-9.5mm de longitud (\bar{x} : 7.5-8.5mm),* proporcionalmente estrecho; labios de menos de 2 mm. de anchura, el inferior disminuyendo marcadamente en anchura hasta constricto cerca de la base. Bracteola minúscula, ovoides y obtusas, de menor anchura que el pedicelo. 2n=32 cromosomas.

Endemismo del sector algarviense (prov. Gadirano-Onubo -Algarviense) y del s

* (\bar{x} : a-b) = rango de variación de las medias poblacionales observadas

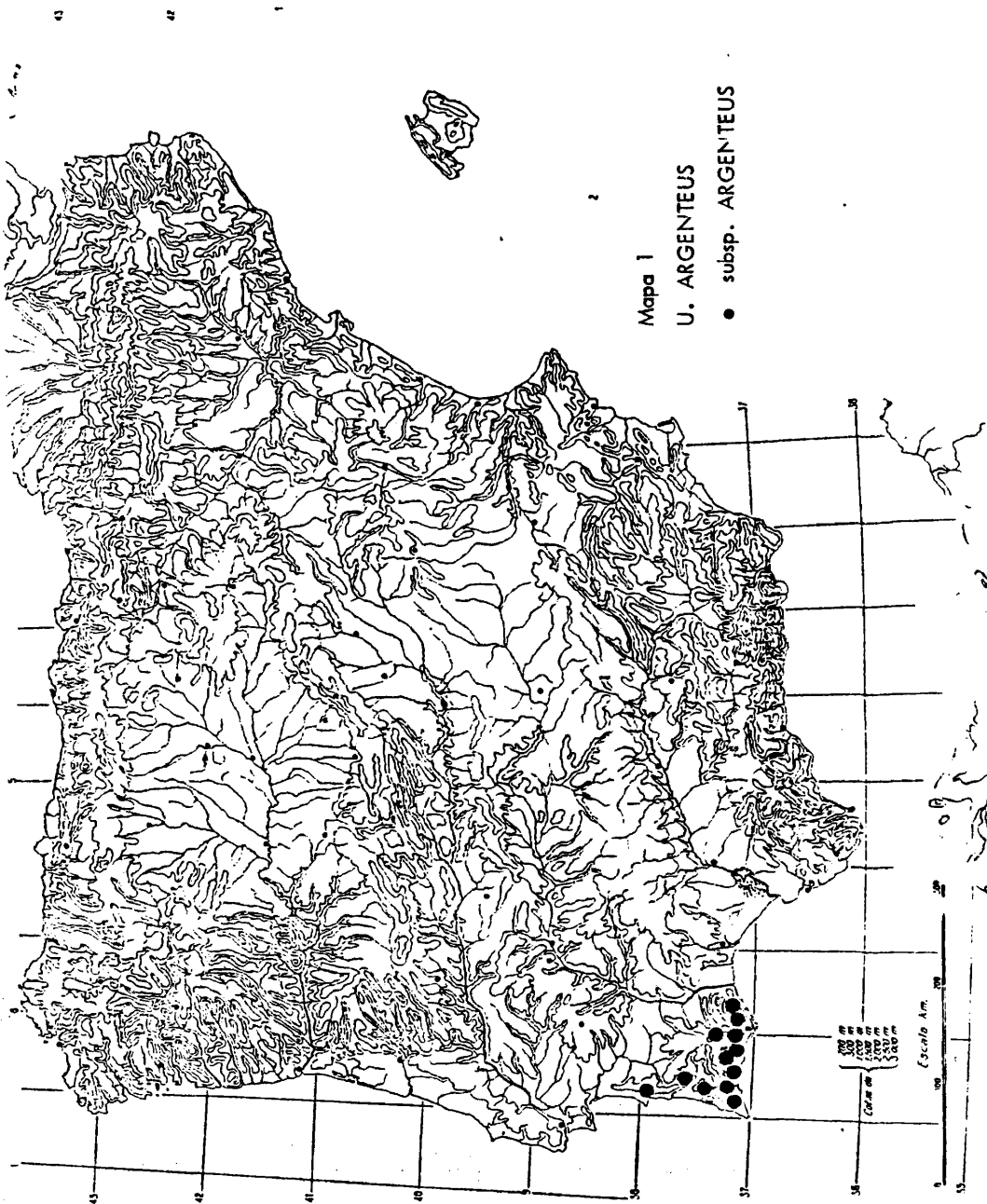
sector monchiquense (prov. Luso-Extremadurese)*. Vive tanto sobre los sustratos esquisto-margosos como calcareo-margosos de la zona formando parte de comunidades que se encuadra en la Al. Ulici argentei-Cistion ladaniferi (Br.-Bl. 1940) Br.-Bl., P. Silva y Rozeira 1964 em. Rivas-Mart. 1979 (Cisto-Lavanduletea Br.-Bl. (1940) 1952), de la que es planta característica. También se encuentra en comunidades de Saturejo-Coridothymion Rivas Goday y Rivas-Martínez 1964 (Ononido-Rosmarinetea Br.-Bl. 1947).

Material estudiado (Mapa 1)

PORTUGAL

Algarve: Alrededores de Tavira, VI/VII. 1890, Daveau (COI). Faro: Conceiçao, Torre de Natal, 20.V. 1924, Mendonça (COI). Faro: Conceiçao, 18.V. 1924, Mendonça (COI). Ib., 20.V. 1934, Mendonça (COI). Ferreiras: entre Faro y Portimao, 18.III. 1968, Borja, Marsanet e Izco (MAF 77605 y 79955, MA 187148). Entre Faro y Portimao, 26.IV. 1968, Borja (MA 185930). Alrededores de Faro, V. 1847, Ficalho (LISU). Ib., Cazeiro (COI). Serra do Caldeirao: Mirador, 24.IV. 1968, Rozeira, Alto, Costa y Serra (LISE 73788). Ib., 24.IV. 1968, Borja, Marsanet y Demetrio (MAF 77971). Pr. Vale Maria Dias, entre Ameixial y Barranco Velho, 4.IV. 1963, Paiva, Matos y Marques (COI). Loulé: entre S. Brás de Alportel y Barranco do Velho, 31.V. 1969, Horta (COI). Ib., 22.III. 1967, Paiva (COI). Ib., 3.V. 1945, Pinto da Silva, Fontes y Rainha (LISE 19544). Ib., 22.IV. 1956, Malato Beliz nº 2909 (BR y LISE 52101). De Salir a Loulé, 28.III. 1980, Cantó y Cubas (MAF 106552). Cerca de Loulé, 28.III. 1980, Cantó y Cubas (herb. Cubas). Ib., III. 1883, Guimaraes (COI). Loulé, hacia Boulisqueime, 20.XII. 1938, Rothmaler (LISE 5163). Entre Boulisqueime y estacion de Albu-feira, Patá, 28.V. 1981, Cantó y Romero (MAF 106555). Boulisqueime-Portimao, 28.V. 1981, Cantó y Romero (MAF 106556). Estoi: Murta, Serra do Monteiro, 21.V. 1924, Mendonça (COI). Ib., 27.V. 1981, Cantó y Romero (MAF 106553). Messines a Messines do Baixo, III. 1927, Palinha (G y MA 60225). Lagoa, V. 1906, Silvestre (COI). Ib., IV. 1908, Antunes (COI). Silves: Porto de Lagos, 20.XII. 1938, Rothmaler (LISE 5162). Lagos: Serra da Fieciade, 5.V. 1924, Carriso (COI). Cerca de Portimao, IV. 1889, Moller (COI). Serra de Monchique: cerca de Caldas de Monchique, 28.III. 1980, Cantó y Cubas (MAF 106548). Vila do Bispo, 10.III. 1978, Andrés, Bogóñez y Cubas (MAF 106551). Entre Rojil y Aljezur, 24.V. 1979, Cubas et al. nº 8001 (MAF 106550). Azinheiro, 21.V. 1924, Mendonça (COI). Ib., 27.V. 1981, Cantó y Romero (MAF 106554). Entre Estoi y S. Miguel, 26.IV. 1924,

* Para la distribución de todos los táxones se ha seguido la territorialización de la Península Ibérica de Rivas-Martínez et al. (1977).



Mapa 1
U. ARGENTEUS
● *subsp. ARGENTEUS*

Mendonça (COI). Rozeira, 28.III.1980, Cantó y Cubas nº 8036 (MAF 106547). Barragem da Bravura, 28.III.1980, Cantó y Cubas nº 8021 (MAF 106549). Alfandanga, 26.V. 1979, Cubas et al. (MAF 106546).

Baixo Alentejo: Odemira, IV/V.1886, Daveau, (G, BR y MA 60278). Ib., III.1899, G. Sampaio (MA 60277). Almargao, pr. Sines, III, Palinha (MA 60276).

Rothmaler (1942) cita la presencia de esta planta en Mértola, Baixo Alentejo. Esta cita no ha podido ser confirmada ni en material de herbario ni en el campo. En la actualidad esta zona está muy cultivada quedando pocos restos de vegetación natural.

En el herbario MA con el nº 60282 se encuentra un ejemplar con la etiqueta: U. eriocladius C.Vicioso, Huelva:entre Cortegana y Aroche, 7.VI.1931, leg. Gros, herb. Pau. Esta planta presenta un indumento aplicado, con tricomas rectos, no circinados que hace atribuirlo a U. argenteus Welw. ex Webb subsp. argenteus. En esta zona solo hemos podido recolectar ejemplares típicos de U. eriocladius.

La cita de Rothmaler y el ejemplar de Gros, de no ser fruto de alguna confusión, hacen pensar que el área de U. argenteus subsp. argenteus pudo haber sido más amplia penetrando hacia el N por el interior de Portugal e incluso pudo llegar a estar en contacto con el área de U. eriocladius.

1.2. U. argenteus subsp. subsericeus (Coutinho) Rothm., Bot. Jarhb. 72:96(1942)

U. lanthocladius Webb var. subsericeus Coutinho, Fl. Port.ed.1, p.323 (1913)

U. canescens sensu Sampaio, Ann. Acad. Polyt. Porto 14. (1921) y Broteria sér. bot. 21:160 (1924) non Lange; Coutinho, Fl. Port. ed. 2, p.388 (1939).

Mata de mayor tamaño que la subsp. argenteus con ramificación abierta por el mayor crecimiento de las ramas accesorias. Espinas primarias y secundarias robustas con tendencia a presentarse curvadas. Cáliz de 8.5-12mm de longitud (\bar{x} : 9-10.5mm); labios de mas de 2 mm. de anchura disminuyendo progresivamente hacia la base. Bracteolas triangular-ovadas tan anchas como el pedicelo o ligeramente mayores. $2n=96$ cromosomas.

Typus : Faro, Welwitsch, LISU (Rothmaler, 1942).

Endemismo de los sectores algarviense y onubense litoral (prov. Gaditano-Onubo Algarviense). Considerada hasta la fecha como una planta endémica portuguesa se ha reconocido su presencia en Huelva donde llega finícola y no parece superar el río Odiel como límite oriental. Vive sobre los sustratos arenosos fijos próximos a la costa, formando parte de matorrales que se encuadran en la Al. *Stauracanthus genistoidis*-*Halimion halimifolius* Rivas-Martínez 1979 (*Cisto-Lavanduletea* Br.-Bl. (1942) 1952) siendo planta característica de la misma. En Portugal se ha reconocido dentro de esta alianza la asociación *Ulici subsericeae*-*Cistetum bourgeanii* (Br.-Bl., P. Silva y Rozeira 1964) Rivas-Martínez 1979, en que *U. argenteus* subsp. *subsericeus* es abundante.

Material estudiado (mapa 2).

PORTUGAL

Algarve: Faro, 18.III.1853, Bourgeau (G). Ib., IV.1888, Moller (COI). Ib., V.1888, Moller (COI). Ib., en los pinares arenosos, 13.IV.1915, G. Sampaio (COI). Ib., sin fecha, Sampaio (MA 60264). Ib., 20.V.1943, Duarte de Castro (LISE 21542). Ib., 26.V.1979, Cubas et al. (MAF 106559). Alrededores de Faro, VIII.1882, Guimarães (COI). Ib., Pí de Ludo, 2.I.1933, Mendonça (COI y C). Faro: en el camino a Olhao, sin fecha, D. de Castro (LISE 21543). Faro: cerca del aeropuerto, 26.V.1979, Cubas et al. nº 8010 (MA 106559). Pinares de Quarteira, 23.IV.1968, Borja, Marsanet y Demetrio (MAF 78555). Ib., cerca del cruce de la carretera Loulé-Quarteira con la carretera de Faro-Pórtimã 28.III.1980, Cantó y Cubas nº. 8032 (MAF 106557). Alrededores de Loulé, III.1823, Guimarães (COI).

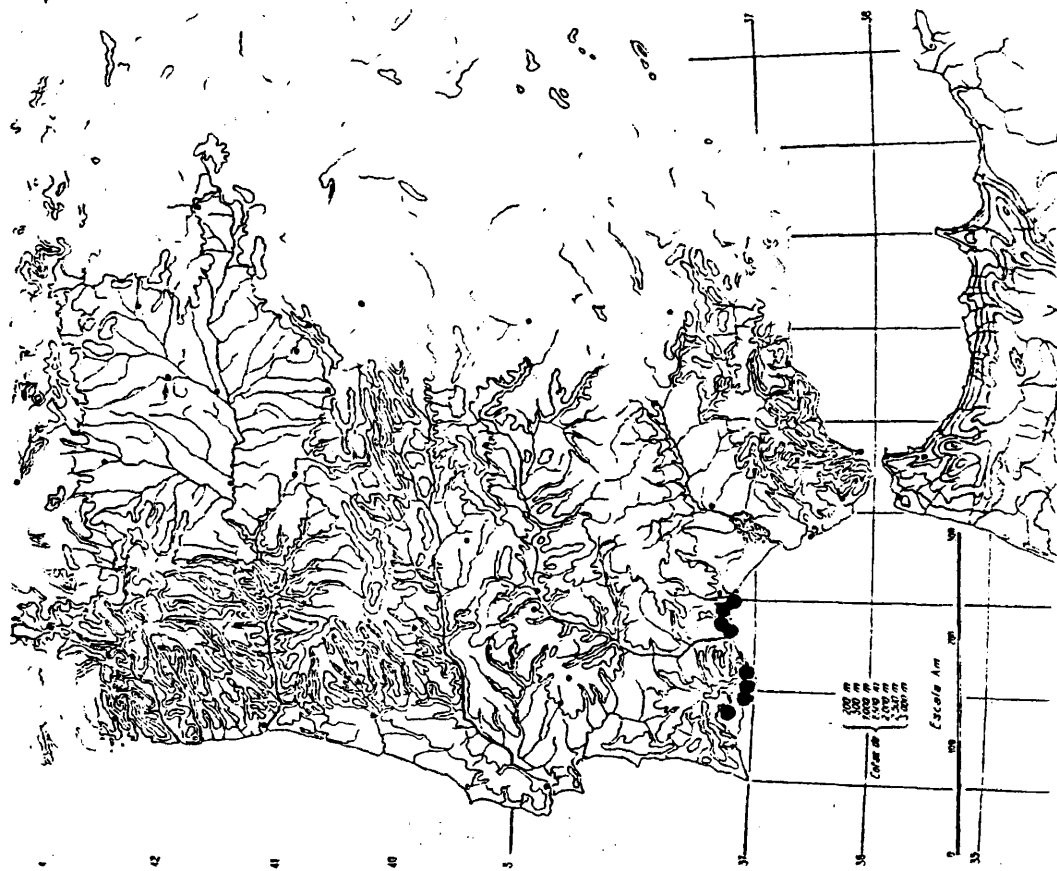
ESPAÑA

Huelva: Punta Umbría, 17.III.1968, Borja, Izco y Marsanet (MAF 78251 sub *U. austr. Clem.*). Ib., 16.V.1968, Borja (MAF 78252 sub *U. erioclada* C. Vicioso). Cartaya, I.1977, S. Castroviejo et al. (herb. Cubas). Isla Cristina, 12.III.1974, Pérez Chiscano (MAF 89681 sub *St. genistoides* (Brot.) Samp.). Ayamonte, 5.IV.1903, Pau (MA 60223 sub *U. welwitschianus* y MA 60271 sub *U. ianthoclada*). Ib., en los pinares de la Figu

Mapa 2

U. ARGENTEUS

● subsp. SUBSERICEUS



rilla, 5.V.1903, Pau (MA 60216 sub *U. scaber* Kze.). Villablanca, 31.XII.1955, Pedersen (C sub *U. argenteus* Welw. ex Webb). De Lepe a Villablanca, a 2 km. de Lepe, en pinares arenosos, 19.VI.1980, Navarro y Cantó (MAF 106558). De Gibralfaro a Cartaya, en cultivo de eucaliptos, sobre arenas, 26.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106560).

2. *U. erinaceus* Welw. ex Webb Anal. Sci. Nat. ser 3(bot) 17:291 (1852).

U. erinaceus sensu Rothm. excl. *U. canescens* Lange, Bot. Jahrb. 72:93(1942)

U. argenteus Welw. ex Webb subsp. *erinaceus* (Welw. ex Webb) D.A. Webb, excl. *U. canescens* Lange, Feddes Repert. 74:6 (1967).

Planta densamente ramificada formando almohadillas compactas con corto crecimiento de las ramas accesorias. Ejes y espinas de cualquier orden densamente cubiertos por indumento aplicado sedoso que da a la planta un aspecto argénteo. Espinas primarias rectas, patentes, alternas, subopuestas u opuestas de 0.5-1 cm. de longitud. Filodios espinescentes, pequeños, hasta de 2mm. de longitud, triangular-ovados, adpresos a su espina. Flores solitarias insertas sobre las ramas accesorias y espinas más jóvenes, quedando hacia el exterior de la planta. Cáliz de 9.5-13.5 mm. de longitud (\bar{x} : 10.5-12 mm.), densamente cubiertos por indumento sedoso, aplicado que le da un aspecto argénteo; labios de 2.5-3 mm. de anchura, disminuyendo progresivamente hacia la base. Corola de igual longitud que el cáliz o incluso, con estandarte y quilla más largos que las alas. Bracteolas de 1-1.5 mm. de longitud, triangular-ovadas, obtusas y algo más anchas que el pedicelo, densamente cubiertas por indumento aplicado. Legumbre oblonga tan larga como el cáliz. $2n=64$ cromosomas.

Lectotypus: Cabo de S. Vicente, Welwitsch, LISU (Rothmaler, 1942).

Endemismo del sector algarviense (prov. Gaditano-Onubo-Algarviense) restringido al Cabo de S. Vicente y Punta de Sagres. Vive sobre los suelos superficiales arenosos desarrollados sobre las calizas cársticas que constituyen esta zona.

Material estudiado (mapa 3)

PORTUGAL

Algarve: Cabo de San Vicente, 14.V.1853, Bourgeau (G y C). Ib., IV.1929, Palinha, (C). Ib., 6.II.1939, Pinto da Silva (LISE 5042). Ib., 6.V.1951, Pinto da Silva, Fontes y Rainha (LISE 41381). Ib., 18.IV.1968, Borja, Mansanet y Demetrio (MAF 77607). Ib., 19.IV.1968, Borja, Mansanet y Demetrio (MAF 77694). Ib., 31.V.1972, Rivas Goday y Rivas Martínez (MAF 82979). Ib., 27.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106681). De Vila do Bispo al Cabo, 27.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106562). Entre Sagres y Cabo de San Vicente, V.1888, Moller (COI). Ib., V.1888, Cunha (LISE 11748). Ib., V.1951, Rainha (LISE 39420). Ib., 23.III.1964, Fernandes et al. (COI). Sagres, junto al Fuerte, 6.V.1927, Carrisso (C). Ib., 6.V.1924, Carrisso (COI). Ib., 25.V.1979, Cubas et al. (MAF 106563). Fortaleza de Sagres, 27.III.1980, Cantó y Cubas, nº 8011 (MAF 106561). Sagres, Cabo de San Vicente, 20.IV.1945, Pinto da Silva, Fontes y col. (MA 154165 y LISE 19720). Sagres, V.1918, R. Jorge (G y MA 60260). Ib., 6.IV.1915, G. Sampaio (MA 60261). Ib., 9.IV.1959, Rainha (LISE 59262). Entre Vila do Bispo y Sagres, V.1888, Cunha (LISE 11773). Ib., 25.V.1938, Rothmaler (G y LISE 4488). Cruce a Vila do Bispo, 28.III.1980, Cantó y Cubas (herb. Cubas).

3. U. canescens Lange Pugillus 4:159 (1861)

U. sparsiflorus Lange, Diagn. 2:12 (1881)

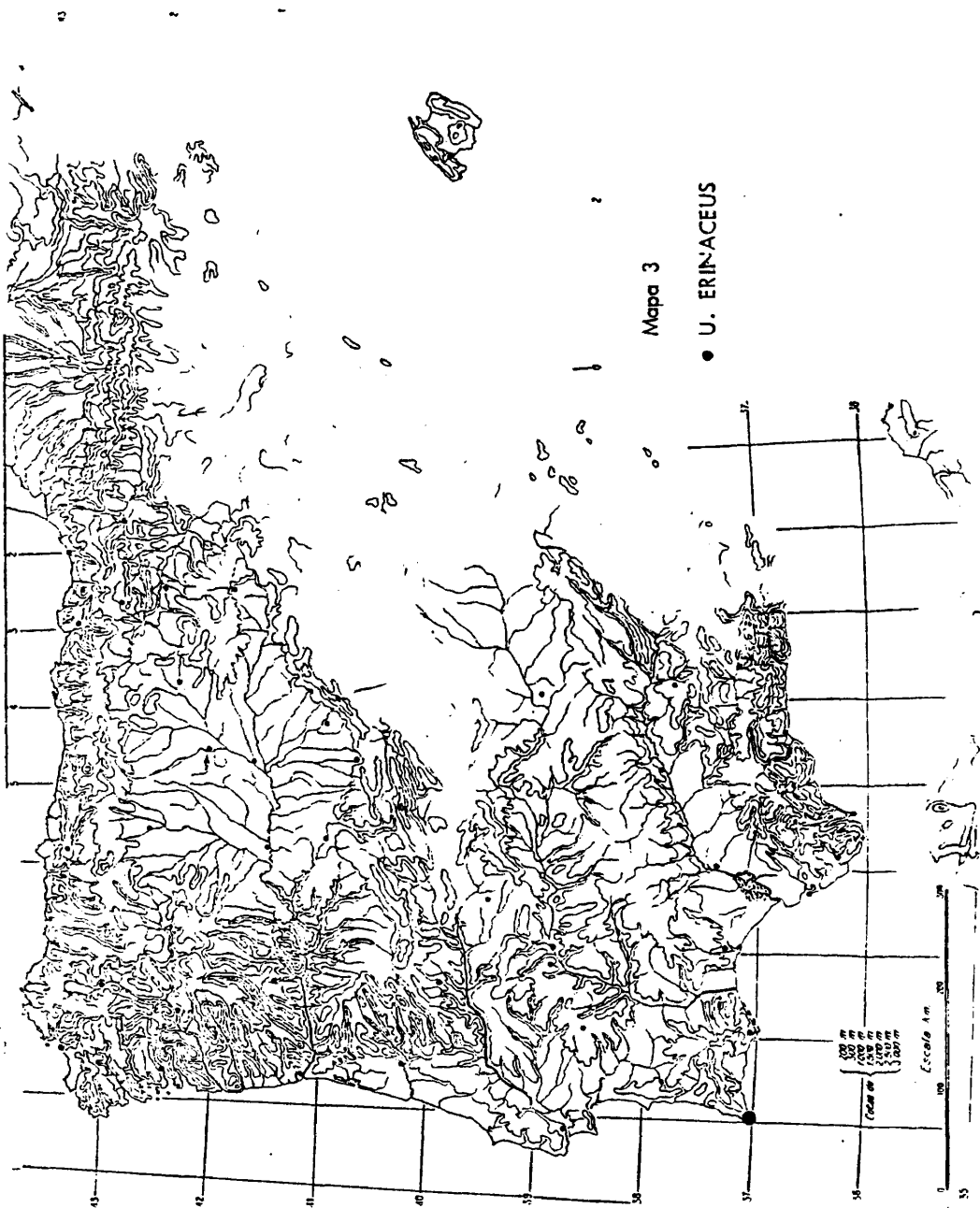
U. canescens Lange var. sparsiflorus (Lange) Willk. y Lange, Suppl. Prodr. Fl. Hisp., p. 255 (1893).

U. parviflorus Pourret f. canescens (Lange) Pau, Plantas de Almería p.15 (1925).

U. parviflorus Pourret subsp. canescens (Lange) Borja, Rivas Goday y Rivas-Martínez, in Rivas Goday y Rivas-Martínez, Anal. Inst. Bot. Cavanilles 25:175 (1962).

U. erinaceus sensu Rothm., p.p. quoad U. canescens Lange, Bot. Jahrb. 72:93 (1942).

U. argenteus Welw. ex Webb subsp. erinaceus D. A. Webb, p.p. quoad U. canescens Lange, Feddes Repert. 74:6 (1967).



Mapa 3
● U. ERINACEUS

Mata densamente ramificada pudiendo formar almohadillas compactas. Ejes, ramas accesorias y espinas cubiertas por tricomas sedosos, blanquecinos, rectos, aplicados o levemente patentes. Planta de color verde pálido. Espinas primarias rectas, tetragonales, patentes y alternas, de 1-2.5 cm. de longitud, robustas. Espinas secundarias rectas, patentes, alternas, subopuestas u opuestas, de 1-1.5 cm. de longitud. Filodios primarios espinescentes, triangulares o triangular-lineares, de 2-4 mm. de longitud con indumento adpreso, aplicados o patentes respecto a su espina. Filodios secundarios ovoides, ovoido-trianguulares o triangular-lineares, de 1-3 mm. de longitud. Cáliz de 7.5-11.5 mm. de longitud (\bar{x} : 8.5-10 mm.) con pelos aplicados blanquecinos que le dan un color amarillo claro; labios de 2-4 mm. de anchura; el inferior estrechándose bruscamente y en ocasiones con una constricción cerca de la base; el superior redondeado o subventricoso en la base. Bracteolas ovoides o ovoido-trianguulares de la anchura del pedicelo. Estandarte de la longitud del cáliz o algo más largo. Alas más largas que la quilla y ésta más corta que el estandarte. Legumbre obovado-oblonga de la longitud del cáliz. n=16.

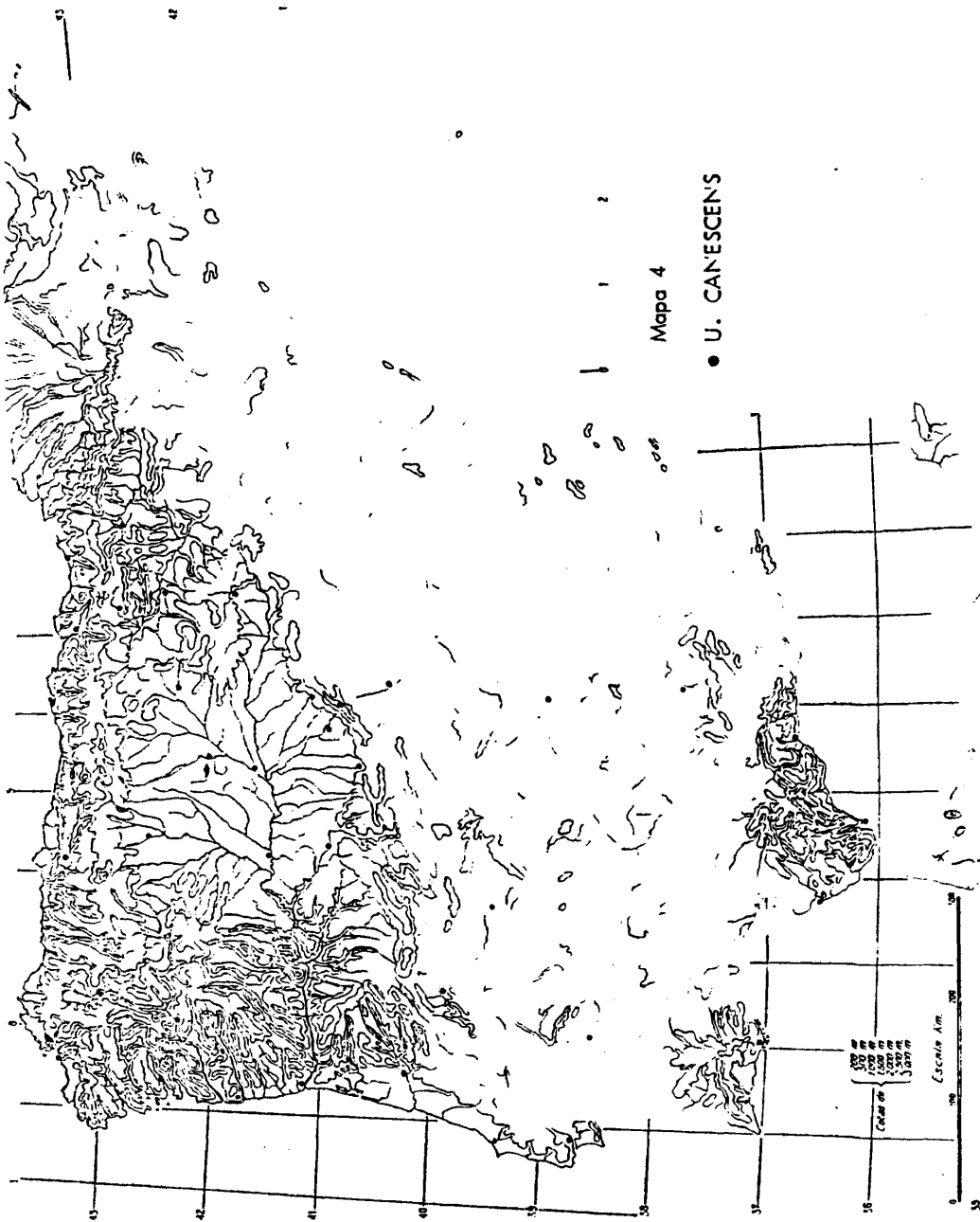
Holotypus : Cabo de Gata, Lange , C. Isotypus COI

Endemismo del sector almeriense (prov. Murciano-Almeriense) de área restringida a las montañas del Cabo de Gata constituidas por rocas volcánicas básicas, andesitas. Forma parte de comunidades permanentes de las solanas abruptas encuadrables fitosociológicamente en la Al. Genisto-Phlomidion almeriensis Rivas Goday y Rivas-Martínez 1967 (Ononido-Rosmarinetea Br.-Bl. 1947), alianza de la que U. canescens es planta característica. Vive concretamente en la as. Phlomidio-Ulicetum canescentis Rivas Goday y Rivas-Martínez 1967.

Material estudiado (mapa 4)

ESPAÑA

Almería: Cabo de Gata, 1851/1852, Lange (G). Ib., 13.XII.1851, Lange (C). Ib., 15.IV.1879, Porta y Rigo (G). Ib., 17.II.1943, Martín y Vicioso (LISE 16935). Ib., 17.II.1943, Bolaños y Vicioso (MA 60263). Ib., 14.III.1946, Rivas (SEV 2187 ; LISE 34060 , MAF



Mapa 4

● U. CANESCENS

61482 y. MA168331). Ib., 15.I/3.VI.1948, Hno. Jerónimo (MA 154166 y MAF 61483)
 Ib., IV.1954, Losa (MAF 90752). Ib., Barranco del Sabinal, 16.I.1944, Bellot, Rivas
 Goday y Perelló (MAF 87057). Ib., 2.VI.1967, Ball, Ferguson y Charter (SEV 2186).
 Ib., Barranco del Faro, 4.IV.1957, Rivas Goday (MAF 77606). Ib., Barranco de las
 Higueras, 9.III.1921, Gros (MA 60262). Ib., Torre de vigía árabe, 3.II.1979, Cubas
 et al. (MAF 106688). Ib., 27.I.1980, Andrés y Cubas (MAF 106689).

En el herbario BR figura un pliego con la etiqueta: U. recurvatus Willk., n^o429
 Porta et Rigo, Iter II hispanicum 1890, Albacete, in locis rupestribus, montis Mugron,
 calcar., 1000-1500 m., Jun. Este ejemplar presenta el indumento aplicado, sedoso tí-
 pico de U. canescens Lange y a este taxon debe atribuirse.

Por el contrario otro pliego depositado en este mismo herbario cuya etiqueta di-
 ce: U. canescens Lange, n^o92 Porta et Rigo, Iter II hispanicum, Almeria, loc. rupestri-
 bus in Sierra de Cabo de Gata, sol. schistoso, 100-300 m., Maio 1890, corresponde a
U. parviflorus Pourret, del cual U. recurvatus es sinónimo.

Las etiquetas de ambos pliegos debieron confundirse pues la posibilidad de que
 exista U. canescens en los pequeños afloramientos ofíticos de origen volcánico exis-
 tentes en la provincia de Albacete (Dupuy de Lome y Trigueros Molina, hoja n^o 792
 del mapa geológico de España 1:50000) quedó descartada despues de recorrer detenida-
 mente la zona.

Subsectio Horridi Rothm. Bot. Jahrb. 72:97, (1942)

Ejes, ramas accesorias y espinas vellosos, pubescentes, glabrescentes o lampiños,
 nunca con indumento aplicado sedoso.

Typus: U. parviflorus Pourret (Rothmaler, 1942)

4. U. eriocladas C. Vicioso , Inst. For. Invest. Exper. Madrid, 8^o:49 (1962)

U. ianthocladus sensu Willk., Prodr. FL. Hisp. 3:450 (1877) p.p., non Webb; id., Rothm. Bot. Jahrb. 72:97 (1942) p.p.; Samp. Broteria ser. bot., 21:158(1924) p.p.; U. parviflorus Pourret subsp. eriocladas (C. Vicioso) D.A. Webb, Feddes Repert. 74:5 (1967) p.p.; id., Galiano & Valdés, Lagasalia 6(1) :45 (1976).

Arbusto de ramificación abierta con crecimiento considerable de las ramas accesorias en toda la longitud de los ejes. Ejes, ramas y espinas de cualquier orden cubiertas por indumento denso formado por pelos circinados, cortos, que dan a la planta un aspecto ceniciento o verde-grisáceo. Espinas primarias rectas, patentes y numerosas, hasta de 1-1.5 cm. de longitud. Espinas secundarias rectas o ligeramente arqueadas, alternas o subopuestas, hasta de 1 cm. de longitud. Ambas dispuestas regularmente en toda la longitud de su espina o eje correspondiente. Filodios espinescentes, rígidos, triangular-lineares, de 2-5 mm. de longitud, patentes respecto a su espina, pubescentes o glabrescentes. Cáliz de 7-11 mm. de longitud (\bar{x} : 8-9.5 mm.) con pelos esparcidos, blanquecinos, dorados o pardos hasta negruzcos. En las yemas jóvenes los pelos oscuros son muy abundantes; labios del cáliz estrechos, hasta 2mm. de anchura, el inferior disminuyendo bruscamente y con frecuencia constricto cerca de la base. Bracteolas pequeñas, hasta 1 mm. longitud, ovadas, subagudas u obtusas de la anchura del pedicelo. Corola tan larga como el cáliz o ligeramente mayor, con estandarte y quilla superando a las alas. Legumbre oblonga u obovado-oblonga, ligeramente exerta del cáliz. $2n=64$ cromosomas.

Holotypus : " Almonaster in agro onubense ", Huelva, C. Vicioso, MA173575 (Vicioso, 1962).

Endemismo del subsector araceno-pacense y sector toledano-tagano (prov. Luso-Extremadurensis) penetrando en el onubense litoral (prov. Gaditano-Onubo-Algarviense). Vive tanto sobre los sustratos ácidos mas comunes en la zona como sobre las intercalaciones calizas paleozoicas pacenses y de la Tierra de Barros. Forma parte del matorral de sustitución de los encinares, encinares con alcornoques y alcornoques climácicos de esta área. En las zonas mas secas o ligeramente subhúmedas entra en comunidades de la Cl.

Cisto-Lavanduletea Br.-Bl. (1940) 1952, caracterizando la Al. Ulici argentei-Cistion ladaniferi (Br.-Bl. 1940) Br.-Bl., P. Silva y Rozeira 1964 em. Rivas-Martínez 1979. Cuando el bioclima pasa a ser subhúmedo o húmedo entra a formar parte en comunidades encuadrables en la subal. Ericenion umbellatae Rivas-Martínez 1979 (Calluno-Ulicetea Br.-Bl. y R. Tx. 1943). Sobre los sustratos calcareos forma parte de comunidades de Saturejo-Coridothymion Rivas Goday y Rivas-Martínez 1964 (Oronido-Rosmarinetea Br.-Bl. 1947):

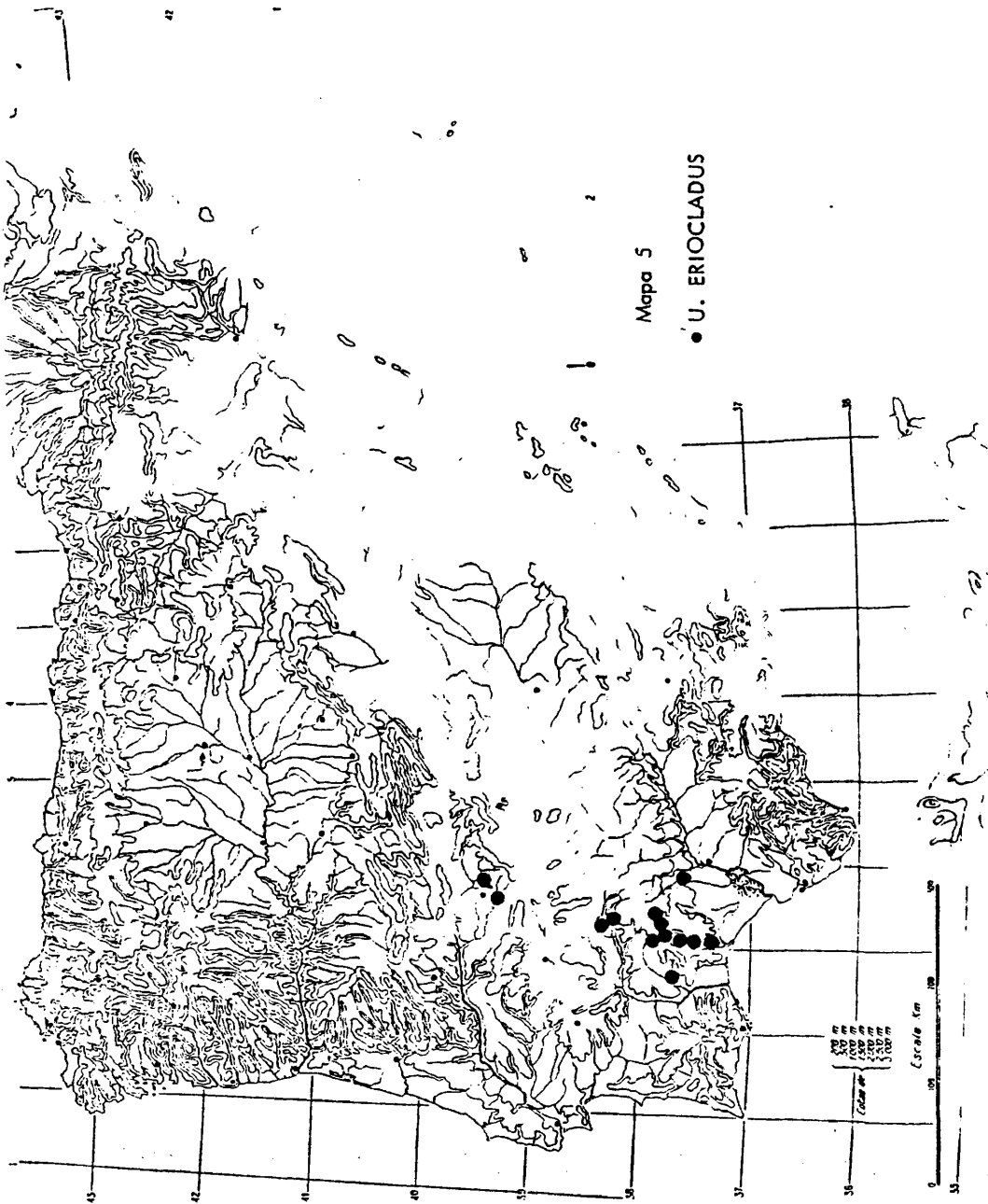
Material estudiado (mapa 5)

ESPAÑA

Badajoz: Valle de Matamoras, Jerez de los Caballeros, 28.III.1953, Rivas Goday (MAF 86755). Ib., carretera de Barcarrota a Jerez de los Caballeros, 4.XI.1977, Prada y Cubas nº7854 (MAF 106570). Ib., km. 62 carretera de Barcarrota a Jerez de los Caballeros, 4.XI.1977, Prada y Cubas (MAF 106570). Cruce de la carretera de Valle de Sta. Ana con la carretera Jerez-Valle de Matamoras, 4.XI.1977, Prada y Cubas (MAF 106569). Pr. Jerez de los Caballeros, 24.III.1975, Ladero (MAF 92086). S. Cristóbal, Fregenal, V.1952, sin recolector (MAF 107100).

Cáceres: Serreta de Sta. Ana, 21.III.1951, Rivas Goday (MAF 73181). Entre el río Salor y el río Ayuela, carretera Cáceres-Badajoz, 3.XII.1977, Prada y Cubas (MAF 106568). Puerto de la Herrería, 21.III.1971, Gómez (MAF 94443). Layla, en la base de la Oretan, 21.V.1972, Rivas Goday (MAF 83778). Puerto Clavín, 22.III.1975 Segura Zubizarreta (SEV 41184). Del río Ayuela a Puerto Clavín, 19.III.1981, Andrés y Cubas (MAF 106585).

Huelva: Entre río Tinto y Campofrío, 18.IV.1975, Cabezudo y Valdés (SEV 26273). Cortegana, 5.VI.1931, Gros (MA 60265, 60283 y 60280, LISE 16797 y 8671). Entre Cortegana y Aroche, 29.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106584). Aroche, 24.II.1962, Vicioso (MA 173732). Entre la Nava y Cumbres Mayores, 30.III.1953, Rivas Goday (MAF 86774). Cumbres de Enmedio, 21.III.1979, Andrés, Guerrero y Cubas, nº (MAF 106572). Aracena, 17.XII.1962, Fernandez Galiano, (MA 175604 y SEV 2193) Ib., Sierra de S. Ginés, 5.I. 1943, Vicioso (MA 173576). Sierra de Aracena, 27.V. 1972, Fdez. Casas (SEV 10315). Galaroza, 3.V.1910, Raunkier (C). Santa Ana la



Real, 15.V.1942, Vicioso (MA 60273). Ib., 12.XII.1942, Vicioso (MA 173731). Paymago, 21.V.1942, Vicioso (MA 60266). Sierra de Andévalo, VI., sin recolector, (MA 60270). Zalamea la Real, 12.I.1943, Martín Bolaños (MA 173577). Valverde, 6.IV.1917, H. del Villar (MAF 56059). Valverde del Camino, 20.III.1966, Jurado (MAF 68263). Entre Valverde y Beas, 13.V.1931, Pau (MA 60281). Beas, Fuente de la Corcha, 17.II.1979, Weickert (SEV 41867). De Trigueros a Valverde, 1.XI.1969, Rivas Goday (MAF 73363). Cortelazor, 13.III.1976, Cabezudo y Soler (SEV 25554). Entre Higuera de la Sierra y Valdeflores, Arroyo del Rey, 28.II.1976, Cabezudo (SEV 24805).

Sevilla: Castillo de las Guardas, 12.VI.1936, C.Vicioso (MA 60274). Ib., 16.III.1968, Silvestre y Valdés (SEV 3598). Entre Aznalcóllar y Castillo de las Guardas, 8.III.1969, Galiano, Domínguez et al. (SEV 21994 y MA 202102). Entre El Garrobo y El Ronquillo, 14.V.1973, Méndez, Muñoz y Soto (SEV 21824).

PORTUGAL

Alto Alentejo: Entre Alandroal y Terena, 16.IV.1956, Malato Beliz et al. (LISE 52100). Serra d'Ossa: de Redondo a Fonte Ferrenha, 2.III.1957, Malato Beliz et al. (BR). Entre Bencatel y Redondo, 24.I.1954, Belez et al. (MAF 61524). Cerca de Redondo, 8.V.1947, Fernandez y Sousa (COI). De Camporredondo a Vilaviçosa, Evora, 22.V.1972, Rivas Goday (MAF 83654). Redondo, hacia Vilaviçosa, 4.VIII.1954, P. Silva y M. Silva (LISE 46088). Ib., 23.V.1979, Cubas et al. (MAF 106583). Evora, hacia S. Miguel de Mamede, 21.XII.1938, Rothmaler (LISE 5165). Alrededores de Evora, sin fecha, G. Sampaio (MA 60275). Entre Evora y Elvas, 19.III.1968, Borja (MA 185907 y MAF 71254). Baixo Alentejo: Ficalho, sin fecha, Chodat (G). De Aldeia Nova a Ficalho, 29.III.1980 Cantó y Cubas (MAF 106571).

5. U. australis Clemente Ers. Var. Vid p. 291 (1807)

U. welwitschianus Cosson, Not. Pl. Crit. 2:33(1849), non Planchon.

U. ianthocladus Webb, Ann. Sci. Nat. ser 3(bot.) 17:290 (1852).

U. ianthocladus sensu Rothm., Bot. Jahrb. 72: 97(1942) p.p., non Webb (Typus: FI, G)

U. parviflorus Pourret subsp. eriodcladus (C.Vicioso) D.A. Webb, Feddes Repert. 74:5(1967)

p.p.

Arbusto de ramificación abierta. Ejes, ramas accesorias y espinas con indumento corto, circinado y esortijado, que en la madurez se depilan en gran medida aún cuando se mantiene al menos en los surcos de ramas y espinas. Planta de aspecto oscuro, verde grisáceo o verde-amarillento. Espinas primarias alternas, generalmente curvadas, robustas. Espinas secundarias alternas o subopuestas, de 0.5-1 cm. de longitud, curvadas y robustas. Filodios espinescentes, triangulares, de 1-3 mm. de longitud, aplicados a su espina pubescentes o glabrescentes. Cáliz de 9.5-15 mm. de longitud (\bar{x} : 11-12.5 mm.) con pelos cortos, blanquecinos, dorados o pardos, poco abundantes; labios de 2.5-4 mm. de anchura; el inferior disminuyendo progresivamente hacia la base; el superior progresivamente estrecho, subredondeado o subventricoso. Bracteolas ovado-triangu-lares, triangular-lineares o lineares de la anchura del pedicelo o ligeramente mayores. Estandarte de la longitud del cáliz o algo mayor. Quilla más larga que las alas. Legum-bre obovado-oblonga u oblonga tan larga como el cáliz o ligeramente exerta.

Lectotypus : Puerto de Santa María, Clemente (MA 60221)

5.1. U. australis Clemente var. australis

Planta con abundante ramificación y espinas robustas que conservan el indumento circinado al menos en los surcos. Cáliz con labios, sobre todo el superior, anchos subredondeados hasta ventricosos en la base. Bracteolas ovadas o ovado-triangu-lares de igual o mayor anchura que el pedicelo. $2n = 96$ cromosomas.

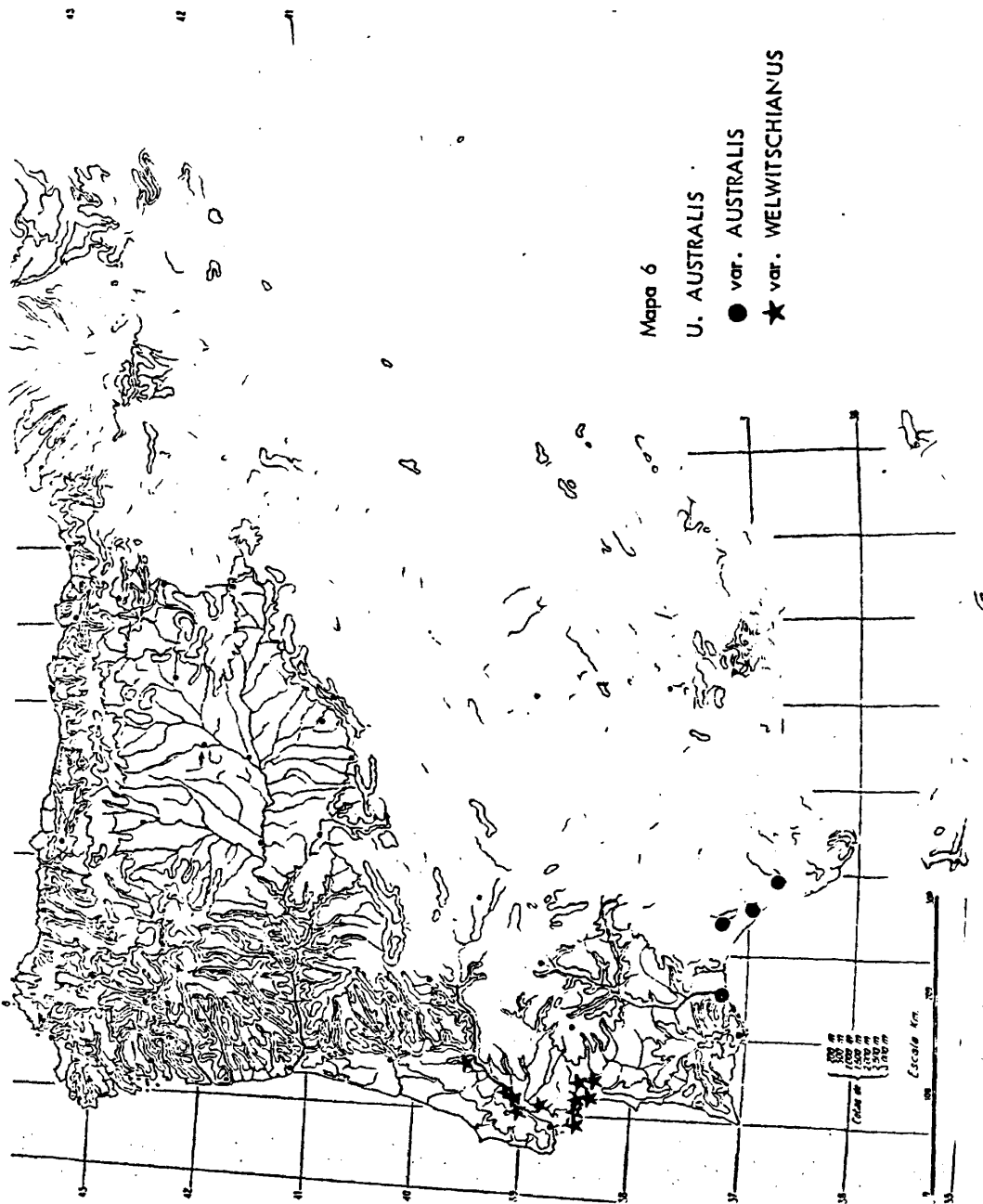
Endemismo de los sectores onubense litoral y gaditano (prov. Gaditano-Onubo-Algarviense) con algunas irradiaciones en el sector algarviense. Vive en los suelos arenosos profundos, oligótrofos y pseudogleizados formando parte del matorral de sustitución de los alcornoques climácicos de la zona. En el óptimo de su área forma parte de la Cl. Calluno-Ulicetea Br.-Bl. y R. Tx. 1943 pertenecientes a la as. Erico scopariae-Ulicetum australis Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo y Valdés 1980, dentro de la subal. Ericinio umbellatae Rivas-Martínez 1979 a la que caracteriza.

Material estudiado (Mapa 6).

ESPAÑA

Cádiz: Chiclana, 15.II.1851/52, Lange (G). Ib., 1.IV.1850, Bourgeau (G). Ib., 12.III./30.IV.1849, Bourgeau nº 116 (G). Ib., 31.V.1887, Pérez Lara (MAF 61523). Ib., 9.XI.1929, Borja (MAF 56057). Ib., 13.I.1946, Vicioso (MA 173606 y 173607). Ib., 26.III.1956, Rivas Goday (MAF 02392). Ib., 26.IV.1956, Rivas Goday (MA 168337). Ib., XI.1965, Borja (MAF 67652). Ib., en el pinar, 29.III.1961, Fernandez Galiano. (SEV 2198). Ib., en el pinar de la Dehesilla, V.1960, Borja y Rodriguez (MA 178864). Ib., X.1965, Borja (MAF 68459). Ib., 22.XI.1965, Borja (MAF 67634 y SEV 2188). Ib., alrededores de la Dehesilla, X.1966, Borja (MAF 68460). Ib., Pinar de los Franceses, frente a la Venta del Burro, 6.IV.1977, Cubas et al. nº 7812 (Herb. P. Cubas). Urbanización Las Mogarizas, de Sancti Petri a Chiclana, 7.V.1980, Cantó y Cubas (MAF). En Llanos de Caulina, pr. Jerez, 19.IV.1882, Pérez Lara (MAF 61522). Puerto Real, V.1902, sin recolector (MAF 61477). Ib., 9.I.1946, Vicioso (MA 173605). Ib., IV.1962, sin recolector (MAF 63910). Ib., sin fecha, sin recolector (MAF 157536). Chipiona, carretera a Rota, 31.III.1973, Fernandez Galiano (SEV 14278).

Huelva: Almonte, 9.III.1973, Cabezudo (SEV 18004). Ib., R.B. Doñana, Laguna del Zai llo, 14.XII.1973, Cabezudo (SEV 18007). Ib., Laguna de Santa Olalla, 24.IV.1973, Cabezudo (SEV 18005). Ib., Sabinar del Ojillo, 14.XII.1973, Cabezudo (SEV 18008 y MA 202104). Ib., carretera de Matalascañas, 15.XI.1972, Cabezudo (SEV 18006). Ib., Laguna del Pino, 9.XI.1973, Cabezudo (SEV 18009 y MA 202105). Ib., Doñana, en Erico-Ulicetum australis, 12.III.1978, Castroviejo, Rivas-Martínez y Valdés Bermejo, (MA 211204 y SEV 37818). Ib., Doñana, Charco del Toro, 7.III.1971, Fernandez Galiano y Cabezudo (SEV 8103). Doñana, Matagorda, 19.III.1979, Guerrero, Andrés y Cubas (MAF 106565). Ib., La Algaida, 18.III.1979, Guerrero, Andrés y Cubas (MAF 106566). Palos de la Frantera, XII.1965, Sanchez Jurado (MAF 67958). Coto de Ibarra, 26.IV.1946, 1946, Vicioso (MA 60268). Rociana, 3.VII.1941, Bolaños (MA 60267). De Rociana a Bonares, 26.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106564). Hinojos, 20.II.1976, Cabezudo, Ramos y Ruiz (SEV 24806). Ib., 19.III.1976, Fernandez Galiano et al. (SEV 26990). Ib., 26.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106567). Bollullos del Condado, 27.XII.1941, Mendez Camacho (MAF 85693). Moguer, 26.IV.1931, Gros (MA 157536). Chucena,



Mapa 6

U. AUSTRALIS

● var. AUSTRALIS

★ var. WELWITSCHIANUS

14.III.1975, Cabezudo y B. Valdés (SEV 26398).

Sevilla: Aznalcázar, 3.III.1973, J. Muñoz, A. Muñoz y Soto (SEV 21823).

PORTUGAL

Algarve: Cruce Castro Marín-Vila Real do Santo Antonio, 29.III.1980, Cantó y Cubas (MAF). Pinar de Vila Real do Santo Antonio, 27.V.1981, Cantó y Romero (MAF 106693).

Webb (1852) basó su descripción de U. ianthocladus en una exsiccata repartida por Bourgeau con el nº 116, determinada por Cosson como U. welwitschianus Planchon. Al pensar que la planta no correspondía exactamente a la descrita por Planchon creó ésta nueva especie.

El material tipo examinado de los herbarios FI-Herb. Webb y G, con la etiqueta U. welwitschianus Planch., Pinal de Chiclana, E. Bourgeau 1849 nº 116, 12 Mars, 30 Ab., corresponde exactamente a U. australis Clemente, como cabía esperar dada la proximidad de la localidad clásica de este último y la similitud de medios ecológicos.

Como ya indicó claramente Vicioso (1962) Webb desconoció el verdadero U. austtalis y consideró que este nombre hacía referencia a las plantas extendidas por todo Levante y zona oriental de Andalucía que corresponden a U. parviflorus Pourret. Por desgracia el nombre dado por Webb prosperó y durante muchos años oscureció el prioritario dado por Clemente (1807).

Rothmaler (1942) mantuvo la confusión y aumentó el problema al incluir en su descripción de U. ianthocladus plantas del interior de Huelva y Portugal. Vicioso aclaró la prioridad del nombre de U. australis Clemente sobre U. ianthocladus Webb y separó las plantas del interior en su nueva especie U. eriocladus.

Es de lamentar que D.A. Webb y Guinea (1967) en su contribución a Flora Europaea, vol. 2, no hayan reconocido el trabajo de Vicioso y hayan vuelto a reunir U. eriocladus y U. australis en un solo taxon: U. parviflorus Pourret subsp. eriocladus (C. Vicioso) D.A. Webb. De este modo el primitivo nombre dado por Clemente ha vuelto a quedar oscurecido y relegado a la sinonimia.

Pereira Coutinho(1939) bajó la denominación de U. ianthocladus Webb , indica la presencia de U. australis Clemente en el Algarve Portugues:Vila Real de Santo Antonio; recorriendo el área se encontraron efectivamente algunas poblaciones que podían atribuirse a este taxon. Estas plantas presentaban una morfología intermedia entre U. australis y U. argenteus subsp. subsericeus pero con indumento más próximo al del primero. Así como existen poblaciones de U. argenteus subsp. subsericeus que han penetrado en Huelva , algunas poblaciones de U. australis parecen existir en Portugal. Ambos taxones, muy semejantes morfológicamente en su ramificación y porte, con una ecología próxima y el mismo número cromosómico , $2n=96$, podrían haber entrado en contacto en algunas áreas produciéndose hibridaciones e introgresiones. De ello sería indicio la población que se recolectó en el Algarve:cruce Castro-Marín-Vila Real do Santo Antonio que mostraba gran variabilidad en su indumento y morfología.

5.2 U. australis Clemente var. welwitschianus (Planchon) C. Vicioso, *Inst. For. Inv. y E Madrid*, 80:48 (1962)

U. welwitschianus Planchon, *Ann. Sci. Nat. ser. 3 (bot.)* 11:216 (1849).

U. scaber Kunze var. welwitschianus (Planchon) Samp. , *Brotéria,sér.bot.* 21:156(1924)

U. scaber Kunze var. willkommii (Webb) Samp. , *Brotéria, ser. bot,* 21:156 (1924).

U. parviflorus Pourret var. calycotomoides sensu Rothm., *Bot. Jarhb.*72:99(1942)p.p., no Webb

Planta más grácil y abierta que la var. australis , escasamente ramificada, careciendo en muchas ramas de espinas secundarias . Ramas y espinas profundamente depiladas con escasos pelos circinados en los surcos . Cáliz de labios más estrechos ,disminuyendo marcadamente en anchura hacia la base. Bracteolas triangular-lineares o lanceolado-líneas de la anchura del pedicelo o menores. $2n=96$, $64?$ cromosomas.

Lectotypus : Estremadura, Coima, Welwitsch, LISU (Rothmaler, 1942). Isotypus: G

Endemismo portugués del sector tagano-sadense (prov. Luso-Extremadurensis). Vive sobre los sustratos arenosos pliocenos y aluviales que se extienden entre las cuencas de l

rios Sado y Tajo, formando parte de comunidades encuadrables en la Al. Stauracantho genistoidis-Halimion halimifolii Rivas-Martínez 1979 (Cisto-Lavanduletea Br.-Bl. (1940, 1952).

Material estudiado (Mapa 6).

PORTUGAL

Alto Alentejo: Vendas Novas: Vidigal, 11.IV.1946, García et Sousa nº 1025 (COI). Ib.: Valle de Aguias, sin fecha, Fernandes et Sousa (COI). Ib.: Valle de Travessos, 15.IV.1946, García et Sousa nº 1260 (COI). Ib.: Serra de Arrica, 16.IV.1946, García et Sousa (COI). Montemor-o-Novo, cerca de Vendas Novas, 15.IV.1938, Rothmaler Fl. Lusit. nº 14234 (G). De Portel a Evora, III.1978, Guerrero, Borgonez, Andrés y Cubas (MAF 108593).

Baixo Alentejo: Entre Alcácer y Grandola, 23.II.1968, Fernandes, Paiva y Matos (COI). Alcácer do Sal, arenales, 80 m.s.m., 23.V.1979, P. Cubas et al. (MAF 108596). Troia, II.1888, Abd-Ur-Rahman-Nadji (G). Península de Troia, II.1888, Daveau F. Selecta exs. Magnier nº 1916 (G, MA, Br). Santa Margarida do Sado, 18.VI.1972, Rivas Goday, Ladero y Valdés Bermejo (MAF 84306). Torrão, 100 m.s.m., 23.C.1979, P. Cubas et al. (MAF 108595).

Estremadura: Azeitão, puerto, III.1880, Moller (COI). Ib., III.1886, Moller, Herb. Lange (G). Palmela, Silveira, 21.V.1925, Carrisso y Mendonça (COI). Setubal, IV.1884, Daveau. F. Schultz, Herb. nov. ser. Cent. 20 (Br, G, COI). Ib., XI.1900, Luisier (COI). Pinheiro, alrededores de Setubal, III.1883, Daveau (COI, G). Ib., II.1891, Daveau, Fl. Lusit. Soc. Broteriana 15º anno, nº 18 (COI, Br). Entre Setubal y Serra d'Arrabida, III.1957, M. Beliz, Abreu y Guerra nº 3805 (COI). Cascais, IV.1890, Pereira Coutinho (COI). Alfeite, III.1888, Abd-Ur-Rahman Nadji (G). Alfeite, Valle Flor, III.1888, Daveau, F. Selecta exs. Magnier 1915 (G, MA 60224 y Br). Prov. Transtagana, nº 151, 1848, Dr. Welwitsch. Fl. Lusit. (G). Alrededores de Alenquer, Merceana, Casal dos Corvos, VI.1892, Barros y Cunha (COI). Marco do Grilo-Santana, 27.IV.1968, Borja (MA 185906). Ib., 17.IV.1968, Borja, Marsanet y Demetrio (MAF 78056). Forno Ferro, de Foguetiro a Marco do Grilo, 15.VI.1979, Guerrero, Andrés y Cubas (MAF 108594). Sacavém, Valle de Gruta de los Almosteres, 17.IV.1944, Silva y Fontes (MAF 61542).

Ribatejo: Montargil, VI. 1883, Cortezão (COI). Cartaxo, Vale do Campo, 10. III. 1956, Fernandes, Matos y Santos (COI). Setil, 9. IV. 1946, García y Sousa 915 y 916 (COI). Samora Correia, 24. II. 1943, Pedre y Marba (MAF 61566).

La gran relación existente entre la var. australis y la var. welwitschianus de U. australis Clemente se pone de manifiesto por el hecho mismo de que Planchon describiera su planta a partir de un pliego del herbario de Welwitsch con etiqueta U. australis Clemente, inter Coína e Palmeira, martio'1841, u. i. 1841, nº 60. Planchon consideró este nombre inexacto posiblemente por la confusión existente con el nombre dado por Clemente.

El material tipo examinado procedente del herbario de Ginebra (G), es efectivamente muy semejante a U. australis typ. aunque ligeramente más depilado y con cáliz algo más estrechos hacia la base. Esto, unido a la variabilidad observado en numerosos pliegos de herbarios portugueses y de nuestras propias recolecciones, así como a algunos recuentos cromosómicos discordantes ha hecho que en este trabajo se haya mantenido este taxon con rango varietal al igual que hace Vicioso (1962) aunque no lo hemos recolectado en España donde no debe existir.

Con este nombre se designan las plantas portuguesas cuyo área actual parece distinta de la de U. australis Clemente var. australis (aunque probablemente fuera continua en el pasado) con una ecología ligeramente diferente pues parece preferir suelos arenosos algo más limosos que la variedad típica, bastante polimorfos y posiblemente introgridas con algun otro taxon hacia el N y W de su área.

En el herbario BM existe un pliego con etiqueta: Flora Lusitánica, U. australis Clem., in ericetis, nº 151, Prov. Transtagana 1848, leg. Dr. Welwitsch. En este ejemplar venían incluidas otras dos etiquetas: en una de ellas se indica "Type specimen ?" y en la otra "same gathering as type ?". Al existir en los herbarios LISU y G pliegos cuyas etiquetas corresponden exactamente a lo indicado por Planchon en la descripción original, este espécimen no debe ser considerado como material tipo.

6. U. parviflorus Pourret, Chloris Narb., in Hist. et Mém. Acad. Toulouse 3:334 (1788).

U. provincialis Loisel., Notice 6(2): 105 (1810)

U. willkommii Webb, Ann. Sci. Nat. ser 3 (bot.) 17:290 (1852).

U. willkommii Webb var. fünkii Webb, Ann. Sci. Nat. ser 3 (bot.) 17:290 (1852).

U. australis sensu Willk. in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3:448 (1877) non Clem.

U. recurvatus Willk., Prodr. Fl. Hisp. 3:448 (1877).

U. Baicheri Rouy, Fl. Fr. 4:246 (1897).

U. parviflorus Pourret var. calycotomoides (Webb) Rothm. Bot. Jahrb. 72:99 (1942), p.p.

U. parviflorus Pourret var. willkommii (Webb) C. Vicioso, Rev. gen. Ulex p. 56 (1962).

U. parviflorus Pourret subsp. willkommii (Webb) Borja, Rivas Goday y Rivas-Martínez, Ann. Inst. Bot. Cavanilles 25:174 (1967).

Mata o arbusto erecto, con ramificación cerrada densa hasta abierta con largos ejes floríferos, variando mucho el porte de la planta según el medio en que se desarrolle. Ejes y ramas accesorias vilosas, pubescentes o glabrescentes. Espinas primarias rectas o algo arqueadas hasta de 3 cm. de longitud, alternas, desde casi sin ramificación secundaria en los ejes floríferos hasta con espinas secundarias abundantes dispuestas regularmente sobre ellas. Espinas secundarias rectas o ligeramente arqueadas, alternas, subopuestas u opuestas, hasta de 1 cm. de longitud. Tanto las primarias como las secundarias lampiñas, pubescentes hacia la base o con indumento más o menos patente, vellosas. Filodios primarios espinescentes, triangular-lanceolados a linear-lanceolados hasta de 4 mm. de longitud, patentes respecto a su espina, glabrescentes. Filodios secundarios lanceolados hasta de 2 mm. de longitud. Cáliz de 7-11 mm. de longitud (\bar{x} : 7-9.5 mm.) con indumento esparcido, adpreso; labios de 2-2.5 mm. de anchura estrechándose hacia la base; el inferior con frecuencia con una constricción marcada cerca de la parte basal. Estandarte de la longitud del cáliz o poco mayor. Alas menores que la quilla. Legumbre oval-oblonga de la longitud del cáliz o sobrepasándolo ligeramente.

Typus: Bas-Languedoc, Narbonne, Pourret, P (Rothmaler 1942).

6.1. U. parviflorus subsp. parviflorus

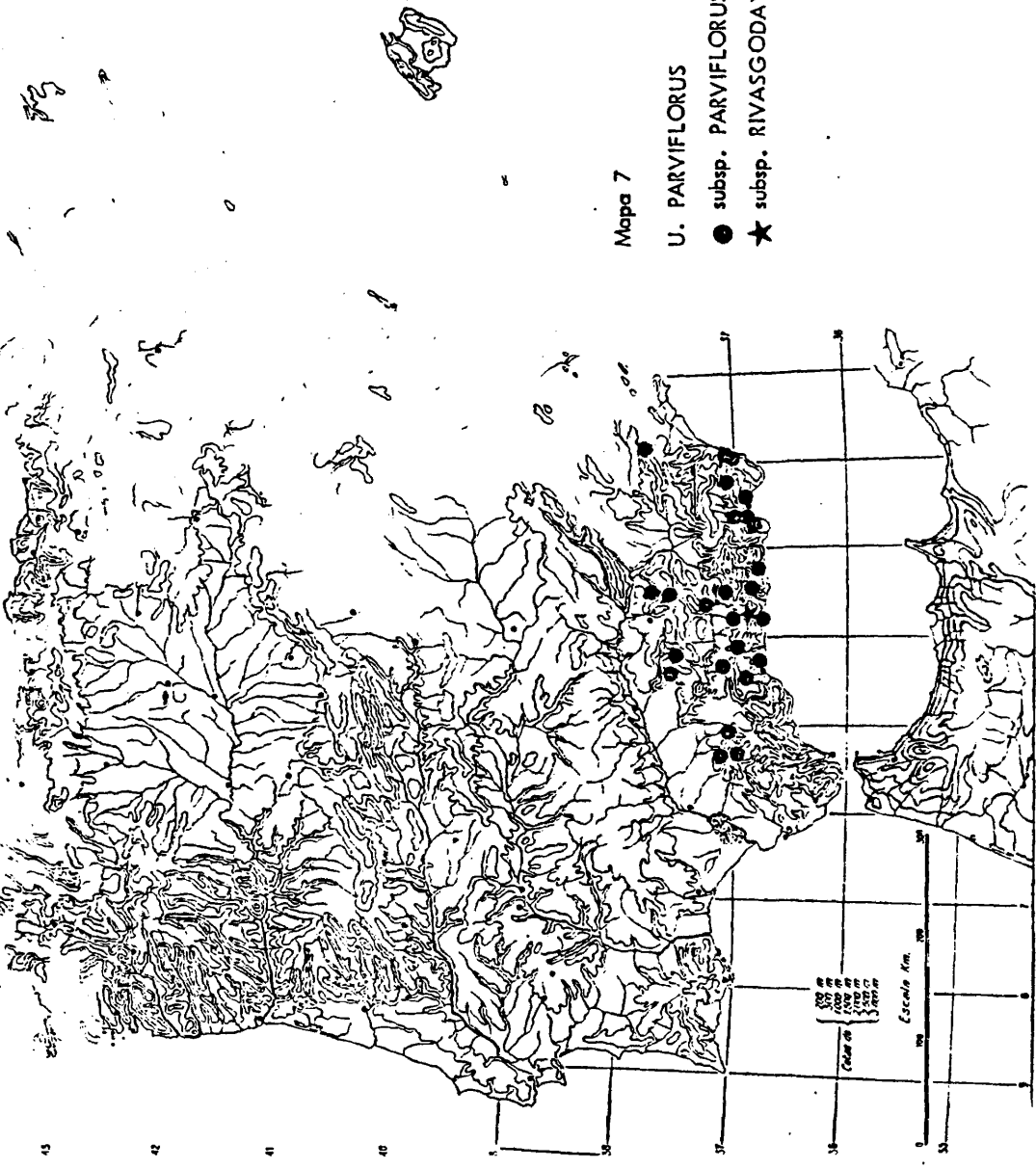
Mata erecta hasta de 1.5 m. de altura, generalmente más pequeña. Ejes y ramas accesorias pubérulo o glabrescentes. Espinas glabrescentes o lampiñas. Cáliz de 7.5-10.5 mm. de longitud (\bar{x} : 7-9 mm.). $2n = 32$ cromosomas.

Se extiende por las provincias Catalano-Valenciano-Provenzal-Balear (excepto en los sectores mallorquín y menorquín), Almeriense y Bética. Interviene en gran número de comunidades de Ononido-Rosmarinetea Br.-Bl. 1947, fundamentalmente en las alianzas Saturejo-Coridothymion Rivas Goday y Rivas-Martínez 1964, Genisto-Phlomidion almeriense Rivas Goday y Rivas-Martínez 1967 y Rosmarino-Ericion Br.-Bl. 1931 (Ononido-Rosmarinetea Br.-Bl. 1947). Además forma parte de comunidades de la Al. Calycotomo-Cistion ladaniferi Br.-Bl. (1931) 1940 em. nom. Rivas-Martínez 1979 (Cisto-Lavanduletea Br.-Bl. (1940) 1952). El Prof. Marsanet realiza actualmente un estudio detallado del comportamiento fitosociológico y ecológico de este taxon (com. verbal).

Material estudiado (Mapa 7).

ESPAÑA

Albacete: Sierra del Mugrón, 4.II.1979, P. Cubas et al. (MAF 106587). Cerca de Almansa, carretera Yecla-Almansa, km. 31, 4.II.1979, P. Cubas et al. (MAF 106592).
Alicante: Elche cerca del pantano, 13.III.1933, Cuatrecasas (MAF 61546). Portagal, Forata y Aitana, 18.III.1933, M. Martínez (MA 60184). Barranco del río Monnegre, cerca de Muchamiel, 18.V.1933, Martínez (MA 60185 y 60183). Olla de Altea, 27.XII.1976, Andrés, Moreno y Cubas (MAF 106595). Altea la Vieja, 27.XII.1976, Andrés, Moreno y Cubas (MAF 106596). Calpe, base de Peñón de Ifach, V.1979, Cubas (Herb. P. Cubas). Alcoy, Puerto de la Carrasqueta, 29.IV.1979, Cantó (MAF 106603).
Almería: Sierra de Cabrera, Rodalquilar, II.1958, Losa España y Rivas Goday (MAF 90753). Almería, 1851, Lange (C). Prov. de Almería, 22.VI.1946, Hno. Jerónimo (MAF 61472). Almería, NW del Castillo, I.VI.1967, Ball y Chater (SEV 2197). Barranco del Caballar, IV.1890, Porta y Rigo (BR). Ib., 10.VII.1934, Hno. Jerónimo (G, MA 60172, MAF 56013 y 61472). Berja, 20.II.1943, Bolaños y Vicioso (MA



Mapa 7

U. PARVIFLORUS

● subsp. *PARVIFLORUS*

★ subsp. *RIVAGODAYANUS*

Cuenca: Garaballo a Aliaguilla, 1.V.1976, Navarra, Tellería, Jimenez y López (MAF 95896, MA 208667 y SEV 30683).

Gerona: Cerca de Riels, 2.V.1925, Cuatrecasas (MAF 61555). Gerona, costa de los alrededores, XII/1.1931, Hno. Crisógono (MA 60199, G y MAF 56051).

Granada: Granada, X.1844, Willkomm (C-Herb. Lange). Ib., 1847, Willkomm nº 917 (G). Ib., IV.1852, Lange (C). Ib., III/IV., López, Seoane (MA 60174). Sierra Nevada, Güejar, 15.I.1852, Lange (G y C). Ib., Barranco de la Vñboras, c. 1.700 m., 14.V.1968, Tufin (C). Ib., bajada del Veleta, 1.400 m., 1.VII.1978, Moreno, López y Cubas (MAF106673). Cerros próximos al Genil, junto a Granada, 8.XI.1850, Clemente (MA 60175). Sierra de Alhama, Puerto de los Alazores, 15.VI.1966, Borja y Rivas Goday (MA 203410). Ib., 18.II.1967, Rivas Goday y Ladero (MAF 71562). Valle Darro, cerca de Granada, 23.VI.1873, Winkler (BR). Sierra de Cázulas, 6.VI.1969, Borja (MAF 73902). Entre Nerja y Motril, X.1965, Borja (MAF 68461). Sierra de Alfácar, XII, Lange (C). Almuñecar, IV.1907, Vicioso (MA 60173). Vélez de Benaudalla, 26.X.1966, ileg. (C). Entre Salobreña y Vélez de Benaudalla, hos del río Guadalfeo, 1.VII.1978, Moreno, López y Cubas (MAF 106675). Puerto del Zegrí, 1.VII.1978, Moreno, López y Cubas (MAF 106680).

Jaen: Cabra del Santo Cristo, Sierra Mágina, 4.VI.1925, Cuatrecasas (MAF 61549). Huma, 26.I.1980, Andrés y Cubas (MAF 106594). Sierra de Cazorra, entre Burunchuel y Puerto de las Palomas, 28.I.1980, Loidi y Moreno (MAF 106593).

Málaga: Málaga, 30.I.1851/52, Lange (G, C). Ib., II.1831, Prolongo (MA 60228). Ib. in colinas sombrías, 9.IV.1931, Vicioso (MA 60217). Ib., sin fecha, herb. Colmeiro (MA 60180). Cerro Luneta, I.1852, Lange (C). Cerro de San Antón, 4.I.1942, Rivas Goday (SEV 2196). Urbanización Picos de San Antón, cerca de la capital, 14.V.1979, Par Cantó, López y Cubas (MAF 106678). Cerca de Alhaurinejo y Cerro Coronado, 19.V.18 Porta y Rigo (G). Cerca del Monasterio de los Angeles, 20.XI.1844, Willkomm nº500 (FI-herb. Webb). Ib., 16.XII.1941, Bolaños y Vicioso (MA 60227). Cerros próximos a la desembocadura del río de la Miel, 29.XII.1935, Laza (MA 60181). Sierra de Cártama, 6.V.1888, Reverchon (BR, G). Sierra de Yeguas, 17.XI.1931, Ceballos (MA 60182). A tequera, Las Lomas, 13.V.1931, Ceballos (MA 60179). Salida de Antequera hacia el Torcal, cruce con la carretera al Valle de Abdalajís, 26.VI.1978, Moreno, López y Cubas (MAF 106679). Valle de Abdalajís, subida a la estación de Gobantes, 12.V.1979, Pardo

60171). De Berja a Adra, 20.IX.1978, Jimenez, Pardo y Cubas (Herb. P. Cubas). De El Ejido a Dalías, 19.IX.1978, Jimenez, Pardo y Cubas (Herb. P. Cubas). De Níjar a la Rambla Honda, km. 3, 22.IV.1981, Sanchez Mata (MAF 106605). Laujar, 24.II.1943, Bolaños y Vicioso (MA 60170). Vélez Rubio-Vélez Blanco, VII.1960, Losa España y Rivas Goday (MAF 90751). Sierra de Gador, 1.800 m., subida desde Castala, 2.II.1979, Cubas et al. (MAF 106586). Ib., 19.IX.1978, Jimenez, Pardo y Cubas (Herb. P. Cubas). De Carboneras a Mojacar, 20.IX.1978, Jimenez, Pardo y Cubas (Herb. P. Cubas). Cabo de Gata, del Pozo de los Frailes a Los Escullos, 20.IX.1978, Jimenez, Pardo y Cubas (Herb. P. Cubas). Bajada del puerto de la Ragua, Bayárcal, 1.300 m., 2.II.1979, Cubas et al. (MAF 106676).

Baleares; Ibiza: San Juan, 15.IV.1949, Palau (MA 154164). De Santa Gertrudis a San Miguel, 15.IX.1973, Kuhbier y Firschow (SEV 23842). San José, 3.I.1971, Ferguson (SEV 22670). Santa Eulalia, IV.1899, Pau (MA 60201). De Cala Longa a Santa Eulalia, 16.X.1977, Andrés y Cubas (MAF 106600). Camino a Cala Portinatx, 14.X.1977, Andrés y Cubas (MAF 106615).

Barcelona: Cerca de Barcelona, 12.I.1872, Duran y Centeno (MA 60197). Ib., I.1881, Dris Frío Trémols (MA 60198, 1 y 2 y BR). Tibidabo, 30.V.1910, Raunkier (C). Macizo del Tibidabo, 6.XI.1925, Sennen (LISU). Ib., IV.18-?, Bourgeau (G). Monjuich, III.1948, Costa (MA 60196). Sant Llorenç de Munt, 26.IV.1925, Cuatrecasas (MAF 61552). Castelldefels, 8.XI.1925, Cuatrecasas (MAF 61551). Sant Jesús, 3.II.1948, Marcos (MAF 61553). Sant Cebni-Olzinelles, 17.X.1926, Cuatrecasas (MAF 61554). Malgrat, Santa Susana, en Sierra de Miralles, 10.IV.1950, Montserrat (MA 172546). Vallmanya, 10.IV.1950, Montserrat (MA 172547). Pont de Molins, III/V.1907, Sennen (MA 60200, 1 y 2, 177613, LISU). Valvidriera, 14.IV.1922, Chodat (G).

Castellón: Sobre Lucena del Cid, 11.VI.1936, H. del Villar (MAF 56052). Segorbe, pinar de San Juan, 10.XI.1926, H. del Villar (MAF 56049). Segorbe-Rodana a Monte Malo, 10.XI.1926, H. del Villar (MAF 56050). Alcocéber, 25.VII.1978, Moreno (MAF 106601). Entre Caudel y Pavías, Sierra W de la de Espadán, 2.IV.1947, Bellot Rodríguez y Rivas Goday (MAF 100194).

Córdoba: Cabra, ermita de la Virgen de la Sierra, 24.III.1968, F. Galiano (SEV 26073 y 26173). Sierra de la Cabra, 20.III.1970, Gonzalez (SEV 7271). Entre Priego y Cabra, V.1963, Borja (MA 60250). Sierra de Cabra, 5.V.1918, Vicioso (MA 60250).

Cantó, López y Cubas (MAF 106677). Boquete de Zafarraya, cruce a Alcaucín, 28.VI.1978, Moreno, López y Cubas (MAF 106674). Puerto de las Predizas, 28.VI.1978, Moreno, López y Cubas (MAF 106673). Nerja, Maro, 29.V.1931, Vicioso (MA 60177). Sierra Tejada, 21.VI.1879, Huter, Porta y Rigo (G)lb., 28.VI.1978, Moreno, López y Cubas (herb. P. Cubas).

Murcia: Bullas, 21.II.1896, Gandoger (MA 60190 , G, C).

Sevilla: Morón, 25.IV.1933, Vicioso (MA 60232). Entre Morón y Pruna, Dehesa Reina Marín, 12.V.1976, Ruiz de Clavijo (SEV 29393). Ib., arroyo de la Portuguesa, 17.I.1976, Ruiz de Clavijo (SEV 29395). Entre Morón Y Coripe, 14. I. 1977, Ruiz de Clavijo (SEV 29391). Entre Montellano y Coripe, 14.V.1973, Mendez, Muñoz y Soto (SEV 21814). Entre Osuna y El Saucejo, Venta de Puertapalos, 10.IV.1969, Galiano, Silvestre y Valdés (SEV 21879). Ib., 8.IV.1973, Mendez, Muñoz y Soto (SEV 21813 y MA 202101). Peñón de Algámitas, 23.XII.1974, Domínguez, Murillo, Ramos y Talavera (SEV 22728). Ib., 16.III.1975, Ramos (SEV 22729).

Tarragona: Tortosa, 20.V.1910, Raunkier (C). Ampolla, 28.XII.1976, Andrés, Moreno y Cubas (MAF 106597). Sierra de Cardó, en el bosque, 1.I.1977, Andrés, Moreno y Cubas (MAF 106598). Ib., cumbre de la Sierra, 1.I.1977, Andrés, Moreno y Cubas (MAF 106602). Ib., en el balneario, 1.I.1977, Moreno, Andrés y Cubas (MAF 106599).

Teruel: En el Monte Calvario, pr. Torrecilla, 1.IV.1877, Pardo y Loscos (MAF 61556, 61557 y 61558, G).

Valencia: Sierra de la Murta, sin fecha, Borja (MAF 61547). Base de la Sierra de Arafor, Villalonga, 15.II.1971, Escribá (MAF 78253). Sierra de Corbera, sin fecha, Costa (MAF 71017). Oliva, 24.II.1980, Gallardo (herb. P. Cubas). Sierra de Chiva, 14.IV.1891, Porta y Rigo (MA 60189). Valencia, en los mosntes, III., Cavanilles (MA 60186 y 60188).

En los herbarios COI y FI-herb. Webb se encuentra el material tipo de *U. willkommii* Webb con la etiqueta : " In collibus siccis regionis calidae maritimae v.c. prope Monasterium Los Angeles agri malacitani, 20 Novembre, 1844, Willkomm n° 500 ".

Tanto esta planta como el material tipo de *U. willkommii* Webb var. *funkii* Webb que se comenta posteriormente, no presentan diferencias morfológicas que permitan mantenerlos como taxones distintos de *U. parviflorus* Pourret subsp. *parviflorus*

6.2 U. parviflorus Pourret subsp. rivasgodayanus subsp. nova

U. almiwarensis Rivas Goday & G. López, Anal. R. Acad. Farmacia 45 (1) :101(1979)
nom. prov.

U. argenteus Ceballos & Vicioso, Vegetación y Flora Forestal de Málaga, Inst. Forestal de Inv. y Exp. 198 (1933), Madrid.

U. argenteus Laza Palacios, Flora y Vegetación de las Sierras de Tejeda y Almiwara, Anal. Jard. Bot. 109 (1947).

Differt a typo habitu maiore e fruticoso ad arboreum ; ramos et ramulos pilis villosis densis non glabrescentibus.

Holotypus : in Herbario Matritensis Phacultatis Pharmaciae (MAF101560), Pinar de Cómpea, 20.VI.1978, Ladero et Rivas Goday lecta.

Chromosomata: $2n=32$. P. Cubas (MAF 108601). Málaga: Sierra de Almiwara, subida al Puerto del Collado, Cómpea, 29.VI.1978, G. López, J.M. Moreno y P. Cubas lectus.

Mata o arbusto de gran porte llegando a alcanzar hasta 2 m. de altura. Ejes, ramas accesorias y espinas no glabrescentes, cubiertas por indumento abundante formado por pelos ondulados patentes que dan a la planta un aspecto blanquecino. Cáliz de 8-10 mm. de longitud. $2n=32$ cromosomas

Planta hasta el momento endémica de la Sierra de Almiwara, Málaga, donde crece abundantemente sobre las arenas dolomíticas.

Material estudiado (mapa 7)

ESPAÑA

Málaga : Sierra de Almiwara, sin fecha, Laza Palacios (MAF 85690) sub U. argenteus Welw. ap. Coutinho p. 388.; Ib., 23.VI.1935, Laza Palacios (MAF 61471) sub U. argenteus. Canillas de Albaida, 29.V.1931, Ceballos (MA 60279) sub U. argenteus Welw. genuinus. Pinar de Cómpea, 20.VI.1978, Ladero y Rivas Goday (MAF 101560) sub U.

argenteus Welw. var. *almijarensis* (Gines López) nov. comb. Pista de Cómpeeta a Nerja 29.VI.1978, Moreno, López y Cubas (MAF 108602). Subida al Puerto del Collado, Cómpeeta, sobre dolomías cristalinas, 29.VI.1978, Moreno, López y Cubas (MAF 108601). Sierra de Almirajara, 1.VI.1974, G. López (herb. Cubas).

7. U. baeticus Boiss. Elenchus, p.30 (1838)

U. bourgeanus Webb, Ann. Sci. Nat. ser. 3(bot.)17:289 (1852).

U. parviflorus Pourret var. funkii sensu Rothm., Bot. Jahrb. 72:102 (1942) p.p.

U. baeticus Boiss. var. baeticus, C.Vicioso, Rev. gen. Ulex, p.38 (1962).

U. parviflorus Pourret subsp. funkii (Webb) Guinea, Feddes Repert. 74:5(1967) p.p.

(excl. U. willkommii Webb var. funkii Webb, Ann. Sci. Nat. ser.3(bot.) 17:290 (1852).

Mata de porte y talla variables, desde robusta, erecta con ramificación abierta y largos vástagos floríferos, hasta almohadillas cerradas muy ramoso-enmarañadas. Ejes y ramas accesorias con indumento variable de pubérulo a viloso, con pelos cortos retorcidos y/o pelos largos levantados, poco abundantes. Espinas primarias alternas, patentes y rectas, debilmente pubescentes hacia la base, glabrescentes o lampiñas. Espinas secundarias alternas, subopuestas u opuestas, rectas, glabrescentes o lampiñas, de longitud variable. Filodios espinescentes, rígidos, de lanceolado-lineares a lineal-alesnados, de 2-7 mm. de longitud, algo vellosos o glabrescentes. Cáliz de 8-14 mm. de longitud (\bar{x} : 9.5-13 mm.) viloso, pubescente o glabrescente por depilación, desde amarillo pálido a tostado. Bracteolas de la anchura del pedicelo o ligeramente mayores, ovadas, ovado-trianguulares, agudas u obtusas. Estandarte de la misma longitud que el cáliz o algo mayor. Quilla más corta que el estandarte y más larga que las alas. Legumbre de longitud semejante a la del cáliz.

Lectotypus : Ronda, Boissier, G . Isotypus : P. (Rothmaler, 1942)

7.1 U. baeticus subsp. baeticus

Mata de ramificación densa enmarañada o algo más abietta. En las formas más cerradas las espinas primarias y secundarias son de longitud semejante. Si existen ramos floríferos largos presentan menor grado de ramificación y las espinas primarias sobrepasan ligeramente a las secundarias en longitud. Cáliz de 10-15 mm. de longitud (\bar{x} : 10-13.5)

claramente viloso, con pelos largos blanquecinos o dorados, patentes y abundantes, depilándose ligeramente en la madurez; labios de 3-4 mm. de anchura, subredondeados o ventricosos hacia la base. Bracteolas ovadas u ovado-triangulares, algo más anchas que el pedicelo, con frecuencia rojizas y vilosas. $2n = 32$ cromosomas.

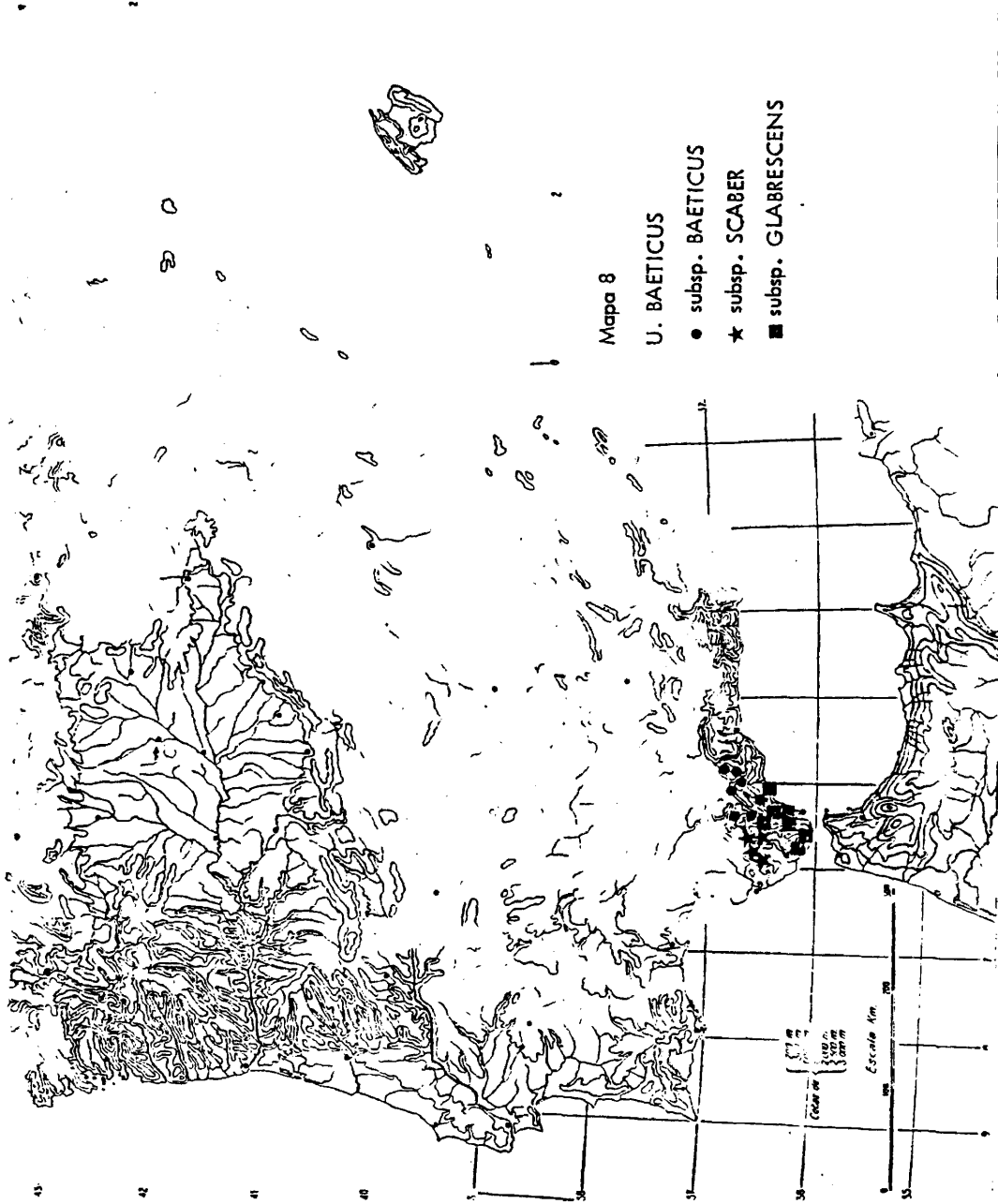
Endemismo del sector rondeño (prov. Bética). Vive sobre las dolomías, serpentininas y peridotitas que constituyen las sierras de este sector. Rivas Goday (1973) la indica como dolomito-serpentinófito. Planta característica de la Al. Stachelino-Ulicion baetici Rivas Goday y Rivas-Martínez 1967 (Phlomidetalia purpureae Rivas Goday y Rivas-Martínez 1967, Oronido-Rosmarinetea Br.-Bl. 1947)

Material estudiado (mapa 8)

ESPAÑA

Cádiz: Cerro de San Cristóbal, Grazalema, III.1962, Borja (MAF 71010). Sierra del Pinar, Grazalema, 25.V.1929, Ceballos (MA 60243). Ib., Benamahoma, 16.X.1879, Pérez Lara (MAF 61476). Cerca de El Bosque, VI.1849, Boissier y Reuter (G). Entre Grazalema y Zahara, entre la Sierra del Pinar y Monte Prieto, 8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 106617). Bajada del Puerto de las Palomas a Zahara, 8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 106606). Al pie del Monte Picacho, 8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108584)

Málaga: Gaucín, El Hacho, 19.V.1932, Vicioso (MA 60245). Ib., 1849, Boissier y Reuter (G). Yunquera, 2.VII.1930, Vicioso (MA 60239). Alozaina a Yunquera, 7.IV.1977, Andrés, Bogóñez, Moreno y Cubas (MAF 106616). Puerto de las Abejas, de Yunquera a El Burgo, 820 m., 7.IV.1977, Andrés, Bogóñez, Moreno y Cubas (MAF 106610). De El Burgo a Ardales, 9.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 106618). Puerto del Viento, 1190 m., carretera a Ronda, 7.IV.1977, Andrés, Bogóñez, Moreno y Cubas (MAF 106614). Cañada del Capuchino, Serranía de Ronda, 21.VII.1935, Pau (MA 60235). Ib., 21.VII.1935, Pau (MA 60234). Ronda, IV.1914, Beltrán (MA 60242). A 6 km. desde Ronda hacia San Pedro, 6.V.1968, Tutin (C). De Ronda a San Pedro de Alcántara, cruce de Igualeja, 8.IV.1977, Andrés, Moreno, Bogóñez y Cubas (MAF 106613). Ib., antes del cruce, 8.IV.1977, Andrés, Bogóñez, Moreno y Cubas (MAF 106611). De Campillos a Ronda, a 20 kms. de Ronda. 13.V.1979, Pardo. López, Cantó y Cubas (MAF 108597). Sierra Bermeja, 18.V.1919, Gros (MA 60238). Ib., Estepona, 27.IV.1931, Ceballos y Vicioso (MA 60236). Ib., 10.V.1932, Vicioso (MA 60237). Ib., 22.IV.1940, Rivas



Goday (MAF 83407). Pinsapar de la Sierra de las Nieves, VIII.1928, H. del Villar (MA 60241). Ib., 9.VII.1930, Vicioso (MA 60240). Ib., 2.VI.1932, Ceballos (MA 60244). Ib., La Nava, 4.VI.1934, Cuatrecasas, 4.VI.1934 (MA 60248). Ib., base del pinsapar, 8.IV.1977, Andrés, Bogónez, Moreno y Cubas (MAF 106607). Sierra de Caparaín, Carratraca, 19.IV.1930, Vicioso (MA 60246). Sierra de Carratraca, 7.VI.1965, Rivas Goday y Borja (MAF 69440). Carretera Alora-Carratraca, 20.V.1972, López (MAF 89222). Sierra de los Reales, 950 m., sobre serpentinas, 3.I.1977, López (MAF 106608). Ib., 1.000 m., sobre dolomías cristalinas, 3.I.1977, López (MAF 106609). Cueva de la Pileta, Benaocján, 9.IV.1977, Andrés, Bogónez Moreno y Cubas (MAF 106612). Sierra de Aguas, Tajo Azul, 550 m., 12.V.1979, Cantó, López, Pardo y Cubas (MAF 108598). Ib., 850 m., 12.V.1979, Cantó, López, Pardo y Cubas (MAF 108599). Sierra Prieta, 24.V.1879, Huter, Porta y Rigo (C, G). Sierra de Mijas, 13.V.1879, Huter, Porta y Rigo (C y G).

Diversos autores (Rothmaler, 1942; D.A. Webb y E. Guinea, 1967) consideraron U. baeticus Boiss. como sinónimo de U. willkommii Webb var. funkii Webb, incluyendo ambos taxones en las combinaciones que proponen: U. parviflorus Pourret var. funkii (Webb) Rothm. y U. parviflorus Pourret subsp. funkii (Webb) Guinea.

El tipo en el que se basó Webb para crear la var. funkii se encuentra en el herbario P, con la etiqueta: U. australis Clem., Sierra de Tejeda in regione montana super., 1848 juni, Funk.

Esta planta, a pesar de su mal estado, no se diferencia de U. parviflorus Pourret por lo que U. willkommii Webb var. funkii Webb debe considerarse sinónimo de éste y no de U. baeticus Boiss. Así mismo, todo el material que se ha recolectado personalmente en la Sierra de Tejeda, a diferentes alturas, debe incluirse en U. parviflorus.

7.2 U. baeticus Boiss. subsp. scaber (Kunze) stat. et comb. nov..

U. scaber Kunze, Chloris Austro-Hispánica, p. 50 (1846).

U. scaber Kunze var. parviflorus Webb, Ann. Sci. Nat. ser. 3 (bot.) 17:290 (1852)

U. baeticus Boiss. var. scaber (Kunze) Ball f. parviflorus (Webb) C. Vicioso, Inet. For. Invest. Exper. Madrid nº 80, 57 pp. (1962).

U. parviflorus Pourret subsp. funkii (Webb) Guinea, Feddes Repert. 74:5(1967) p.p.

U. parviflorus Pourret var. funkii (Webb) Rothm., Bot. Jahrb. 72:102 (1942) p.p.

Mata pulviniforme con ramificación cerrada densa. Cáliz de menor tamaño, de 8.5-11 mm. de longitud (\bar{x} : 9.5-10 mm.), pubérulo con pelos aplicados y viloso-pubescente con pelos algo más largos hacia la base; labios proporcionalmente más estrechos, de 2-3 mm de anchura, estrechándose marcadamente hacia la base sobre todo el labio inferior que raramente puede llegar a presentar una constricción marcada. Bracteolas ovadas o ovado-trianguulares de la anchura del pedicelo o algo mayores. $2n = 32$ cromosomas.

Lectotypus: Puerto de Suterías, entre Medina Sidonia y Arcos, Willkomm, COI (Rothmaler, 1942). Isotypus : P

Endemismo del sector gaditano (prov. Gaditano-Onubo-Algarviense). Vive sobre los sustratos básicos, fundamentalmente margas calizas triásicas, de la Campiña Gaditana. Dado el valor agrícola de esta zona, el área actual de esta planta es muy reducida. Forma parte de comunidades de la Al. Saturejo-Coridothymion Rivas Goday y Rivas-Martínez 1964 (Ononido-Rosmarinetea Br.-Bl. 1947), matorral sustituyente de los acebuchales naturales que constituyen la vegetación potencial de esta zona, donde por la excesiva humedad edáfica retenida por las arcillas del suelo el alcornoque y la encina no llegan a prosperar.

Material estudiado (mapa 8)

ESPAÑA

Cádiz: Medina-Sidonia, 22.III.1849, Bourgeau (G). Ib., 14.V.1849, Bourgeau (G).

Puerto de Suterias, sin fecha, Willkomm n2519 (G) .Entre Alcalá de los Gazules y Medina Sidonia, margas abigarradas ,8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108590). De Alcalá de los Gazules a Ubrique, margas calizas, 8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108591). Villaluenga, margas rojas, 9.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108592). San José del Valle antes del cruce a Llanos del Valle, margas infracretácicas, 8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108587). Cruce de San José- Los Llanos , margas calizas, 7.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108588). El Algar, margas calizas, 8.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108589). De Paterna a Arcos de la Frontera, 8.V.1980, Cantó y Cubas (herb. Cubas).

7.3 U. baeticus Boiss. subsp. glabrescens (Webb)

U. scaber Kunze var. glabrescens Webb, Otia Hisp. p.40 (1853) descrip. ; Ann. Sci. Nat. ser. 3 (bot.) 17:290 (1852) nom. et loc.

U. parviflorus Pourret var. glabrescens(Webb) Rothm., Bot. Jahrb. 72:103 (1942) p.p.

U. jussiaei Webb sensu C. Vicioso, Rev. gen Ulex p. 36 (1962) non Webb.

U. parviflorus Pourret subsp. jussiaei (Webb) D.A.Webb, Feddes Repert. 74:5 (1967)p.p.

Arbusto de mayor talla y robustez que las anteriores subespecies, con porte abierto y crecimiento de largos ejes floríferos, con espinas primarias bien desarrolladas y claramente más largas que las secundarias . Cáliz de 10-14.5 mm. de longitud (x: 12-13 mm.) viloso -pubescente, pubescente o glabrescente; en la madurez glabrescente hasta la lampiño, de color tostado, escarioso y lustroso; labios de 3-4 mm. de anchura estrechándose hacia la base. Bracteolas triangular-ovadas, pubescentes de la anchura del pedicelo o ligeramente mayores. $2n = 64$ cromosomas.

Lectotypus: Sierra de Palma, Willkomm, COI (Rothmaler, 1942). Isotypus : P y FI.

Endemismo del sector gaditano (prov. Gaditano-Onubo-Algarviense), desarrollándose sobre las areniscas oligocenas , denominadas del Aljibe, que constituyen las alineaciones montañosas del Campo de Gibraltar, Cádiz, y sobre los depósitos pliocenos y aluviales costeros de esta zona. Forma parte de comunidades que se encuadran en la subal. Stauracanthion boivinii Rivas-Martínez 1979 (Calluno-Ulicetea Br.-Bl. y R.Tx. 1943), y que representan etapas de sustitución de los alcornoques con olivos que cons-

tituyen la vegetación potencial de este area.

Material estudiado (mapa 8)

ESPAÑA

Cádiz: Sierra de Palma, cerca de Algeciras, III.1845, Willkomm (C-herb. Lange). Ib., 230 m, 15.IV.1845, Porta et Rigo, (B). Algeciras, IV.1901, Lázaro (MAF 61561, 61562 y 61563). Castellar de la Frontera, 18.III.1974, Gonzalez y López (MAF 90617). Los Barrios, Barranco del Valle de Ojén, IV.1966, Borja (MA 185931). De Los Barrios a Alcalá de los Gazules, pasado el desvío a Chiclana y Jerez, sobre areniscas, 7.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108586). Barranco de la Miel, Algeciras, VII.1956, Borja (MAF 168333). Puerto del Cabrito, de Tarifa a Algeciras, 6.IV.1977, Moreno, Andrés y Cubas (MAF 108581). Ib., Urbanización El Cuartón, 250 m., alcornocal en areniscas, 26.IV.1979, López (MAF 108620). Puerto próximo a Algeciras, hacia San Roque, 6.IV.1977, Moreno, Andrés y Cubas (MAF 108585). Los Charcones, roquedos de areniscas, 150 m., 26.IV.1979, López (MAF 108619). Entre San Roque y Estepona, en el río Guadaro, 30.III.1961, E.F. Galiano (SEV 2195). Sierra de la Luna, 4.II.1968, Galiano, Heywood, Silvestre y Valdés (SEV 3643). Puerto del Quejigal, Jerez, 19.IV.1872, Perez Lara. (MAF 61525 y 61526). De Facinas a Tarifa, cerca del cruce a Punta Paloma, 7.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108600). Puerto Galis, sobre areniscas, 7.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 108582).

Málaga: Marbella, Nueva Andalucía, 19.III.1973, Cabezudo y Silvestre, (SEV 22378 y MA 202103). De Marbella al Puerto de Ojén, 7.IV.1977, Moreno, Andrés y Cubas, (MAF 108583). Las Chapas, Marbella, 50 m., 14.V.1979, López, Pardo, Cantó y Cubas (MAF). Cortes de la Frontera, La Sauceda, 23.III.1962, Ceballos y Ruiz del Castillo (MA 173733).

8. U. jussiaei Webb Ann. Sci. Nat. ser. 3 (bot.) 17:291 (1852)

U. gallii sensu Sampalo, Brotéria ser.bot. 21 :152 (1924) non Planchon.

U. parviflorus Pourret var. glabrescens Rothm., Bot. Jahrb. 72:103 (1942)pp, non Web

U. parviflorus Pourret subsp. glabrescens D.A. Webb, Feddes Repert.74:5 (1967) p.p., non Webb.

Arbusto de ramificación abierta con largos ejes floríferos. Ejes y ramas accesorias cubiertas por indumento formado por largos pelos largos patentes y pelos cortos ondulados mas o menos adpresos. Espinas primarias rectas o levemente arqueadas hasta de 4 cm. de longitud dispuestas regularmente sobre las ramas accesorias. Espinas secundarias generalmente hacia la base de las primarias, sin llegar a ser fasciculadas, dejando desnudo el extremo distal de las primarias. Filodios espinescentes, triangular-lineares o lanceolado-lineares, patentes respecto a su espina y largos; los secundarios llegando hasta la mitad o más de la longitud de su espina. Cáliz de 12.5-16 mm. de longitud. (x: 13.5-15 mm.) oval, con los ápices de los labios frecuentemente estrechándose marcadamente respecto a la parte media; labio superior de 4-5 mm. de anchura en los cálices bien desarrollados. Bracteolas triangular-lanceoladas, linear-lanceoladas, mas anchas que el pedicelo, generalmente rojizas o parduzcas, bien visibles. Estandarte de la longitud del cáliz o algo menor. Alas más cortas que la quilla. Legumbre oblonga de la longitud del cáliz. $2n = 96$ cromosomas.

Typus: Sierra de Sintra, Webb, Fl.

Endemismo portugués de los sectores divisorio-portugués y beirense litoral (prov. Luso-Extremadurese). No parece tener preferencias edáficas. Su posición fitosociológica no es bien conocida.

Material estudiado (mapa 9)

PORTUGAL

Beira Alta :Foz do Dao, 25.III.1947, Mendoza, Neves y Pedro (LISE 24148). Catraia dos Poços, 21.III.1981, Andrés y Cubas (MAF 106663).

Beira litoral:Mealhada, 8.III.1952, Fernandes y Sousa (C). Coimbra, 1877, sin recolector (G). Ib., alrededores, X.1884, P. da Silva (LISE). Valle de Cannas, cerca de Coimbra, III.1897, Ferreiras (G, MA 60218). Ib., III.1884, Moller (C, BR, G, LISU). Quinta das Mónicas, cerca de Coimbra, II.1884, Moller (G, BR). Ib., XII.1887, A.R. da Cunha (LISE). Tovim de Cima, Coimbra, III.1888, Ferreira (G, MA 60168). A la salida de Coimbra, carretera a Guarda, 21.III.1981, Andrés y Cubas (MAF 106662). De Coimbra a Ceira, pasado el desvío a Penacova, 25.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106656). San Miguel de Poiares, cerca del cruce a Friumes, 25.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106660). Buarcos, 18.VIII.1885, Goltz de Carvalho (G, BR). Ib., II.1895, Goltz de Carvalho (BR).

Estremadura: Cascais, XII.1883, Daveau (LISU). Ib., estación, 7.I.1941, D. de Castro (LISE). Ib., cerca del Faro de Aiguia, 11.V.1943, Pedro, Fontes y Silva (LISE). Ib., Malveira da Serra, 18.II.1975, M.A.Pina (BR, MAF 97021). Ib., entre Alcabideche y Bicesse, 27.I.1952, Bento Rainha (LISE). Malveira da Serra, 23.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106659). Entre Mafra y Malveira, 23.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106658). Janes, 22.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106661). Carretera de Sintra a Estoril, cerca del cruce a Penha Longa, 22.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106655). Serra de Sintra, II.1888, Daveau (BR, G, MA 60165). Ib., III.1882, sin recolector (LISU). Ib., II.1888, A. R. Cunha (LISE). Ib., IV, 1910, Chodat (G). Ib., 12.IX.1938, Rothmaler (LISE). Ib., 13.V.1941, D. de Castro (LISE). Ib., cerca de Quinta da Caleca, 29.V.1832, sin recolector (LISU). Cerca de Ramalhao, al S de Sintra, IV.1844, sin recolector (LISU). Ib., V.1879, R. da Cunha (LISE). Lagoa Azul, Sintra, 13.V.1941, D. de Castro (LISE). Algueirao, alrededores de Sintra, 20.III.1952, Rainha (LISE). Tapada do Mouro, Sintra, 9.V.1944, D. de Castro (LISE). Ib., IV.1927, Vasconcelos (LISE). Azenhas do mar, Sintra, 18.I.1944, Rainha (LISE). Loures, carretera hacia Odivelas, 31.V.1944, P. Silva y Fontes (LISE). Ib., entre Frielas y Apelação, 19.I.



1952, M. Silva (LISE). Algeite, III.1947, R. da Cunha (MAF 61543). Ameal, cerca de de Torres, 16.VI.1979, Cubas et al. (MAF 106657).

Ribatejo: Azambuja, Cruz do Campo, cerca de la Quinta do Gaio, 12.I.1949, M. Silva (LISE). Ferreira do Zézere cerca de Aguas Belas, IV. 1941, G. Barraç (LISE).

9. U. micranthus Lange , Vid. Meddel. Dansk. Naturh. Foren. Kjobenhavn, p. 235(1878)

U. lusitanicus Mariz, Bol. Soc. Brot. p.115 (1884).

U. micranthus Lange f. lusitanicus (Mariz) Samp., Brotéria (bot.) 21:158 (1924)

Planta de ramificación abierta presentando cuando joven largos ejes principales creciendo desde la base. Ejes y ramas accesorias con indumento esparcido o glabras. Espinas primarias alternas, regularmente esparcidas sobre las ramas accesorias , rígidas y generalmente arqueadas, hasta de 1 cm. de longitud, con escasa pubescencia en la base, glabrescentes o completamente lampiñas. Espinas secundarias opuestas o subopuestas en la base de las primarias, con aspecto trifurcado, hasta de 0.5 cm. de longitud, lampiñas. Filodios espinescentes, triangular-alesnados, hasta 3-4 mm. de longitud, glabrescentes. Cáliz de 4.5-8 mm. de longitud (\bar{x} : 5-6.5 mm) con tricomas oscuros, esparcidos o glabrescente; labios de 1-1.2 mm. de anchura, disminuyendo marcadamente hacia la base. Corola sobrepasando ampliamente el cáliz, hasta casi doblarlo en longitud, de color amarillo hasta anaranjado cuando fresca. Estandarte con una estrecha fila de pelos en la línea media dorsal hacia la uña, superando claramente en longitud a las alas y quilla. Alas ligeramente más cortas que la quilla. Bracteolas triangular- ovadas de la anchura del pedicelo. Legumbre elíptica u ovada, sobrepasando ligeramente al cáliz y de longitud semejante al estandarte, con una o dos semillas. $2n = 32$ cromosomas.

Typus : In ulicetis (Bragales) montium Serra de Bussaco pr. Coimbra, Lusitaniae, Beira Litoral, Hackel y Winkler, C- herbario Lange . Isotypus : COI

Planta endémica del NW portugués irradiando ligeramnete hacia las provincias españolas de Pontevedra y Orense. Se extiende por el sector beirense litoral(prov. Luso-

Extremadurensis, región Mediterránea) y por el sector galaico-portugués (prov. Atlántica , región Eurosiberiana).

Vive sobre los sustratos ácidos de toda este area , no elevándose por encima de los 700 m. de altitud. Es planta característica de la subal. Ericenion umbellatae Rivas-Martínez 1979 (Calluno-Ulicetea Br.-Bl. y R. Tx. 1943) . La as. Erico umbellatae-Ulicetum micranthi (Br.-Bl. , P. Silva y Rozeira 1964) Rivas-Martínez 1979 en la que interviene , representa una etapa avanzada en la destrucción de los robledales primitivos de este área.

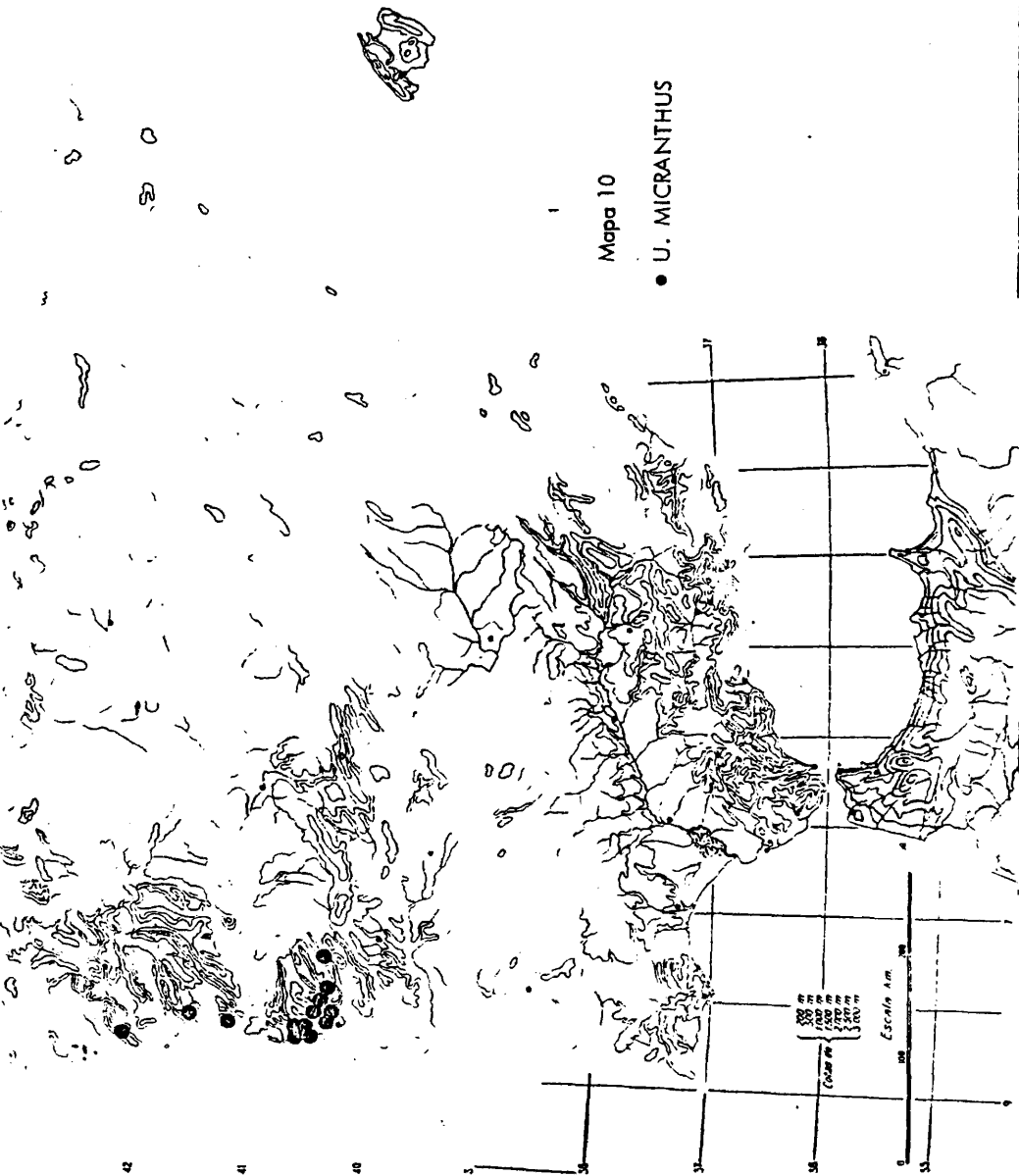
Material estudiado (mapa 10)

PORTUGAL

Beira Alta: Serra do Caramulo, IV.1915, Sousa (COI)lb., V.1902, Henriques (COI). Lobo, Tondela, 29.III.1926, Carrisso y Mendonça (COI). Oliveira do Hospital,V.1953, Madeira Lobo(LISE 46366). Serra da Estrela:S. Romao, V.1879, Fonseca (COI). lb., S. Romao, Seia, 8.V.1944, García (COI). lb., Ponte do Alfosqueira,VI.1884, Ferreira (COI). De Paradela a Quinta do Valcarvo, 23.VII.1926, Carrisso y Mendonça (COI). Gándara de Espariz, 21.III.1981, Andrés y Cubas (MAF 106581).

Beira litoral: Aguada do Baixo, 20.IV.1965, Fernandes et al., (COI). Entre Oliveira do Barrio y Aveiro, V.1880, Ferreira (COI y G). Aveiro: Eiról, 2.IV.1944, Murta (COI y LISE 15077). Entre Aveiro y Agueda, Eiról, 23.IV.1965, Fernandes et al.(COI). Entre Alquerubim y Albergaria-a-Velha, cerca de S. Antonio de Serém, 23.IV.1965, Fernandes et al. (COI). Agueda, VI:1884, Henriques (COI). lb., IV.1886, Henriques (COI).lb., IV.1886, Moller (COI , BR y G). Ponte da Mucel IV.1883, Ferreira (G y COI). Entre S. Miguel y Ponte da Mucela, 25.IV.1978, Cubas et al. nº 7853 (MAF 106580). Mucel 21.III.1981, Andrés y Cubas nº 8106 (MAF 106582). Vendas do Porco, 25.IV.1978, Cubas et al. (MAF 106579). Ramalhal, entre S. Martinho da Cortiça y Vendas do Porco, 23.III.1926, Carrisso y Mendonça (COI). Carvalhao, Coja,IV.1936 , Costa (COI). Alrededores de Vacariça, Valdoeiro, IV.1913, Ferreira (COI). Cerca de Pampilhosa, carretera de Lisboa a Porto, 4. V. 1953, Fernandes et al. (COI). Tovim do Cima, cerca de Coimbra, III.1891 , Moller , (COI). lb., III.1897, Ferreira (C y MA 60252). Vale de Cannas, cerca de Coimbra, III. 1884, Moller (BR, G, COI y C). Coimbra :Dianteiro, 24.III.1954, Matos y Marques (COI). lb., 2.III.1944, Murta y Matos(COI). lb., 1.IV. 1944, Murta (COI). lb., 26.III.1943, Lemos y Murta (COI). S. Paulo de Frades, alrededores de Coimbra, IV.1879, Ferreira (COI).

Mapa 10
● U. MICRANTHUS



Douro Litoral: Valongo, IV.1904, Sampaio (MA 60254). Ib., 10.IV.1910, Chodat (G). Ib., 9.IV.1913, Chodat (G). Ib., 1.IV. 1948, Braun-Blanquet et al. (LISE 24095). En tre Valongo y S. Pedro da Cova, IV.1880, Henriques (COI). Ib., 1889, sin recolector, (COI). Porto, Serra de Valongo, IV/V.1914, G. Sampaio (MA 60253). Porto, S. Cosme, IV.1896, G. Sampaio (G, COI y MA 60255). Vila Nova de Gaia: Lavadores, 16.IV. 1972, Costa y Serra (LISE 73763).

Minho.Caminha, VI.1885, sin recolector (LISE 11758). Serra d'Arga: Cibraçao, III. 1901, G. Sampaio(COI).

ESPAÑA

Pontevedra: En los montes de Rosal y Tabagón, entre Porriño y Mosende, sin fecha, Merino (MA 61531). Porriño, 5.V.1952, Ceballos y Rodriguez (MA 152373). De Porriño a Tuy, cerca del desvío a Caldelas de Tuy, 25.VIII.1980, Andrés, Alcover y Cubas (Herb. Cubas).

Orense: Bajando del Puerto de la Fuenfría, 26.VIII,1980, Andrés, Alcover y Cubas (Herb. Cubas).

Uíex sect. Graciles (Rothm.) stat. nov.

Subsect. Graciles Rothm., Bot. Jahrb. 72:106(1942)

Ejes y ramas con indumento viloso formado por unos pelos largos patentes y cortos adpresos. Espinas glabrescentes o lampiñas, solitarias en la axila de los filodios. Filodios blandos, anchos, de elípticos a ovado-Triangulares, de aspecto foliáceo y con cilios largos en los márgenes.

Typus: U. densus Welw. ex Webb (Rothmaler, 1942).

10. U. densus Welw. ex Webb, Ann. Sci. Nat. ser. 3(bot.) 17:291 (1852)

Planta con ramificación densa formando almohadillas compactas cerradas, con los ejes interiores pardos. Ramas accesorias en la parte distal de los ejes, con indumento

abundante formado por largos tricomas patentes, esparcidos y por tricomas cortos, adpresos y más densos. Espinas primarias delgadas, alternas y patentes, rectas, hasta de 2 cm. de longitud. Espinas secundarias, alternas, subopuestas u opuestas, hasta de 1.5 cm. de longitud. Ambas con indumento esparcido, formado por largos cilios, o glabrescentes. Filodios de las ramas accesorias blandos, de consistencia y aspecto foliáceo; hacia la base de las ramas elípticos, ovados u ovado-trianguulares careciendo de espina en su axila; hacia la parte distal progresivamente triangular-ovados hasta linear-trianguulares, espinescentes, pero siempre blandos. Filodios secundarios linear-trianguulares espinescentes, claramente patentes respecto a su espina, hasta 0.5 cm. de longitud; con frecuencia de longitud mayor que la mitad de su espina. Filodios jóvenes con pubescencia corta y densa cubriendo toda la superficie y largos cilios en los márgenes, depilándose parcialmente al madurar la planta. Cáliz de 10.5-16.5 mm. de longitud (\bar{x} : 12-14 mm.), con cortos pelos escasos o glabrescentes; labios hasta 3 mm. de anchura disminuyendo progresivamente, con frecuencia subredondeados o ventricosos en la base. Bracteolas oval-trianguulares o lineares, de igual o menor anchura que el pedicelo, pubescentes o glabrescentes. Corola de igual o menor longitud que el cáliz, con estandarte más largo que la quilla y ésta más larga que las alas. Legumbre de igual longitud que el cáliz o ligeramente menor, con una o dos semillas. $2n = 64$ cromosomas.

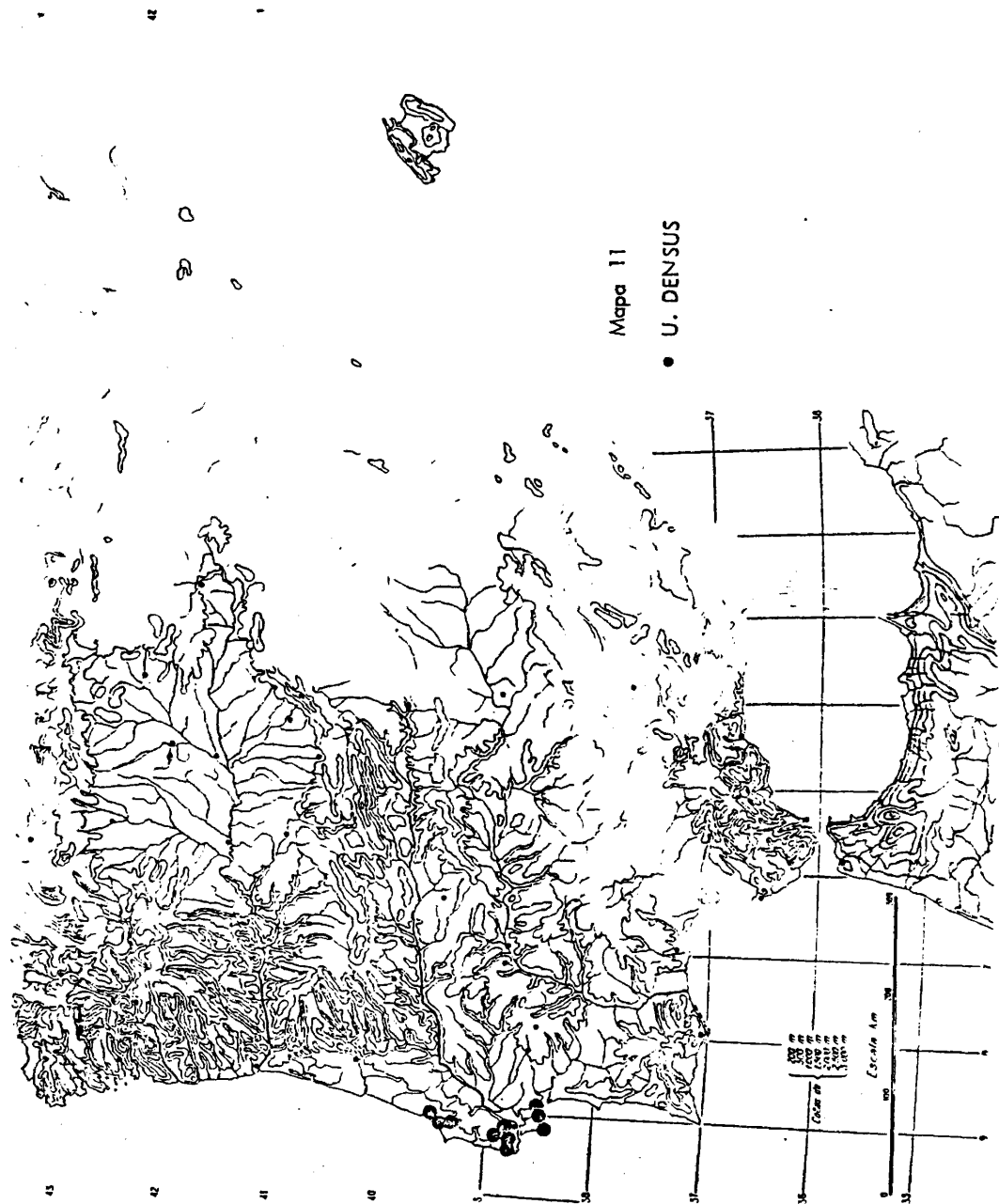
Lectotypus: Estremadura, Welwitsch, LISU (Rothmaler, 1942). Isotypus: FI, G, BM.

Endemismo portugués de los sectores divisorio-portugués, tagano-sadense y beirense litoral (prov. Luso-Extremadurensis). Vive sobre las calizas jurásicas y cretácicas de este área formando parte de comunidades de sustitución de los quejigares que se asientan sobre las terras rossas.

Material estudiado (mapa11)

PORTUGAL

Estremadura: S. Martinho do Porto, 2.V.1935, Mendonça y F. de Sousa (COI). Ib., vértice geodésico, V.1882, Daveau (LISU 19033). Ib., 1.V.1958, Barros Neves, Matos y Cardoso (COI). Casais da Espinheira, Serra do Bouro, IX. 1889, A.R.da Cunha (LISU 19026 y LISE 11965). Obidos, V.1882, Daveau (LISU 19032). Alrededores de Lisboa, Montelavar, III.1883, A. R. da Cunha (LISE 11969 y LISU 190181). Ib., VI.1883, A. R. da Cunha (LISU 19017 y 19020, LISE 11971 y COI). Alrededores de Lisboa, Alcabideche, 28.VI.1916, G. Sampaio (MA 60257 y 60256). Belas, cerca de Lisboa, VI.1881, Daveau (G, LISU 19024). Ib., 12.VI.1938, Rothmaler (LISE 4607 y G). Ib., cerca de la Quinta del Marqués de Belas, IX.1881, A.R. da Cunha(LISU 19027). Ib., 14.III., D. de Castro (LISE 21534). Ib., 22.IV.1978, Cubas et al. (MAF 106574). Entre Lisboa y Sintra, V., Welwitsch (G). Serra de Sintra, V.1884, Daveau (MA 60258, LISU 19016, BR y G). Sintra, sin fecha, Valorado (COI). It., IV.1883, Pereira Coutinho (LISU 19021, LISE 11970). Ib., 16.IV.1908, Bucknall y White (G). Cerca de Sintra, IV.1897, A. Coutinho (MA 60259). Algueirao, alrededores de Sintra, 15.V.1952, B. Rainha (LISE 39494). Ib., 24.II.1950, B. Rainha (LISE 399118). Ib., 2.III. 1944, B. Rainha (LISE 17397). Entre Sintra y Ribeira de Sintra, 16.V.1943, M. da Silva(LISE 22500). Gallamares, 5 km. al N. de Sintra, III.1882, Daveau (LISU 19023). Cerca de Ramalhao, al S de Sintra, IV.1884, Ficalho (LISU 19036). Carretera de Sintra a Estoril, cruce a Penha Longa, 22.IV.1978, Cubas et al. (MAF106578). Cacém, V.1843, Welwitsch (LISU 19028). Ib., 8.VI.1960, Fernandes et al. (COI). Rio de Mouro, 29.V.1825, Ficalho (LISU 19035). Ib., 22.IV.1978, Cubas et al. (MAF 106577). Colares, IV. 1926, Passos (LISE 623157). Cabo da Roca, V.1904, J. dos Santos (LISU 19034). Serra d'Arrabida, IV.1880, Moller (COI, BR y G). Ib., 31.VII.1908, Chodat (G). Ib., vert. N., sobre Formosinho, Cova do Mina al Arrecife de Pedra d'Aigua, 2.V.1942, Pedro, Fontes y Silva (LISE 39724 y 7741). Ib., vert. N a NE de Arremula, 27.V.1942, Pedro, Fontes y Silva (61514 y LISE 7799). Ib., Quinta da Munteira, 1943, Silva y Lourenço (LISE 8078). Ib., del lado de Sezimbra, 15.V.1961, Fernandes, Pai va y Matos (COI). Ib., cerca de Sezimbra, V. 1882, Daveau (LISU 19019). Alrededores de Sezimbra, Santa Ana, IV. 1887, Moller (COI, LISU 19030). Ib., Zambujal, V.1882, Moller (COI). Entre Azóla y Serra d'Azóla, 15.VI.1979, Andrés, Guerrero y Cubas (MAF



Mapa 11

• U. DENSUS

106575). Cabo Espichel, 15.VI.1979, Guerrero, Andrés y Cubas (MAF 106576). Setúbal, 20.VI.1980, Cantó y Navarro, nº8027 (Herb. Cubas). Ib., Serra de S. Luis, 8. III.1943, Pedro (LISE 39678).

Sect. Ulex

Sect. Neowillkommia Rothm., Bot. Jahrb. 72:108 (1942)

Subsect. Neowillkommia (Rothm.) C. Vicioso, Inst. For. Inv. y Exp. Madrid 80:23 (1962)

Ejes y ramas accesorias con indumento abundante formado por pelos ondulados cortos y pelos largos patentes. Espinas de distinto orden densamente agrupadas, de aspecto fasciculado. Filodios espinescentes, rígidos, lanceolado-lineares a linear-triangulares.

Typus : U. europæus L.

11. U. europæus L. Sp. Pl. 2:741 (1753)

U. grandiflorus Pourret, Chloris Narb. in Hist. et Mém. Acad. Toulouse 3:333 (1788).

U. compositus Moench., Meth. p.289 (1794).

U. strictus Mackay, Trans. Roy. Irish Acad. 14:166(1852)

U. armoricanus Mabille, Act. Linn. Soc. Bord. 15:254 (1864).

U. europæus L. var. genuinus Rouy, Fl. Fr. 4:241 (1897).

U. europæus L. var. humilior Rouy, Fl. Fr. 4: 241 (1897).

U. europæus L. subsp. borealis Rothm., Bot. Jahrb. 17: 113 (1942)

Arbusto robusto de porte variable desde matas rastreras densas hasta arborescente de más de 2 m. de altura. Ejes y ramas accesorias con indumento abundante formado por pelos ondulados cortos y adpresos y pelos largos patentes. Espinas primarias rígidas, rectas o algo arqueadas, hasta de 4 cm. de longitud. Espinas secundarias generalmente agrupadas saliendo muy próximas, así como las terciarias por lo que presentan aspecto fasciculado.

Filodios rígidos, espinescentes, lanceolado-lineares de 5-12 mm. de longitud. Cáliz de 11-18 mm. de longitud (\bar{x} : 12-16 mm.), viloso con pelos gruesos de distintas longitudes, patentes. Estandarte y alas algo más largos que el cáliz y éstas siempre más largas que la quilla. Bracteolas de más de 2 mm. de anchura, conspicuas y claramente más anchas que el pedicelo, de ovado-lanceoladas a acorazonado-orbiculares, glabrescentes o vellosas. Legumbre oblonga u oboval, sobrepasando ligeramente la longitud del cáliz cuando madura, con numerosos primordios seminales que dan un nº variable menor de semillas bien desarrolladas.

Lectotypus : LINN 915 (Britton & Brown III, Fl. N.U.S., ed. 2, 2:349(1913)

11.1 U. europaeus subsp. europaeus

Bracteolas ovado-lanceoladas de 2-4 mm. de anchura. $2n=96$ cromosomas.

11.1.1. U. europaeus subsp. europaeus f. europaeus

Arbusto de gran talla con ramas principales erguidas y ascendentes, densamente ramificado en la parte superior y a menudo denudado en la base.

En la Península Ibérica se extiende por toda la subprovincia cantabro-atlántica (Región Eurosiberiana) penetrando en la Región Mediterránea donde resulta difícil delimitar si es autóctona o introducida pues tradicionalmente esta planta ha sido explotada y sembrada. En Galicia, en áreas en que entra prácticamente en contacto con la subsp. latebracteatus, el tamaño, y forma de las bracteolas, buen carácter diferencial en áreas más alejadas geográficamente, muestran gran variabilidad. Son necesarios detallados estudios citológicos, morfológicos y ecológicos, con un muestreo intensivo, para establecer con absoluta precisión la distribución de ambas subespecies en Galicia.

U. europaeus tienen gran amplitud ecológica formando parte de numerosas comunidades de brezales de la Al. Ulicion minoris P. Duvign. 1944 (Calluno-Ulicetea Br.-Bl. y R. Tx. 1943) y de comunidades de setos y orlas espinosas del bosque (Rhamno-Prunetea Rivas Goday y Borja 1961).

Material estudiado (Mapa 12)

ESPAÑA

Alava :El Ciego, V/VII, Palau (MA 60113).

Guipuzcoa : Cabo de Higuer, III, 1895, M. Gandoger (MA 60112 y C). Faro de Fuenterrabía, 22. IX. 1957, E.F. Galiano (SEV 2190).

La Coruña : Abegondo, 24. IX. 1928, H. del Villa (MAF 56018). Ferrol, 31. XII, O. de Buen (MA 60108). Puente Carreira, 1. IV. 1950., E.F. Galiano (SEV 2189). Torre de Hércules, 2. XII. 1980, Cantó y Cubas (MAF 108628). In ericetis montanis de La Coruña, IX. 1852, Lange (C). De Covas a Cabo Prior, 2. XII. 1980, Cantó y Cubas (herb. Cubas)

Lugo: Punta de Moras, 1. XII. 1980, Cantó y Cubas (MAF 108627). Villardiaz-Fonsagrada, 12. VII. 1953, Carreira (MA 168334). Igualada, sin fecha, sin recolector (MA 60105). Pasado Merille, hacia Landrove, 1. XII. 1980, Cantó y Cubas (MAF 108632). Santaballa-Piñeiro, 1. XII. 1980, Cantó y Cubas (MAF 108629). S. Acisclo, 1. XII. 1980, Cantó y Cubas (MAF 108626). Mondoñedo, 9. VIII. 1980, Andrés, Alcover y Cubas (herb. P. Cubas)

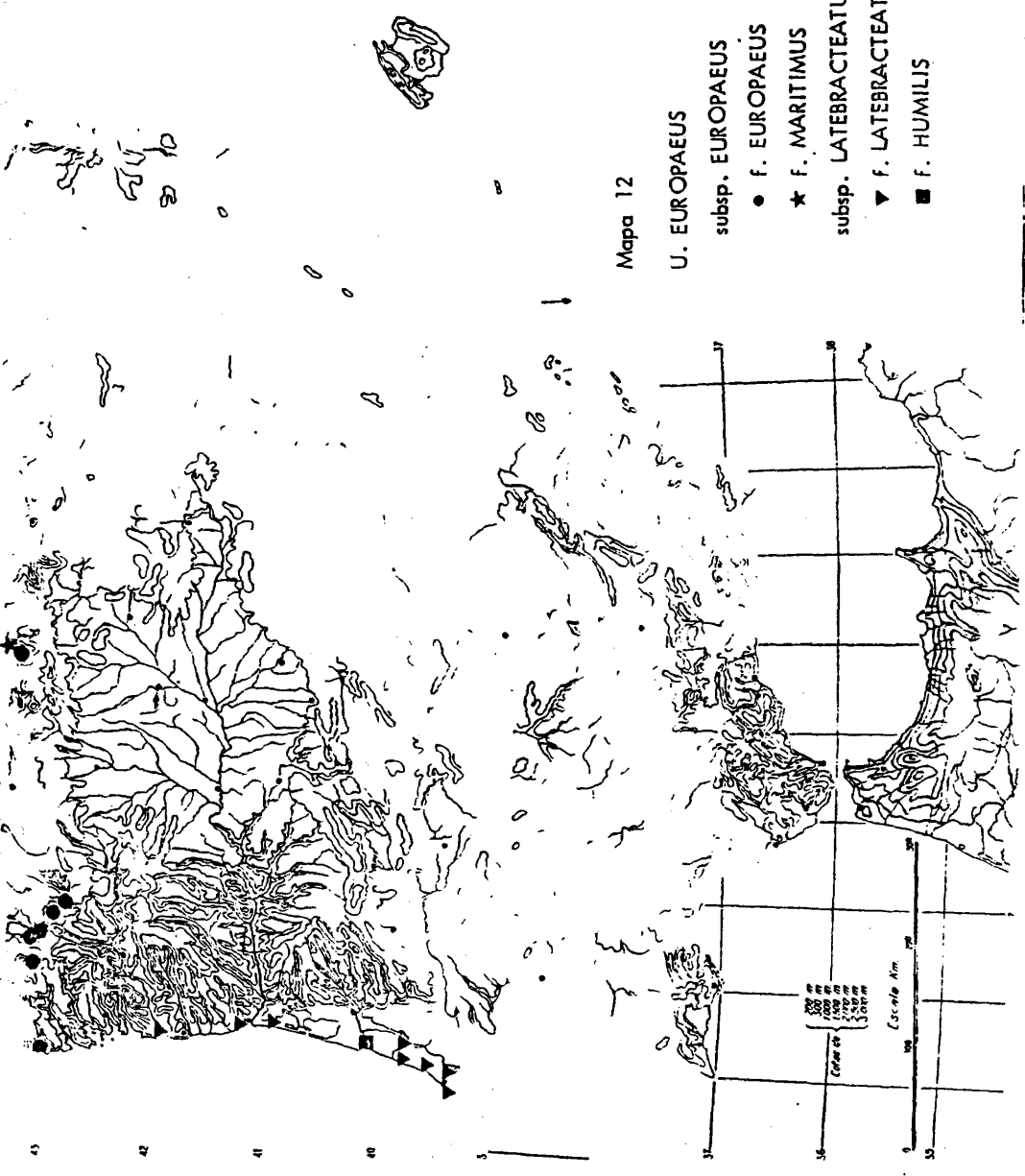
Navarra Azpilicueta, 16. IV. 1972, Fuertes y Ladero (MAF 82593).

Oviedo: La Bobia, 17. VII. 1956, E. Carreira (MA 203449). Playa de Rivadesella, 29. VII. 1928, Cuatrecasas (MA 60106 y MAF 61515). Pinzales, 30. III. 1913, C. Martínez (MA 15419). Alto de la Cabruñana, 24. IV. 1976, Galiano et al. (SEV 26417).

Pontevedra: Cangas de Morrazo, Rozavales, Aldán, 8. III. 1970, Castroviejo (MA198329) Lourizán; 1. 1947, Ducay (MA 60109).

Santander: Cuevas de Altamira, 23. VII. 1978, Andrés y Cubas (MAF 108614). Pedreñas, 27. IX. 1979, Cantó y Cubas (MAF 108609). Sopenilla, 290m., 26. IX. 1979, Cantó y Cubas (MAF 108607). Galizano, 27. IX. 1979, Cantó y Cubas (MAF 108612). Laredo, salida hacia Bilbao, 27. IX. 1979, Cantó y Cubas (MAF 108613).

Vizcaya : Subida a Urquiola, 11. VI. 1976, Tellería y Navarro (MAF 108610). Baquio, 18. IX. 1977, Laorga (MAF 108606). Bilbao, 21. II. 1906, Sennen (MA 60111). Elosúa, 20. IV. 1974, Loidi (herb. P. Cubas). En Guipuzcoa, Vizcaya y Navarra, IV/VI. 1850., Willkomm n° 33 (G y MA 60114).



Mapa 12

U. EUROPAEUS

subsp. EUROPAEUS

● f. EUROPAEUS

★ f. MARITIMUS

subsp. LATEBRACTEATUS

▼ f. LATEBRACTEATUS

■ f. HUMILIS

500 m
1000 m
2000 m
3000 m
Escala Km
0 100 200

11.1.2. U. europaeus subsp. europaeus f. maritimus (Hy) Cubas in Rivas-Martínez, Lazaroa 1:113 (1979)

U. europaeus L. var. maritimus Hy, Rev. Gén. 25: 351 (1914)

Mata rastrera densamente ramificada con entrenudos muy cortos, formando un tapiz continuo o pulvínulos muy cerrados.

Su área geográfica se superpone a la de la forma típica localizándose en promontorios rocosos, cabos y zonas muy expuestas a fuertes vientos marinos, donde las condiciones ecológicas modelan su porte. Fitosociológicamente es planta característica de la subal. Ulicenion maritimo-humilis (J.M.Géhu 1975) Rivas-Martínez 1979. (Ulicion minoris P. Duvig. 1944, Calluno-Ulicetea Br.Bl.-R.Tx 1943)

Typus: non vidi.

Material estudiado (mapa12)

ESPAÑA

La Coruña: Punta Candelaria, 2.XII.1980, Cantó y Cubas (MAF 108630).

Oviedo: Cabo Vidio, 16.VIII.80, Cubas et al. (Herb. Cubas)

Santander: Faro de Suances, 26.IX.1979, Cantó y Cubas (MAF 108608).

Vizcaya: Cabo Machichaco, 3.IV.1980, C. Navarro (MAF 108611)

11.2. U. europaeus L. subsp. latebracteatus (Mariz) Rothm., Bot. Jahrb. 72:115(1942)

U. europaeus L. var. latebracteatus Mariz, Bol. Soc. Brot. 2:113 (1884)

Bracteolas acorazonado-orbiculares de 4-7 mm. de anchura, envolviendo la parte inferior del cáliz. $2n = 64$ cromosomas.

Lectotypus : Pinhal de Leiria, Mendia , COI (Rothmaler, 1942).

11.2.1. U. europaeus L. subsp. latebracteatus (Mariz)Rothm. f. latebracteatus.

Mata o arbusto erguido con ramificación mas o menos abierta y ramas ascendentes.

Es planta endémica del W peninsular extendiéndose por los sectores beirense litoral y divisorio portugués (prov. Luso- Extremadurese , Región Mediterránea) y por el sector galaico-portugués (prov. atlántica, Región Eurosiberiana). Vive sobre los suelos arenosolitorales de este área formando parte de comunidades que se encuadran en la Cl. Calluno-Ulicetea Br.-Bl. y R. Tx. 1943 de la que es planta característica.

Material estudiado (mapa 12)

PORTUGAL

Beira Alta: Nelas-Mangualde, a la salida de Nelas, sin fecha, A. Fernandes, R, Fernandes y Matos (COI).

Beira Baixa: Entre Belmonte y Vale Formoso, 4.I.1961, Matos, Cardoso y Marques (COI).

Beira Litoral: Pinar de Quaios , IV.1933, Fernandes Costa (COI). Cerca de Buarcos, IX.1882, G. de Carvalho (G y BR). Figueira da Foz, Gala, 8.XI.1953, Fernandes , Fernandes y Sousa (COI). Pinar de Leiria, IV.1884, Moller (G. BR y COI). Ib., IV.1917, Felgueiras (COI). Ib., entre Marinha Grande y S. Pedro de Muel, 14.IV.1962, Fernandes et al.(COI). Leiria, salida hacia Coimbra, 23.IV.1978 ,Prada. Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106669). Pinar de Vieira, camino a la playa, 20.III.1981, Andrés y Cubas (MAF 106619).

Douro LitoralPorto, sierra del Pilar, 1910, Chodat (G). Espinho, carretera a Anta, IX.1887, Moller (COI).

Extremadura: S. Martinho do Porto, cerca de Estrela do Norte, 30.V.1958, Bento Rainha (MA 173368). De Alcobaça a Nazaré, a 3 kms. de Nazaré, 23.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106668). Peniche, Cabo Carvoeiro, 23.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106670). Queluz, III.1880, Daveau(MA 60124):. Caldas da

Rainha, V.1882, Daveau(COI). De Caldas da Rainha a Tornada, 23.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106671).

Tras-os-Montes e Alto Douro: Marao, c. 900 m., 26.IV.1955, Beliz et al. (BR).

ESPAÑA

La Coruña: Mugía, XII.1979, Gallardo (MAF 106672).Castelo, 3.XII.1980, Cubas(MAF 108625)

Pontevedra: Bayona, 10.IX.1977, Cubas (herb. Cubas)

11.2.2. U. europaeus L. subsp. latebracteatus (Mariz) Rothm. f. humilis (Coutinho) Cubas in Rivas-Martínez, Lazaroa 1:114 (1979).

U. europaeus L. var. humilis Coutinho, Fl. Port. 321 (1913)

Planta de pequeño porte densamente ramificada formando pulvínulos cerrados .

Typus :non vidi.

En el área de la forma típica ocupa los promontorios y cabos más expuestos a la influencia de la maresía y de fuertes vientos. Forma parte de comunidades permanentes que se agrupan en la subal. Ulicenion marítimo-humilis (J.M. Géhu 1975) Rivas-Martínez 1979 (Calluno-Ulicetea Br.-Bl. y R.Tx. 1943.)

Material estudiado (mapa12)

PORTUGAL

Beira litoral: Cabo Mondego, en las laderas expuestas, 20.III.1981, Andrés y Cubas (MAF 106666).

12. U. minor Roth. Catalecta Bot. 1:83 (1797)U. nanus Forster ex Symons. Syn. p.160(1798); Smith, Fl. Brit. 2:757(1804)U. nanus Forster var. lusitanicus Webb, Ann. Sci. Nat. ser.3 (bot.) 17:289(1852)U. richteri Rouy, Fl. Fr. 4:243 (1897)U. nanus Forster var. remotus Coutinho, Fl. Port. ed.1 p. 322(1913)

Mata de porte variable, procumbente, prostrado con ramas erguidas o erecto con ramificación abierta. Ejes y ramas accesorias cubiertas por tricomas de dos tipos, largos patentes y cortos adpresos. Espinas primarias rectas o algo arqueadas, hasta de 1.5 cm. de longitud. Espinas secundarias así como las terciarias con aspecto fasciculado, densamente agrupadas en la base de las primarias por lo que el extremo distal de éstas sobresale marcadamente o bien todas densamente agrupadas y de tamaño semejante. Filodios espinescentes, lineares o linear-trianguulares; los secundarios casi tan largos como su espina, debilmente vellosos o glabrescentes. Cáliz de 6.5-9.5 mm. de longitud (\bar{x} : 7.5-8.5 mm) con pequeños tricomas esparcidos, adpresos; labios estrechos, hasta de 2 mm. de anchura, el inferior estrechándose hacia la base e incluso constricto en la parte basal, el superior subredondeado en la vase. Bracteolas. ovado-lanceoladas, más estrechas que el pedicelo. Estandarte de menos de 12 mm. de longitud, no sobrepasando al cáliz más de 2 mm. Alas menores o iguales que la quilla. Legumbre ovada a elíptica, de la longitud del cáliz o algo mayor, $2n = 32$ cromosomas.

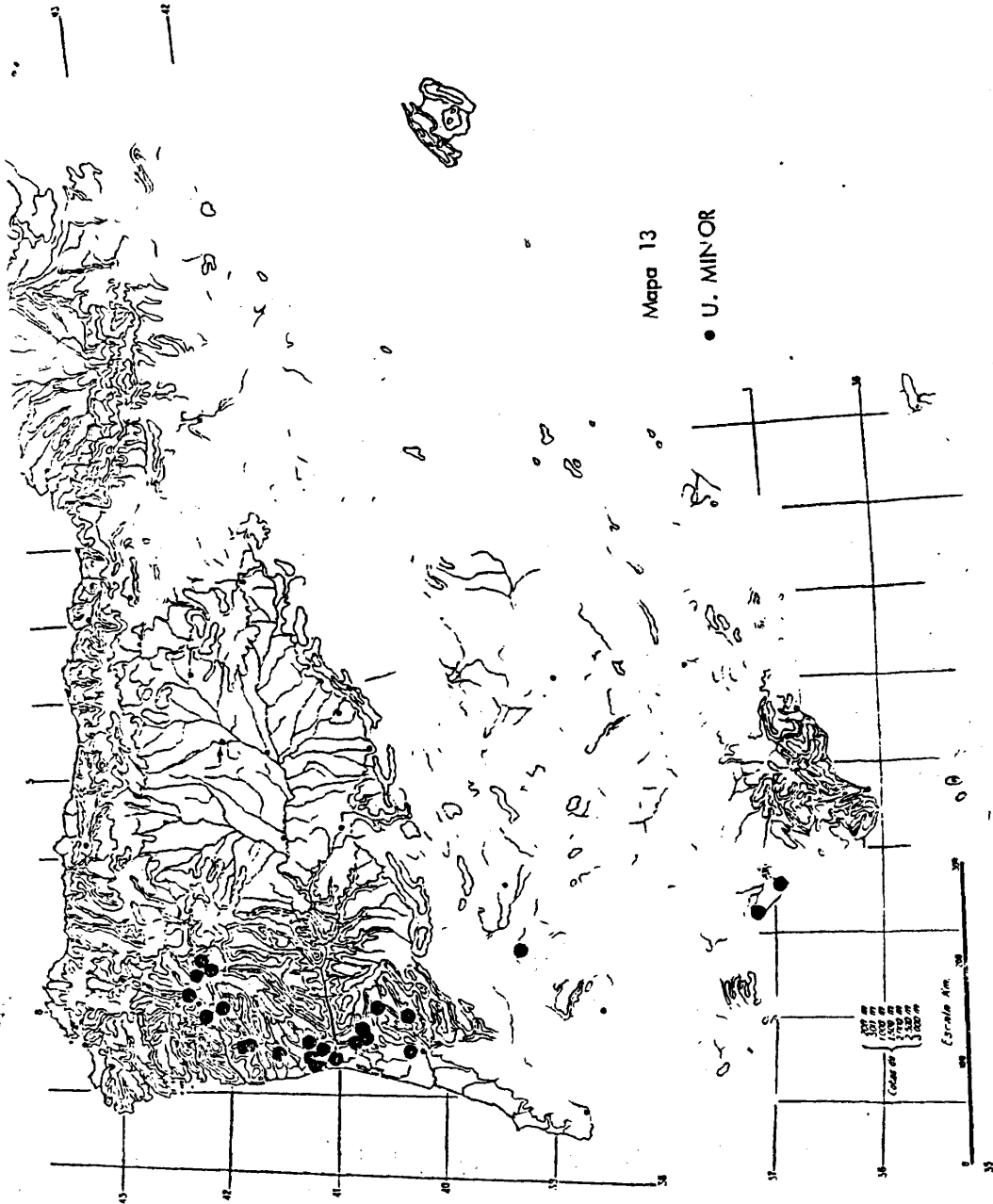
Material estudiado (Mapa 13).

PORTUGAL

Algarve: Sierra de Monchique, en el bosque, 2.VI.1853, Bourgeat, Pl. d'Espagne et de Portugal nº 1803 (G). Monchique, IX.1928, R. Palhinha, Pl. d'Espagne, F. Sennen 1929 nº 7301 (MA 60163 y G). Ib., IV.1929, R. Palhinha (C). Ib.: Cumbre "Las Foyas", 22.IV.1968, Borja, Mansanet y Demetrio (MAF 78502). Ib.: subida a la cumbre Foia, 680 m. s.m., 28.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106654).

Alto Alentejo: Marvão, III.1978, Andrés, Guerrero y Cubas (MAF 106650).

Baixo Alentejo: Comporta, 1848, Welwitsch, Prov. Transtagana nº 166 (G).



Beira Alta: Viçeu, entre Sta. Comba y Mortágna, 19.VI.1938, Rothmaler. Fl. Lusitánica nº 13776 (G). Serra da Estrela, Argenteira, IX.1901, Silvatavares, Fl. Lusitánica (Soc. Brot. 18º anno) nº 706 a (BR). Gándara de Espariz, 21.III.1981, Andrés y Cubas (Herb. P. Cubas).

Beira Litoral: Pampilhosa, cerca de Coimbra, 18.V.1908, Bucknall y White (G). Bussaco, cerca de Luso, II/III.1890, Daveau (MA 60164). Entre Bussaco y Carvalho, colina Belveder, 14.IX.1967, Wilczek (BR). Ib., cerca de Cruza-Alta, 11.IX.1967, Wilczek (BR). Salida de Leiria ,hacia Coimbra, 22.IV.1978, Prada. Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106651).

Estremadura: Lisboa, cerca de Coima, 12.VIII.1938, Rothmaler (G y B).

Minho: Ponta do Lima, Sá, IX.1917, G. Sampaio (MA 60154).

Tras-os-Montes e Alto Douro: Mogadouro, cerca de Urrós, 13.VII.1972, Telens y Martins (MA 199871).

ESPAÑA

Cáceres: Sierra Fría de Valencia de Alcántara, 23.V.1972, Rivas Goday, Ladero y Valdés Bermejo (MAF 83643). Ib., 28.IV.1973, G. López (herb. Cubas). Huertas, 20.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106653).

Huelva: Palos de la Frontera, Laguna de las Jaras, 8.X.1967, B. Valdés (MA 191401 y SEV 2194). Coto de Doñana, sin fecha, Colmeiro (MA 169759). El Rocío: Coto de Doñana, El Martinazo, 6.IX.1970; B. Valdés (SEV 9912). Almonte, Reserva de Doñana, 9.III.1973, Cabezudo (SEV 18000). Ib., Laguna Ana, 9.IX.1973, Cabezudo (MA 202106 y SEV 18001) Ib., Las Pajareras, 18.VII.1965, Galiano (SEV 17998). Ib., Laguna de Santa Olalla, 20.VI.1973, Cabezudo (SEV 18002). Ib., Fuente del Duque, 18.IV.1972, Cabezudo (SEV 17999). Ib., laguna seca, 9.XI.1973, Cabezudo (SEV 18003). Ib., entrada al Parque de Doñana, por la Algaida, 18.III.1979, Andrés. Guerrero y Cubas (MAF 106652). Niebla, 5.VII.1941, M. Bolaños (MA 169758). Cartaya, 13.V.1942, Vicioso (MA 169761). La Barra, dunas, 23.IV.1943, Vicioso (MA 169760). Entre la Palma de Condado y Valverde del Camino, 18.XII.1974, Cabezudo y Valdés (SEV 29369). Mazagón, 12.X.1961, Rivas-Martínez (MAF 65808). Ib., 20.VIII.1975, Pérez Chiscano (MAF 93149). Río Tinto, 25.IX.1933, H. del Villar (MAF 56043).

Orense: Castrelo do Miño, Coto de Novelle, 19.VII.1935, A. Rodríguez (MA 60146) .San

Esteban del Sil, 6.VIII.1946, Bellot (SEV 2192). Viana del Bollo, a orillas del Bibey, 21.IV.1933, H. del Villar (MAF 56038). Entrimo, 29.IX.1953, H. del Villar (MAF 56040 y 56041). Retorta, 4.XII.1980, Cantó y Cubas (MAF 106665). Montes del Invernadero, de Cercedelo a Prado, 4.XII.1980, Cantó y Cubas (MAF 107664). Cerca de Casas do Teixedo, prox. Montederramo y Puebla de Trives, 31.VII.1981, C. Morla (Herb. P. Cubas).

Typus: in Gallia prope Fontainebleau, Schreber in herb. Roth, B. (Rothmaler, 1942).

En la Península Ibérica se extiende por los sectores onubense litoral (prov. Gadirano-Onubo-Algarviense), marriánico monchiquense, divisorio portugués, toledano tagano, beirense litoral (prov. Luso-Extremadurese) y orensano sanabriense (prov. Carpetano-Ibérico-Leonesa) dentro de la región Mediterránea. Entra en la provincia Atlántica (región Eurosiberiana) en el sector galaico-portugués. Su presencia en los restantes sectores de esta provincia en la Península Ibérica ha sido indicada por diversos autores. En este área pueden encontrarse esporádicamente ejemplares de flores pequeñas esencialmente en pies aislados o fuera de la época principal de floración, aunque no se han encontrado poblaciones homogéneas que respondan a las características de *U. minor* Roth. Este taxon, en la Península Ibérica, es eminentemente mediterráneo y su presencia en el Norte de la misma es dudosa y requeriría confirmación cariológica.

Forma parte de comunidades de brezales sobre suelos oligótrofos más o menos podsolizados o pseudogleizados que se agrupan en la Al. *Ulicion minoris* P. Duvign. 1944 y *Genistion micrantho-anglicae* Rivas Martínez 1979 (*Calluno Ullicetea* Br.-Bl. y R. Tx. 1943).

13. *U. gallii* Planchon Ann. Sci. Nat. ser. 3 (bot.) 11:213 (1849).

U. provincialis Le Gall, Fl. Morb. p. 128 (1850) non Loisel.

U. opistholepis Webb, Ann. Sci. Nat. ser. 3 (bot.) 17:291 (1852).

Mata de porte variable desde rastrera a erguida pudiendo alcanzar hasta 1 m. de altura. Ejes y ramas accesorias con indumento abundante formado por pelos largos patentes y cortos ondulados más o menos adpresos. Espinas primarias rígidas, alternas, con tricomas ondulados hacia la base, glabrescentes o lampiñas, hasta de 3 cm. de longitud. Espinas secundarias y terciarias más cortas, densamente agrupadas en la base de las primarias, con aspecto fasciculado; todas ellas rectas o arqueadas, con inserción patente, perpendicular o refleja. Filodios primarios triangular-lanceolados o linear-lanceolados, espinescentes, de 5-8 mm. de longitud, patentes respecto a su espina, ciliados en los márgenes, pubescentes o lampiños. Filodios secundarios lanceolado-lineares, con frecuencia casi tan largos como su espina. Cáliz de 8-13 mm. de longitud (\bar{x} : 10-11.5 mm.) con indumento formado por cortos tricomas aplicados de densidad variable; labios de más de 2 mm. de anchura, estrechándose progresivamente hacia la base, al menos el inferior. Bracteolas ovoides o ovoido-lanceoladas de la anchura del pedicelo, pubescentes. Estandarte más largo que los otros pétalos y más largo que el cáliz al que sobrepasa en más de 2.5 mm. Alas tan largas como la quilla o algo mayores. Legumbre obovada u obovado-oblonga de la longitud del cáliz.

Typus: *Gallia occidentalis*, Auray, Morbihan, Le Gall, non vidi.

13.1 *U. gallii* Planchon f. *gallii*

Mata erguida de ramas ascendentes y ramificación abierta. $2n = 64, 96$ cromosomas.

En la Península Ibérica se extiende por la subprovincia Cántabro-Atlántica (Región Eurosiberiana). En el sector galaico-portugués se presentan poblaciones con flores algo más pequeñas. Se requeriría un estudio intensivo en esta zona para determinar con precisión el área de este taxon y su posible subdivisión infraespecífica. Forma parte de los tojales y brezales desarrollados sobre suelos rankeriformes o podsolizados que se agrupan en la subal. *Daboecienion cantabrae* (Dupont 1975) Rivas-Martínez 1979 (*Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. y R. Tx. 1943).

Material estudiado (mapa14)

ESPAÑA

Alava: Puerto de Vitoria, 710 m. , 18.X.1981, C. Arnaiz, Loidi, G. Sancho, Laorga y Cubas (MAF 106685).

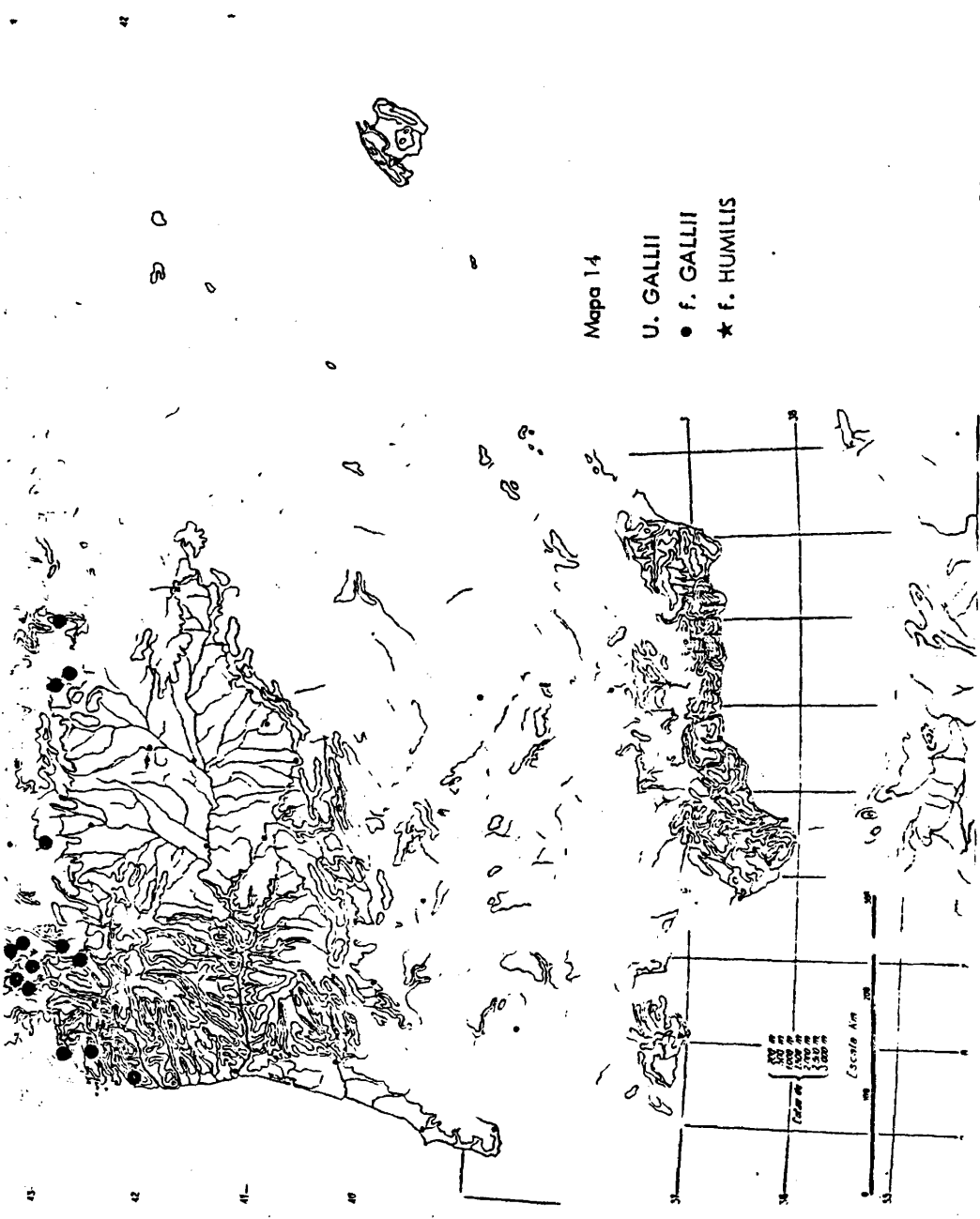
Burgos: Puerto de Orduña, 440m, 19.X.1981, Cubas et al. (MAF 106686). Valle de Mena, entre Encima-Angulo y Arceniega, 19. X.1981, Cubas et al. (MAF 106687). Cilleruelo de Bezana, 26.X.1979, Cantó y Cubas (MAF 106648). Espinosa de los Monteros, 27.IX.1930 H. del Villar (MAF 56029).

Guipuzcoa : Alto de Gorla, Vergara, 8.X.1977, Loidi (MAF 106638). Raton de Guetaria, 10.X.1977, Loidi (MAF 106639). Puerto del Calvario, Motrico, 11.X.1977, Loidi (MAF 106640). Marín, cerca de Salinas de Leniz, 9.X.1977, Loidi (MAF 106641). Entre las depresiones de Deguritxa y Alabita, Aretxabaleta, 14.X.1977, Loidi (herb. Cubas). Udala, Mondragón, 18.X.1977, Loidi (herb. Cubas). Puerto de Iciar, 170 m., 28.IX.1979, Cantó y Cubas (MAF 108615).

Leon-Oviedo Puerto de Pajares, 9.X.1976, Pator, Ubera y B. Valdés (SEV 30994).

Lugo: Bajada del Puerto de Piedrafita, 1050 m. , 30.XI.1980, Cantó y Cubas (MAF 106682) Cerezal, antes del Puerto de Campo de Arbol, 30.XI.1980, Cantó y Cubas (MAF 106634) Parrocha, C-641, km. 537, 30.XI.1980, Cantó y Cubas (MAF 106637). Santaballa-Piñeiro 1.XII.1980, Cantó y Cubas (MAF 106636). Villardiaz -Forsagrada, 19.VII.1953, Carreira (MA 188335). Ib., 8.VIII.1954, Carreira (G). Ib., VIII.1964, Carreira (MA 203411). Carreira-Forsagrada, VII.1957, Carreira (MA 200190). Riberas de Lea, 25.VII.1956, Carreira (MA 200189). Roupas, 1.XII.1980, Cantó y Cubas (MAF 106635). Puerto de la Gañadoita, 1.XII.1980, Cantó y Cubas (herb. Cubas). S. Acisclo, 1.XII.1980, Cantó y Cubas (MAF 106683). Puerto de la Xesta, 550 m., 9.VIII.1975, Rivas Goday y Valdés (MAF 93148 y 93065). Entre Reinante y Barreiros, 16.IX.1933, Rivas Goday (MAF 56033). Pasado Merrill hacia Landrove, 1.XII.1980, Cantó y Cubas (MAF 108631).

Navarra : Alrededores de Valcarlos, cerca de la frontera, 25.VI.1957, Senes (MA 168332) Changoa, 22.VII.1960, Ceballos y Rodriguez (MA 173369). Entre Lanz y Oroqui, 17.X.1981, Loidi, Laorga, G. Sancho y Cubas (MAF 106684). Garralda, 24.X.1929, H. del Villar (MAF 56024). Almandoz, 15.IV.1972, Ladero y Fuertes (MAF 82596). Azpilcueta, 16.IV.1972, Ladero y Fuertes (MAF 82595). Bajada a Almandoz, desde el Puerto de Velate, 12.IV.1972, Ladero (MAF 82594).



La Coruña: Cabo Villano, 3. XII.1980, Cantó y Cubas (herb. Cubas). Vimianzo, Hacia Camariñas, 3.XII,1980, Cantó y Cubas (herb. Cubas). Cerca de Castelo, 3.XII.1980, Cantó y Cubas (herb. Cubas). Monte Pedroso, Santiago, Bescansa, VII. 1904, sin recolector (MA 154161). Bertamirans , 3.XII.1980, Cantó y Cubas (herb. Cubas). Rio Tambre, Santiago, 23.VII.1964 Bellot y Casaseca(BR) .

Oviedo : Cerca de Tineo, 21.VII.1864, Bourgeau (G y C). Asturias, 17.VIII.1868, Boissier (G). Arvas, sin fecha, Lagasca (MA 154163 y 60151). Cangas de Onís, 28.VII.1928, Cuatrecasas (MA 60149 y MAF 61528). Ib., 29.VII.1978, Talavera, Pastor y Devesa (SEV 36384).

Pontevedra Bayona, 10.IX.1977, Cubas (herb. Cubas). Carril, 11.IX.1979, Cubas (herb. Cubas). Codeseda, 15.VIII.1956, Bellot y Casaseca (MAF 178862).

Santander :Peña-Castillo, 13.X.1851/52, Lange (C). Galizano, 27.IX.1979, Cantó y Cubas (MAF 106647). Entre Correpoco y Bárcena Mayor, 27.VII.1978, Andrés y Cubas (MAF 106644). Puerto de Asón ,628 m., 23.VII.1978, Andrés y Cubas (MAF106645). Sopenilla, 290 m., 26.IX.1979, Cantó y Cubas (MAF 106633). Laredo, salida hacia Bilbao, 27.IX.1979, Cantó y Cubas (herb Cubas). Altamira, 23.VII.1978, Andrés yCubas (herb. Cubas) De San Pedro del Romeral a Puerto de la Magdalena, 23.VII.1978, Andrés y Cubas (herb. Cubas): Puerto de Palomberas, 1260 m.s.m., 21.VII.1978, Andres y Cubas (herb. Cubas). Vizcaya : Vizcaya, 20.VIII., Zubia (MA 60110). Baquio, 18.IX.1977, Laorga (MAF 106642). De Ibarraquelosa a Laga, 24.IV.1977, Ladero, Fuertes y Navarro (MAF 106643). De Bedarona a Ea, 28.IX:1979, Cantó y Cubas (MAF 106616). De Ispaster a Bedarona, 28.IX.1979, Cantó y Cubas (herb. Cubas). Puerto de Urquiola, 750m., 28.IX.1979, Cantó y Cubas (herb. Cubas). Lequeitio, Faro de Santa Catalina, 13.VIII.1947, Guinea (G). Lezama, 30. VII.1914, Font Quer (MA 60144).

13.2 U. gallii Planchon f. humilis (Planchon) Cubas in Rivas-Martinez, Lazaroa 1:114(197

U. gallii Planchon var. humilis Planchon, Ann. Sci. Nat. ser. 3, 17:213(1852)

Mata rastrera densamente ramificada pulviniforme que puede llegar a cubrir de forma continua los promontorios y cabos donde crece. $2n = 96$ cromosomas.

Typus : non vidi.

En el área de la forma típica ,ocupa los promontorios y cabos rocosos expuestos a la influencia de fuertes vientos marinos, formando parte de comunidades permanentes que se agrupan en la subal. Ulicenion maritimo-humilis (J.M. Géhu 1975) Rivas-Martínez 1979. (Calluno-Ulicetea Br.-Bl. y R. Tx. 1943)

Material estudiado (mapa14)

ESPAÑA

Santander: Faro de Suances, 26.IX.1979, Cantó y Cubas (MAF 106649). Cabo de Ajo, 27.IX.1979, Cantó y Cubas (MAF 108617).

Vizcaya : Cabo de Machichaco, 27.IX,1979, Cantó y Cubas (MAF 106646).

7.2 Stauracanthus Link, in Schrader, Neu. Journ. für Bot. 2(2): 52 (1807).

Genista lusitanica L., Sp. Pl. 711 (1753) non auct.

Nepa Webb, Ann. Sci. Nat. ser.3, 17:286 (1852); Rothmaler, Bot. Jahrb. 72:89 (1942)

Ulex L. sect. Stauracanthus Cosson, Not. Pl. Crit. 2:33 (1849); Laguna, Flora Forestal Esp. 2: 277, 280 (1890); Willkomm, Prod. Fl. Hisp. 3:442 (1877)

Ulex L. sect. Pseudogenista Cosson, Not. Pl. Crit. 2:33 (1849); Laguna, Flora Forestal Española 2: 281 (1890); C. Vicioso, Inst. For. Invest. Exper. Madrid 80: 18 (1962)

Ulex L. sect. Nepa Willk., Prod. Fl. Hisp. 3:443 (1877)

Ulex sensu Coutinho, Fl. Port. ed.1, p.321(1913), excl. species Ulex s.s.

Plantas perennes, leñosas con ramas espinosas y carentes de estípulas. Hojas trifoliadas en las plántulas y transformadas en filodios pequeños espinescentes o escumiformes en las plantas adultas. Cáliz membranoso amarillento dividido en dos labios hasta los 3/4 o 4/5 de su longitud dejando un corto tubo; labio superior con dos dientes mas o menos profundos y labio inferior tridentado o trifido. Corola persistente amarilla con estandarte viloso en el dorso o glabrescente. Estambres monadelfos formando un tubo estaminal que rodea el ovario. Legumbre oval u oblonga claramente exerta del cáliz en la madurez. $x=24$ cromosomas. Distribución: Se extiende por el SW y S de la Península Ibérica y N de Africa.

Typus: Genista lusitanica L., LINN 892/27, lectotypus: espécimen de la izquierda (G. López, 1982)

Brotero (1804) describe U. genistoides con material portugués. Link (1807) establece el género Stauracanthus con una especie St. aphyllus. En realidad la planta descrita por Link es la misma que la descrita por Brotero. Sampaio (1922) reconociendo esto y admitiendo Stauracanthus como genero independiente de Ulex propone la combinación: St. genistoides (Broter.) Samp. Este nombre es el que tradicionalmente se ha utilizado.

Locaita (1929) indica que en el herbario de Linné se encontraba un espécimen con la denominación de Genista lusitanica que correspondia a lo que se denominaba ha-

bitualmente St. genistoides(Brot.) Samp.(=U. genistoides Brot.) .

López (1982) señala que este material es inequívocamente material utilizado por Linné para su descripción de Genista lusitanica por lo que U. genistoides Brot. pasa a ser sinónimo al haber sido publicado posteriormente.

Al tener prioridad el nombre de Linné y considerarse Stauracanthus como género independiente de Ulex , dicha planta debe denominarse St. lusitanicus y corresponde al tipo del género.

Feolli-Chiapella y Cristofolini (1981) indican que las evidencias serológicas aproximan el género Stauracanthus al género Ulex L. mucho más que a los restantes de la tribu. Sin embargo existen diferencias morfológicas: en el cáliz, legumbres y tipo de ramificación, y cariológicas: diferente número básico, que parecen suficientes como para mantener Stauracanthus independiente de Ulex. No ocurre así con el género Nepa que puede incluirse sin dificultad en Stauracanthus, tal como proponen Sampaio (1924) y D.A. Webb y E. Guinea (1968).

1. St. lusitanicus (L.) Cubas comb. nov.

Genista lusitanica L., Sp. pl. 711(1753)

U. genistoides Brot., Fl. Lusit. 2:78 (1804)

St. aphyllus Link. in Schrader, Neu. Journ. 2(2) :52 (1807).

St. spartioides Webb, Ann. Sci. Nat. ser. 3 (bot.) 17:286 (1852).

St. spartioides Webb var. willkommii Webb, l.c.

St. genistoides (Brot.) Samp. Brotéria, ser. bot. 21:161 (1924)

St. genistoides (Brot.) Samp. subsp. aphyllus (Link.) Rothm., Bot. Jahrb. 72:85 (1942)

Mata de ramificación abierta y tallos ascendentes o densamente enmarañada cerrada. Ejes, ramas accesorias y espinas cubiertos por indumento sedoso y aplicado. Espinas primarias rectas, alternas, subopuestas u opuestas. Espinas secundarias rectas, patentes o insertas perpendicularmente, subopuestas u opuestas, dispuestas regularmente a lo largo de las espinas primarias. Filodios escuamiformes, ovado-trianguulares, minúsculos, pubescentes. Cáliz de 9-15 mm. de longitud (\bar{x} : 10-14 mm.) con las piezas soldadas en el tercio formando un corto tubo, densamente cubierto por indumento sedoso formado por pelos blancos, dorados o amarillentos, aplicados o patentes; labio superior bipartido y el inferior trifido. Bracteolas de 1-6 mm. de anchura, linear-lanceoladas, ovado-lanceoladas, ovales o suborbiculares de menor, igual o mayor anchura que el pedicelo. Estandarte con el dorso cubierto por indumento sedoso y denso o mas o menos glabrescente. Quilla de la longitud del estandarte o algo más corta y alas mas cortas que la quilla. Legumbre oblonga de 15-25 mm. de longitud claramente exerta del cáliz en la madurez.

Lectotypus: Lusitania, LINN 892/27 (G. López, 1982).

1.1 St. lusitanicus subsp. lusitanicus

Mata de porte variable con ramificación abierta. Cáliz de 9-14 mm. de longitud (\bar{x} : 10-12 mm.) con indumento denso aplicado. Bracteolas sedoso-vellosas ovado-lanceoladas o linear-lanceoladas de la anchura del pedicelo. Estandarte con el dorso glabrescente. $2n=48$ cromosomas.

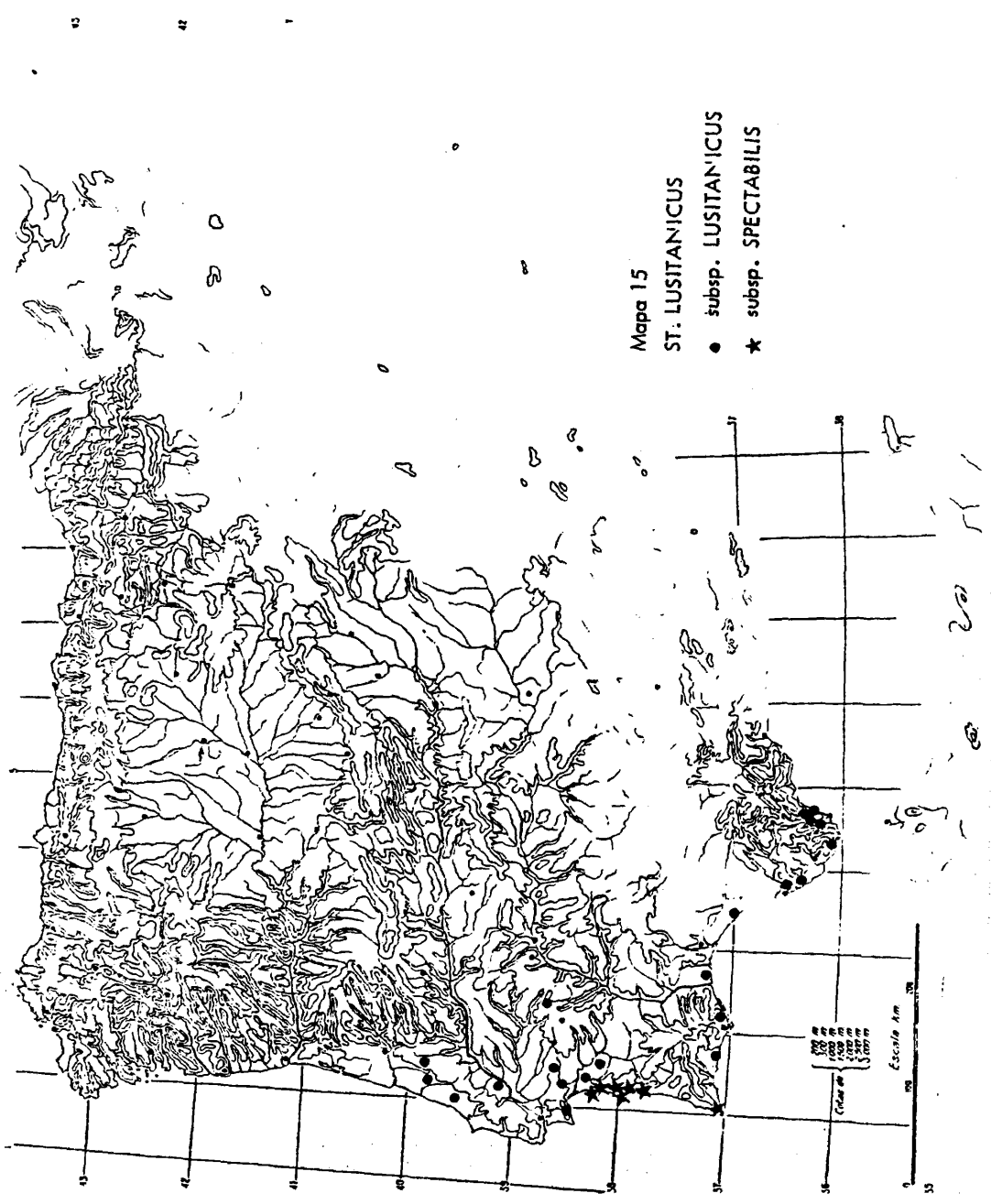
Taxon endémico del W y SW de la Península Ibérica extendiéndose por todos los sectores de la prov. Gaditano-Onubo-Algarviense y sectores tagano-sadense, divisorio portugués, beirense litoral, toledano-tagano y mariánico-monchiquense (prov. Luso-Extremadurensis). Vive sobre los arenales costeros fijados y donde penetra hacia el interior sobre los depósitos aluviales arenosos. Forma parte de los matorrales heliófilos de exigencias sabulícolas que se agrupan en la Al. Stauracantho genistoidis-Halimion halimifolii Rivas-Martínez 1979 (Cisto-Lavanduletea Br.-Bl. (1940) 1952), siendo planta característica de esta alianza.

Material estudiado (mapa 15)

ESPAÑA

Cádiz: Sanlúcar de Barrameda, IV.1965, Borja, Mansanet y Monasterio (MAF 66953 y 66954, G, BR, MA 203451, 202107 y 200155). Ib., cerca de la Dehesa de la Algaida, V.1961, Borja y Rodríguez (MAF 71014, MA 208289). Ib., VI.1961, Borja y Rodríguez (MA 191403). Ib., sin fecha, Colmeiro (MA 60069). Ib., 24.IV.1973, Leadlay et al. (BM). Chiclana, en el pinar, 3.IV.1849, Bourgeau (BR). Ib., sin fecha, herb. Colmeiro (MA 60071). Ib., 31.III.1882, Pérez Lara (MA 60072). Ib., 26.III.1956, Rivas Goday (MAF 2391 y MA 168336). Ib., 9.IV.1976, Rivas Goday y Ladero (MAF 96116). Ib., pinar de la Dehesilla, V.1961, Borja y Rodríguez (MAF 71015). Ib., 31.III.1883, Pérez Lara (MAF 41187). Puerto de Santa María, sin fecha, Rojas Clemente (MA 60066). Vejer de la Frontera, V., Laguna (MAF 41188). Torre de la Pena, cerca de Tarifa, 18.IV.1969, Mollesworth Allen (C). Algeciras, IV.1907, Bucknall (BM). Algeciras, Palmones, 17.IV.1876, Winkler, Herb. Lange (C). Ib., cerca de Palmones, 23.III.1912, Wolley-Dod (BM). Almoraima, "Long Stables", 16.III.1968, Briton Lee nº 923 (BM). Entre San Roque y Almoraima, VI.1849, Boissier y Reuter (G). Monte Carbonera, cerca de San Roque, III., Porta y Rigo (MA 60073, G). Cerca de Gibraltar y San Roque, 1849, Boissier y Reuter (G). Castellar, Monte el Chapatal, V.1929, Ceballos (MA 60068). Conil, VI.1962, Ceballos (MA 60067).

Huelva: Punta Umbría, 31.III.1953, Bellot y Casaseca (G, MA 60064). 3 Km. al norte de Isla Cristina, 12.IV.1974, Pérez Chiscano (MAF 89681). Almonte, 12.III.1978, S. Castroviejo et al. (MA 210887). Ib., 2.II.1974, Cabezudo (MA 203628). Ib., Monte



Mapa 15
ST. LUSITANICUS
● subsp. LUSITANICUS
★ subsp. SPECTABILIS

0 100 200
Escala Km
0 100 200
Escala Km

Higo, 27.IV.1943, C. Vicioso (MA 60061). Doñana, cerca del Palacio, 25.V.1967, Ferguson nº 1686 (BM). Ib., 24.IV.1943, C. Vicioso (MA 60066). Doñana, La Gravi-ja, 18.III.1979, Guerrero, Andrés y Cubas (Herb. P. Cubas). Coto Ibarra, 23.IV.1943, Vicioso (MA 60063). La Barra, 21.IV.1943, Vicioso (MA 60062). La Peguera, 1.IV.1917, H. del Villar (MAF 56037). Almonaster, cerro de San Cristobal, 1.V.1931; Gros (MA 60065). Ayamonte, 9.V.1943, Vicioso (MA 60059). De Rociana a Bonares, 26.III.1980, Cantó y Cubas (Herb. P. Cubas).

PORTUGAL

Algarve: Entre Aljezur y Odeceixe, 27.IV.1956, Malato Beliz et al. nº 3229 (BR). Cerca de Faro, 18.III.1853, Bourgeau nº 1802 (C). Ib., pinar de Ludo, 2.I.1933, Mendoga (COI). Ib., cerca del aeropuerto, 24.V.1979, Cubas et al. (Herb. P. Cubas). Entre Faro y Chão, 20.V.1925, Mendoga (BR). Entre Valverde y San Bras de Alportel, 11.V.1931, Gros (MAF 69045). Cruce de la carretera Faro-Portimão con la de Loulé-Quarteira, 28.III.1980, Cantó y Cubas (Herb. P. Cubas).

Alto Alentejo: Estremoz, 16.IV.1968, Borja, Marsanet y Demetrio (MAF 77473). Alpanhao, 25.V.1972, Rivas Goday, Ladero y E. Valdés (MAF 83715). Vendas Novas, 21.V.1905, Gandoger (G y C). Ib., cerca de Casa Bragança, 10.IV.1946, García y Sousa (C). En el pinar de las Adegas, cerca de Vendas Novas, 10.IV.1949, Fernandes y Sousa (C). De Toloso a Gavião, 20.IV.1978, Pardo, Prada, Gutierrez y Cubas (MAF 106631).

Baixo Alentejo: Entre Grândola y Alcaccer do Sal, 28.IV.1956, Malato Beliz et al. (BR). Ib., 2.VI.1972, Rivas Goday y Rivas-Martínez (MAF 83007). Ib., 23.V.1979, Cubas et al. (Herb. Cubas). Santa Margarida do Sado a Grândola, 18.VI.1972, Rivas Goday, Ladero y Valdés (MAF 84305). Alhos Vedros, 18.III.1828, Holl (BR).

Beira Litoral: Pinar de Leiria, VI.1882, Gomes (C-herb. Lange). Ib., IV.1884, Pimentel (BR y G). Ovar, 7.V.1911, Sampaio y Johnston (MA 60074).

Estremadura: Cabo Carvoeiro, cerca de Peniche, VII /VIII.1879, Daveau (COI). Ib., 23.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (herb. Cubas). Marinha Grande, VIII.1882, Barros Gomes (BR). De Nazaré a Alcobaça, XII.1910, Chodat (G). Ib., a tres kms. de Nazaré, 20.IV.1978, Prada, Pardo, Gutierrez y Cubas (MAF 106630). Entre Alcoentre y Ota, 18.V.1962, Paiva, Matos y Abres (COI). Moita, cerca de Alfeite, III.1892, sin recolector(C). Ponta do Matto, cerca de Alfeite, IV/V.1892, Daveau (C). Junto a Aldeia

do Paio Pires, 2.VI.1936, Sobrino (C). Entre Alfeite y Sobreda, V/VI.1892, Daveau (C). Cerca de Coïna, III.1840, Welwitsch n^o58 (G,B,MA 60057). Setúbal, cerca de Coïna, 15.V.1938, Rothmaler (B). Cerca de Lagoa de Albufeira, V.1882, Daveau (G). Azeitao, IV.1877, Moller (C, G y BR). Marco do Grilo-Santana, 17.IV.1968, Borja, Mansanet y Demetrio (MAF 78055). Cotovia, Sesimbra, 7.IV.1969, Kaae (C). Setúbal, cerca de Aguas de Moura, sin fecha, B. Rainha (MAF 61470). Cerca de Lisboa, III.1838, Hochft (G). Ib., IV.1897, Coutinho (MA 60055).

Ribatejo: Vale do Santarem, subida a Cartaxo, 30.III.1954, J. Matos, A. Matos y Santos (COI).

1.2 St. lusitanicus (L.) Cubas subsp. spectabilis (Webb) Cubas. comb. nova

St. spectabilis Webb, Ann. Sci. Nat. ser. 3 (bot.) 17:286 (1852)

St. genistoides (Brot.) Samp. subsp. spectabilis (Webb) Rothm., Bot. Jahrb. 72:88(1942)

U. spectabilis Webb f. vicentinus Dav., in Bol. Soc. Brot. 14:49 (1897) nomen; Coutinho, Fl. Port. ed.1 p.389 (1913).

St. spectabilis Webb f. vicentinus Dav., in Samp. Broteria ser.bot. 21:163 (1924).

Mata de ramificación densa hasta formar almohadillas cerradas, con espinas robustas. Cáliz de 10-15 mm. de longitud (\bar{x} : 11-14.mm.) con indumento viloso muy abundante formado por pelos gruesos, patentes y/o aplicados. Bracteolas vilosas, ovadas suborbiculares de 2-6 mm. de anchura, más anchas que el pedicelo. Estandarte con el dorso densamente viloso. $2n = 48$ cromosomas.

En la Península Ibérica vive en el sector tagano-sadense (prov. Luso-Extremadurense) y algarviense (prov. Gaditano-Onubo-Algarviense) donde llega algo modificado. Se desarrolla sobre suelos arenosos en comunidades que fitosociológicamente se pueden encuadrar de acuerdo a Rivas-Martínez (1979) en la Cl. Calluno-Ulicetea Br.-Bl. y R. Tx. 1943, subalianza Stauracanthion boivinii, transicionales con Ericion umbellatae y Ulici-Cistion (Cisto-Lavanduletea Br.-Bl. (1940) 1952)

Typus : Cabo de Sines, Welwitsch. Material tipo de este taxon se encuentra en los herbarios FI, G y BM Rothmaler indica ademas LISU y COI.

Material estudiado (mapa15)

PORTUGAL

Baixo Alentejo: Sines, alrededores, 10.IV.1946, B. Rainha (G). Cabo de Sines, 28.IV.1956, Malato Beliz et al.(COI). Ib., 24.V.1977, Cubas et al. (MAF 106632). Entre Sines y el "Farol Medo", 1927, Palinha (BM, G y MA 60076). Lagoa de Melides, 23.II.1968, Fernandes, Paiva y Matos (COI). Entre Melides y S. André, IV/V.1886, Daveau (G, BR y MA 60077). Santiago de Cacém, III.1880, sin recolector (G). S. Torpes, en las dunas, 18.IV.1968, Borja, Marsanet y Demetrio (MA77581). Vila Nova de Milfontes, 15.IV.1956, B. Rainha (MA 1661513). Milfontes, IV.1905, Sampaio (MA 60075).

Algarve : Cerca de Carrapateira, Aljezur, 30.III.1962, B. Rainha (MA 204181). Ib., 27.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106691). Entre Aljezur y Odeceixe, 27.IV.1956, Malato Beliz et al. (BR). Sagres, 6.V.1927, L. Carrisso (C). Ib., 80 m., 25.V.1979, Cubas et al. (MAF 106692). Ib., 27.III.1980, Cantó y Cubas (MAF 106691). Cabo de S. Vicente, sin fecha, Chodat (G). Ib., IV.1886, Daveau (C). Ib., IV.1929, Palinha (C).

2. St. boivinii(Webb) Samp., Broteria ser. bot. 21:163 (1924)

U. boivinii Webb, s.l., Iter Hisp. p.49(1838); U. boivinii s.s., loc. cit., p.51 (1838).

Nepa boivinii Webb, Ann. Sci. Nat. ser.3 (bot.) 17:287 (1852).

Nepa cossonii Webb, loc. cit., p.287 (1852).

Nepa escayrazii Webb, loc. cit., p.287 (1852).

Nepa lurida Webb, loc. cit., p.286 (1852)

Nepa megalorites Webb, loc. cit., p. 287(1852)

Nepa salzmännii Webb, loc. cit., p.287 (1852).

Nepa vaillantii Webb, loc., cit., p.287 (1852)

Nepa Webbiana (Coss.) Webb, loc., cit., p.286 (1852)

U. webbiana Coss., Not. Pl. Crit. 2:32 (1849).

Mata de ramificación abierta ascendente, difusa o densa. Ejes, ramas accesorias y espinas al principio cubiertas por largos pelos, después glabrescentes o glabras. Ejes y ramas accesorias rectos o ligeramente en zig-zag. Filodios primarios espinescentes, lanceolado-alesnados, linear-trianguulares o triangular-acuminados. Espinas primarias rectas, alternas, opuestas o subopuestas regularmente esparcidas, hasta 2 cm. de longitud. Espinas secundarias rectas, subopuestas u opuestas, generalmente de menos de 1.5 cm. de longitud, glabras. Cáliz de 3.5-7 mm. de longitud (x: 4-6 mm.), soldado en su tercio inferior formando un corto tubo, cubierto de indumento adpreso en densidad variable; labio superior bidentado con dientes agudos paralelos o convergentes; el inferior tridentado con dientes agudos u obtusos. Corola superando ampliamente la longitud del cáliz hasta casi doblarla. Estandarte densamente viloso en el dorso; quilla falcada con abundante indumento veloso en la cara externa, más larga que las alas y más corta que el estandarte. Legumbre oval u oval-oblonga, claramente exerta del cáliz en la madurez con 1 o 2 semillas.

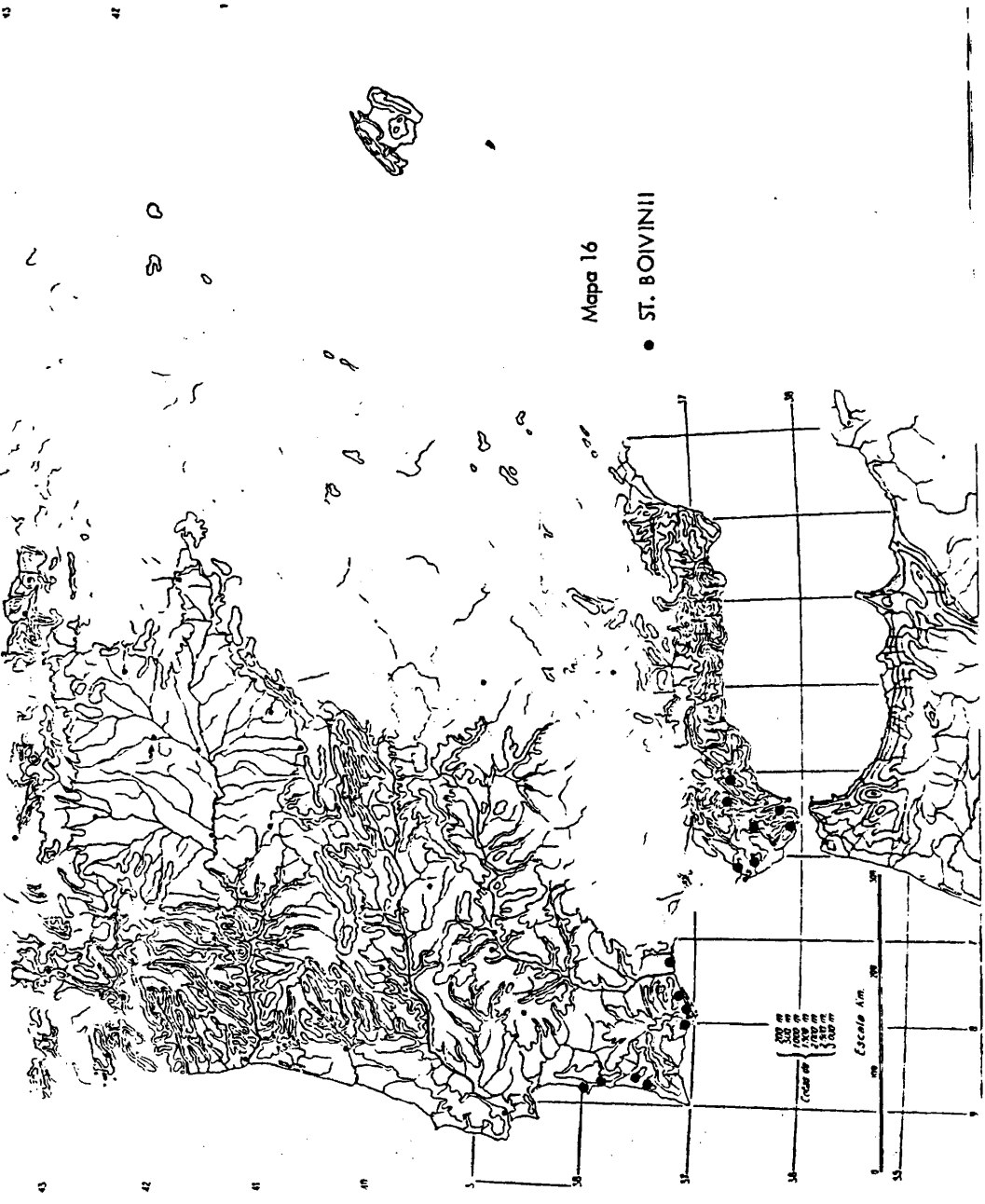
Typus: Ronda, Webb, FI, COI.

Taxon de distribución mediterránea ibero-atlántica meridional y tingitana. En la Península Ibérica se extiende por la prov. Gaditano-Onubo-Algarviense y por el sector tagano-sadense (prov. Luso-Extremadurese). Es planta característica de la subal. *Stauracanthion boivinii* Rivas-Martínez 1979 (Calluno-Ulicetea Br.-Bl. y R. Tx. 1943) que agrupa comunidades constituidas por brezos y aulagas sobre sustratos silíceos y que sustituyen a los alcornoques y quejigares ombrófilos.

Material estudiado (mapa 16)

PORTUGAL

Algarve: Odeceixe, entre Aljezur y Odemira, sin fecha, Bamps (BR). Entre Rojil y Aljezur, 120 m., 24.V.1979, Cubas et al. (MAF 106628). Cabo de S. Vicente, IV.1886, Daveau (COI). Silves, VI.1887, Moller (COI). Vila Moura, cerca de Quarteira, III.1978, Cubas et al. (MAF 106626). Pinares de Quarteira, 23.IV.1968, Borja et al. (MAF 76905). Faro, 21.III.1853, Bourgeau (C y G). Ib., 1847, Escayrac (COI). Ib., alrededores VI.1882, Guimaraes (C-herb. Lange y COI). Ib., alrededores, VIII.1882, Guimaraes (BR, COI y G).



Ib., X. 1884, Guimarães (BR y G). Ib., 12.V.1908, Bucknall y Withe (G). Ib., VI. 1887, Moller (COI). Ib., 15.III.1926, Mendonça (BR). Ib., cerca del aeropuerto, 40 m., 26.V.1979, Cubas et al. (MAF 106627). Sierra de Caldeirao, V.1905, Gandonçer (C). Tavira, alrededores, V. 1880, Daveau (BR y COI).

Baixo Alentejo: Entre Santiago de Cacém y Sines, IV/V.1886, Daveau (BR y G). A 8 kms. de Santiago, carretera de Santiago de Cacém a Cercal, 9.VI.1960, A. Fernandes, J. Fernandes y Matos (COI). Cerca de Cercal, 150 m., 7.IX.1938, Rothmaler (G). Odemira VI.1893, Sampaio (COI). Ib., VIII. 1905, Sampaio (BR y C). Ib., 25.VI.1917, R. Jorge (COI).

ESPAÑA

Cádiz: Jerez, Sierra de la Gallina, 5.XI.1887, Perez Lara (MAF 61480). Ensenada de Valdevaqueros, de Facinas a Tarifa, 6.IV.1977, Moreno, Bogóñez, Andrés y Cubas (MAF 108605). Entre Véjer y Tarifa, 25.VIII.1961, Rivas Goday (MAF 91225). Los Barrios, 'La Montera del Torero', 1.XI.1967, Paunero et al. (MA 191400). Ib., Monte de Bolafuegos, 7.V.1980, Cantó y Cubas (MAF 106620). Sierra de Palma, cerca de Algeciras, 29.VI. 1887, Reverchon (G, BR y C). Ib., 19.IV.1876, Winkler (C). Sierra de la Luna, 19.VI. 1883, Holmar Nilsson (C). Ib., 13.X.1980, Prada y Cubas (MAF 106622). Barranco de la Miel, VI.1961, Borja (MAF 71012). Ib., 12.X.1980, Prada y Cubas (MAF 106623). De Almoraima a San Roque, 24.VIII.1961, Rivas Goday (MAF 96823). Alcalá de los Gazules, 2.VIII.1893, Bourgeau (C y G). Ib., laderas secas del Picacho, VI.1961, Borja, (MAF 71011). Ib., sin fecha, H.del Villar (MAF 56060 y 56061). Jimena de la Frontera. 11.X.1980, Prada y Cubas (MAF 106625). De Alcalá de los Gazules a Ubrique, 8.V.1980 Cantó y Cubas (MAF 106690). Embalse de Almodóvar, 14.VII.1981, Bueno, Cantó y Arnaiz (MAF 108603)

Huelva: Villablanca, 31.XII.1975, Pedersen (C).

Málaga: Sierra Bermeja, de Pujerra a San Pedro de Alcántara, 900 m., López.Pardo, Cantó y Cubas (MAF 108604).

Webb (1852) describió el gen. Nepa creando un gran número de especies en base a pequeños caracteres diferenciales. Sampaio (1924) ya indicó la variabilidad de éstos caracteres por lo que consideró que dichos taxones deberían tener el rango de forma.

El material tipo de los taxones de Webb que se ha podido estudiar procedente de los herbarios G y FI-herb. Webb, muestra ciertas diferencias en cuanto a porte o dirección de los labios del cáliz. Sin embargo un grado similar de variabilidad ha sido observado dentro de una misma población por lo que en base a estas pequeñas diferencias es difícil mantener los taxones de Webb. No obstante existen diferentes citotipos dentro de *St. boivini* (ver cariólogía) por lo que un estudio intensivo de esta especie en toda su área podría permitir establecer taxones infraespecíficos si con los diferentes números cromosómicos se pueden asociar algunas pequeñas diferencias morfológicas o al menos se presentan en áreas geográficas determinadas.

7.3 Clave de géneros

1. Cáliz con los labios soldados en la base formando un corto tubo. Estandarte con indumento en el dorso. Legumbre claramente exerta del cáliz..... Stauracanthus
 1'. Cáliz con los labios completamente separados hasta la base. Estandarte lampiño en el dorso . Legumbre no claramente exerta , de la longitud del cáliz o ligeramente mayor..
 Ulex

7.4 Clave para la Península Ibérica de las especies del género Stauracanthus

1. Planta con indumento aplicado. Cáliz de 9-15 mm. de longitud (valores medios de 10-12 mm.) con el labio superior bipartido y el inferior trifido. Estandarte aproximadamente tan largo como el cáliz. Legumbre oblonga.....(St. lusitanicus)..... 2
 1'. Planta lampiña o glabrescente. Cáliz de 3.5-7.5 mm. de longitud(valores medios de 4-6 mm.) con el labio superior bidentado y el inferior tridentado. Estandarte doble de largo que elcáliz. Legumbre oval u oval-oblonga..... St. boivinii
2. Mata de ramificación abierta. Cáliz de 9-14 mm. de longitud (valores medios de 10-12 mm.) con indumento corto aplicado. Bracteolas ovado-lanceoladas o linear-lanceoladas de la anchura del pedicelo. Estandarte con el dorso glabrescente. St. lusitanicus subsp. lusitanic
 2'. Mata con ramificación cerrada densa, pulviniforme. Cáliz de 10-15 mm. de longitud (valores medios de 11-14 mm.) con indumento viloso patente. Bracteolas ovadas o suborbiculares más anchas que el pedicelo..... St. lusitanicus subsp.s ectabil

7.5 Clave para la Península Ibérica de las especies del gen. Ulex L.

1. Alas netamente más largas que la quilla. Bracteolas calicinales de más de 2 mm. de anchura.....(U. europaeus).....2
- 1'. Alas no netamente más largas que la quilla. Bracteolas calicinales de menos de 2 mm. de anchura.....5
2. Bracteolas calicinales ovado-lanceoladas de 2-4 mm. de anchura. 2n =96 cromosomas(U. europaeus subsp. europaeus).....3
- 2'. Bracteolas calicinales acorazonado-suborbiculares de 4-7 mm. de anchura. 2n =64 cromosomas.....(U. europaeus subsp. latebracteatus)...4
3. Arbusto erecto pudiendo alcanzar hasta 2 metros de altura.....
.....U. europaeus subsp. europaeus f. europaeus
- 3'. Mata rastrera ,pulviniforme , hasta de 30 cm. de altura, que llega a cubrir de forma continua los promontorios y lugares expuestos a fuertes vientos marinos donde crece....
.....U. europaeus subsp. europaeus f. maritimus
4. Arbusto erecto ascendente de lugares protegidos de fuertes vientos marinos.....
.....U. europaeus subsp. latebracteatus f. latebracteatus
- 4'. Mata rastrera pulviniforme de lugares expuestos a fuertes vientos marinos.....
.....U. europaeus subsp. latebracteatus f. humilis
5. Espinas densamente agrupadas en las axilas de los filodios, con aspecto fasciculado. .6
- 5'. Espinas solitarias en las axilas de los filodios, sin aspecto fasciculado.....8
6. Cáliz pequeño de 6.5-9.5 mm. de longitud (valores medios de 7.0-8.5mm). Estandarte de menos de 12 mm. de longitud, raramente sobrepasando el cáliz más de 2 mm. Alas de igual o menor longitud que la quilla. 2n =32 cromosomas..... U. minor
- 6'. Cáliz mediano de 8-13 mm. de longitud (valores medios de 9.5-11.5mm.). Estandarte de más de 12 mm. de longitud , sobrepasando el cáliz más de 2 mm. Alas de igual o mayor longitud que la quilla. 2n = 64,96 cromosomas.....(U. gallii).....7
7. Mata ascendente hasta de 1.5 m. de altura.....U. gallii f. gallii
- 7'. Mata rastrera pulviniforme que vive sobre cabos y promontorios expuestos a fuertes

vientos marinos, donde puede crecer hasta cubrirlos de forma continua. U. gallii f. humilis

8. Filodios primarios blandos, con lámina ancha de aspecto foliáceo y márgenes con cilios largos. $2n = 64$ cromosomas. U. densus

8'. Filodios primarios rígidos, con lámina estrecha espinescentes y márgenes sin cilios largos, con indumento corto o glabrescentes. 9

9. Ejes, ramas accesorias y espinas con indumento seríceo aplicado. 10

9'. Ejes, ramas accesorias y espinas glabros o con indumento no seríceo aplicado. 13

10. Cáliz pequeño de 6.5-9.5mm. de longitud (valores medios de 7.5-8.5 mm), con labios de menos de 2 mm. de anchura. $2n = 32$ cromosomas. U. argenteus subsp. argenteus

10'. Cáliz mediano o grande de 7.5-13.5 mm. de longitud (valores medios de 8.5-12 mm.) con labios de más de 2 mm. de anchura. 11

11. Planta con espinas delgadas, rectas. Cáliz de 9.5-13 mm. de longitud (valores medios de 10.5-12 mm.) con pelos largos blanquecinos que lo cubren densamente dándole un aspecto plateado. $2n = 64$ cromosomas. U. erinaceus

11'. Planta con espinas robustas, rectas o arqueadas. Cáliz de 7.5-12mm. de longitud (valores medios de 8.5-10.5 mm.) con pelos blanquecinos, dorados o pardos aplicados que no lo cubren totalmente, con aspecto amarillo pálido o amarillo-tostado. 12

12. Mata de ramificación abierta con espinas secundarias y terciarias arqueadas. Cáliz pubérulo de 8.5-12 mm. de longitud (valores medios de 9-10.5mm). $2n = 96$ cromosomas.

..... U. argenteus subsp. subsericeus

12'. Mata de ramificación cerrada hasta pulviniforme con espinas secundarias y terciarias rectas o ligeramente arqueadas. Cáliz de 7.5-11.5 mm. de longitud (valores medios de 8.5-10 mm). $n = 16$ cromosomas. U. canescens

13. Cáliz pequeño de 4.5-8 mm. de longitud (valores medios de 5-6.5 mm.): Estandarte casi doblando la longitud del cáliz, con una estrecha fila de pelos en la línea media dorsal cerca de la uña. Espinas trifurcadas. $2n = 32$ cromosomas. U. micranthus

13'. Cáliz mediano o grande de 7-16 mm. de longitud (valores medios de 8-15mm.). Estandarte de igual longitud que el cáliz o ligeramente mayor, sin una estrecha fila de pelos, completamente lampiño. Espinas no trifurcadas. 14

14. Espinas y ramas con indumento corto circinado al menos en los surcos15
- 14'. Espinas y ramas sin indumento corto circinado, glabras ,glabrescentes o pubérulas.
.....17
15. Cáliz mediano de 7-11 mm. de longitud (valores medios de 8-9.5mm.); labios de me-
nos de 2 mm. de anchura; labio inferior generalmente de contorno constricto o estrechan-
dose marcadamente hacia la base. Planta de aspecto ceniciento con ejes, ramas y espinas
cubiertos por indumento circinado muy abundante. $2n=64$. cromosomas. U. eriocladus
- 15'. Cáliz grande de 9.5-15 mm. de longitud (valores medios de 11-12.5 mm.); labios de
más de 2 mm. de anchura; labio inferior de contorno no constricto, subventricoso, subre-
dondeado o estrechándose ligeramente hacia la base. Planta de aspecto verdoso o verdo-
so amarillento con ejes, ramas y espinas con indumento circinado escaso. (U. australis).16
16. Cáliz de contorno subredondeado o subventricoso hacia la base; bracteolas ovadas u
ovado-trianguulares de la anchura del pedicelo o algo mayores...U. australis var. australis
- 16'. Cáliz de contorno atenuado hacia la base; bracteolas triangular-lineares o lanceo-
ladas de la anchura del pedicelo o menores.....U. australis var. welwitschianus
17. Ejes y ramas con pelos largos patentes y abundantes, bien visibles.....18
- 17'. Ejes y ramas sin pelos largos patentes y abundantes, pubérulos o glabrescentes....19
18. Espinas glabrescentes o lampiñas, con frecuencia las secundarias agrupadas hacia la
base de la primaria. Cáliz grande de 12.5-16 mm. de longitud (valores medios de 13.5-
15 mm.); labios de más de 3 mm. de anchura. $2n=96$ cromosomas..... U. jussiaei
- 18'. Espinas con pelos largos patentes; las secundarias no agrupadas hacia la base , regu-
larmente esparcidas sobre las primarias. Cáliz mediano de 8-10 mm de longitud; labios
de menos de 3 mm. de anchura. $2n=32$ cromosomas...U. parviflorus subsp. rivasgodayanus
19. Cáliz grande de 10-15 mm de longitud (valores medios de 10-13 mm.); labios calicina-
les de más de 3 mm. de anchura.....20
- 19' Cáliz mediano de 7.5-11 mm. de longitud (valores medios de 7-10 mm.); labios calici-
nales de menos de 3 mm. de anchura.....21
20. Mata hasta de 1 m. de altura. Cáliz claramente viloso, con pelos patentes bien visibles
y abundantes que no se depilan en la madurez; labios calicinales de contorno subredondea-
do o subventricoso: hacia la base. $2n=32$ cromosomas U. baeticus subsp. baeticus

20'. Arbusto hasta de 2 m. de altura. Cáliz no claramente viloso, viloso-pubérulo, pubérulo o glabrescente; en la madurez lampiño, lustroso y escarioso, de color tostado; labios calicinales algo atenuados hacia la base. $2n = 64$ cromosomas.. U. baeticus subsp. glabrescens

21: Mata con ramificación cerrada muy densa, pulviniforme, con espinas de longitudes semejantes. Cáliz de 8.5-11 mm. de longitud (valores medios de 9.5-10 mm.) viloso en la base. $2n = 32$ cromosomas..... U. baeticus subsp. scaber

21' Mata con ramificación mas o menos abierta, no pulviniforme; frecuentemente con ejes floríferos largos que portan espinas primarias claramente más largas que el resto. Cáliz de 7.5-10.5 mm. de longitud (valores medios de 7-9 mm.) pubérulo o glabrescente. $2n = 32$ cromosomas..... U. parviflorus subsp. parviflorus

8. RESUMEN Y CONCLUSIONES

8. RESUMEN Y CONCLUSIONES

1- Se han estudiado cariologicamente 74 poblaciones de los género Ulex y Stauracanthus encontrándose los siguientes números cromosómicos:

<i>U. argenteus</i> subsp. <i>argenteus</i>	2n =32 cromosomas
<i>U. argenteus</i> subsp. <i>subsericeus</i>	2n =96 cromosomas
<i>U. eriocladus</i>	2n =64 cromosomas
<i>U. australis</i> var. <i>welwitschianus</i>	2n =96 cromosomas
<i>U. parviflorus</i> subsp. <i>rivasgodayanus</i>	2n =32 cromosomas
<i>U. baeticus</i> subsp. <i>baeticus</i>	2n =32 cromosomas
<i>U. baeticus</i> subsp. <i>scaber</i>	2n =32 cromosomas
<i>U. baeticus</i> subsp. <i>glabrescens</i>	2n =64, 96 cromosomas
<i>U. gallii</i> f. <i>humilis</i>	2n =96 cromosomas
<i>St. boivinii</i>	2n =96, ± 144 cromosomas

En los restantes táxones se han confirmado los resultados obtenidos por otros autores:

<i>U. erinaceus</i>	2n =64 cromosomas
<i>U. australis</i> var. <i>australis</i>	2n =96 cromosomas
<i>U. parviflorus</i> subsp. <i>parviflorus</i>	2n =32 cromosomas
<i>U. micranthus</i>	2n =32 cromosomas
<i>U. jussiaei</i>	2n =96 cromosomas
<i>U. densus</i>	2n =64 cromosomas
<i>U. europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	2n =96 cromosomas
<i>U. europaeus</i> subsp. <i>latebracteatus</i>	2n =64 cromosomas
<i>U. minor</i>	2n =32 cromosomas
<i>U. gallii</i> f. <i>gallii</i>	2n =96 cromosomas
<i>St. lusitanicus</i> subsp. <i>lusitanicus</i>	2n =48 cromosomas
<i>St. lusitanicus</i> subsp. <i>spectabilis</i>	2n =48 cromosomas

El taxon *U. canescens*, 2n =32 cromosomas (Ruiz Rejon y Fernandez Piqueras, 1976), no ha podido ser estudiado cariologicamente

2- El género Ulex , con número básico actual $x=16$ cromosomas, contiene táxones diploides, tetraploides y hexaploides. Dentro de cada una de las secciones se presentan estos tres niveles de ploidía. En la mayoría de los casos los distintos niveles existentes dentro de una especie pueden reconocerse morfológicamente.

3- El género Stauracanthus , con número básico actual $x=24$ cromosomas, contiene táxones diploides, tetraploides y hexaploides. Destaca el citotipo encontrado en *St. boivinii* con $2n \pm 144$ cromosomas que es el número cromosómico más elevado encontrado hasta el momento en la tribu , según las referencias bibliográficas consultadas.

4- Se describe la morfología del grano de polen de las especies de Ulex y Stauracanthus . al microscopio óptico y de barrido. Ambos géneros presentan un polen bastante homogéneo y poco especializado. que puede definirse como polen isopolar, con simetría de orden 3, tricolporoideado, esferoidal con ligeras variaciones hasta suboblado y subprolado, de contorno elíptico, subcircular o subrombooidal en c.o.m. y subcircular, ligeramente lobado o subtriangular angulaperturado en c.o.e. Con aperturas compuestas por una ectoapertura que es un surco meridiano y una endoapertura poroide de forma irregular. El tectum es parcial, reticulado -escrobiculado y la ornamentación desaparece progresivamente hacia las aperturas delimitando un estrecho margen.

5- Se ha realizado un estudio de las dimensiones del polen, semillas y cáliz en distintas poblaciones estableciéndose los principales parámetros estadísticos. El tamaño del cáliz y, en menor medida, el de las semillas y polen reflejan aunque no de manera lineal uno de los efectos más generalizados de la poliploidía que es el aumento de las dimensiones de los distintos órganos al aumentar el número de cromosomas.

6- Para evaluar la validez de la longitud del cáliz como carácter diagnóstico dentro del género Ulex se han realizado diversos análisis de varianza jerarquizados con los datos obtenidos. Dichos análisis ponen de manifiesto que la longitud del cáliz puede emplearse como carácter diagnóstico entre taxones próximos dentro de la misma sección o subsección. siempre que se midan un número suficiente de flores bien desarrolladas.

7- Los siguientes caracteres se consideran de interés para la taxonomía de los géneros

Ulex y Stauracanthus:

- Tipo de ramificación e indumento de la planta
- Presencia, morfología y consistencia de los filodios
- Dimensiones, forma del contorno e indumento del cáliz
- Tamaño relativo de las piezas de la corola entre sí y respecto al cáliz
- Indumento de la corola
- Longitud relativa de la legumbre respecto al cáliz
- Número cromosómico

En base a estos caracteres se separan ambos géneros y se establecen las claves de determinación de sus especies en la Península Ibérica.

8- Se reconocen en la Península Ibérica 22 taxones del género Ulex: 13 de ellos con rango específico y 5 con rango subespecífico, siendo los 4 restantes variedades o formas. En el género Stauracanthus se reconocen en la Península Ibérica 3 taxones: 2 especies y 1 subespecie.

9- Se propone una subespecie nueva: U. parviflorus Pourret subsp. rivasgodayanus subsp. nova. Se proponen las siguientes combinaciones: Ulex sect. Graciles (Rothm.) stat. nov., U. baeticus Boiss. subsp. scaber (Kze.) stat. et comb. nov., U. baeticus Boiss. subsp. glabrescens (Webb) stat. et comb. nov., St. lusitanicus (L.) subsp. lusitanicus comb. nov. y St. lusitanicus (L.) subsp. spectabilis (Webb) comb. nov.

9. BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, E., 1941. The technique and use of mass collections. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 28:287-292.
- ANDERSON, E., 1949. *Ingressive hybridization*, 109 p.p. Wiley & Son, New York.
- A.P.L.F., 1975. Résolutions adoptées. 1. Vocabulaire général. 2. Terminologie particulière au sporoderme des grains de pollen. *Soc. Bot. Fr., Coll. Palynologie*, 85-87.
- BALL, J., 1878. *Florae Marocanae (Spicilegium)*. Ed. 1, vol. 1. Ed. Taylor & Francis, London.
- BENTHAM, G., 1865. Leguminosae, in "Genera Plantarum", (G. Bentham & J. D. Hooker, eds.), vol. 1 (2), 434-600. Reeve & Co., London.
- BIDAULT, M., 1964. Relations entre la polyploidie, les longueurs des cellules épidermiques et le diamètre des grains de pollen chez quelques types de *Festuca ovina* L. s.l. Extrait du *Bull. de la Soc. Bot. Fr.*, 111, n° 3-4, 111-119.
- BISBY, F. A., 1981. Tribe 32. Genisteae (Adans.) Benth (1865), in *Advances in Legume systematics*. Part 1. Ed. R. M. Polhill & P. H. Raven, p.p. 409-425. Royal Botanic Gardens, Kew, England.
- BISBY, F. A. & NICHOLLS, K. W., 1977. Effects of varying character definitions on classification of Genisteae (Leguminosae). *Bot. J. Linn. Soc.*, 74:97-121.
- BOCHER, T. W. & LARSEN, K., 1958. Secondary polyploidy and ecotypic differentiation in *Sarothamnus scoparius*. *The New Phytologist*, 57:311-317.
- BOISSIER, P. E., 1838. *Elenchus Plantarum novarum minusque cognitarum, quas in itinere hispanico legit*. Genevae.
- BRAUN-BLANQUET, J., MOLINIER, R. & WAGNER, H., 1940. *Prodrome des groupements végétaux*, 7:1-51. Classe Cisto-Lavanduletea (Landes silicienses à Cistes et Lavandes), Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1947. *Les groupements végétaux supérieurs de la France-en-Braun-Blanquet*, L. Emberger & R. Molinier, Instructions pour l'établissement de la Carte des Groupements Végétaux, C.N.R.S.
- BRAUN-BLANQUET, J., PINTO da SILVA, A. R. & ROZEIRA, A., 1956. Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen. 2. Chênaies à feuilles caduques (Quercion occidentale) et Chênaie à feuilles persistentes (Quercion fagineae) au Portugal-Agron. *Lusit.*, 18:167-235, Sacavem.
- BRAUN-BLANQUET, J., PINTO da SILVA, A. R. & ROZEIRA, A., 1964. Résultats de trois

excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen. 3. Landes à Cistes et Ericacées (Cisto-Lavanduletea et Calluno-Ulicetea) au Agron. Lusitanica, 23:229-312.

BROTERO, F.A., 1804. Flora Lusitanica. Olisipone.

CASTRO, D. de, 1941. Contagem de cromosomas no genero Ulex L. (sensu lato). Agron. Lusitanica, 3:103-110.

CASTRO, D. de, 1943. Contribuição para conhecimento cariológico dos géneros Ulex L., Stauracanthus Link e Nepa Webb. Agron. Lusitanica 5:243-249.

CASTRO, D. de, 1944-45. Alguns dados cariológicos para a sistematica dos géneros Echinopartum (Spach) Rothm., Stauracanthus Link, Nepa Webb e Ulex L. Bol. Soc. Broteriana, ser.2, 19:525-539.

CERCEAU-LARRIVAL, M. Th., 1959. Clé de détermination d'Ombellifères de France et d'Afrique du Nord d'après leurs grains de pollen. Pollen et Spores, 1 (2): 1-190.

CHIAPELLA-FEOLI, L. & CRISTOFOLINI, G., 1978. I rapporti tra il genere Genista ed alcuni generi minori delle Genistee considerati alla luce dell'analisi sierologica delle proteine dei semi. Giorn. Bot. Ital. 112: 294.

CLEMENTE Y RUBIO, S. de ROJAS, 1807. Ensayo sobre las variedades de la Vid comun que vegetan en Andalucia. p.291, Madrid.

CORILLION, R., 1950. Phanerogames intéressantes pour la Bretagne (4). Bull. Soc. Sci. Bretagne, vol.25, 131-140.

CORILLION, R., 1964. Observations sur la repartition d'Ulex gallii Planch. dans la presqu'île du Cotentin (Normandie). Trav. Labor. Biologie veget. Fac. Sci. Angers 19: 51.

CORNER, E.J.H., 1951. The leguminous seed. Phytomorphologist 1: 117-150.

COSSON, E.S.C., 1849. Not. Pl. Crit., 2, Paris.

COSTAUT, D. & HASE, Ch., 1978. Essai genecologique par voie biochimique de quelques ajoncs atlantiques. Documents phytosociologiques N.S., 2: 89-106.

CRISTOFOLINI, G. & FEOLI-CHIAPELLA, L., 1977. Serological systematics of Genistee (Fabaceae). Taxon 26: 43-56.

CRISTOFOLINI, G. & FEOLI-CHIAPELLA, L., 1978. (ver CHIAPELLA-FEOLI, L. & CRISTOFOLINI, G., 1978).

CRISTOFOLINI, G. & FEOLI-CHIAPELLA, L. 1980. (ver FEOLI-CHIAPELLA, L. & CRIS-

- TOFOLINI, G., 1980).
- CRISTOFOLINI, G. & FEOLI-CHIAPELLA, L., 1981. (ver FEOLI-CHIAPELLA, L. & CRISTOFOLINI, G., 1981).
- CROCKER, W. & BARTON, L.V., 1957. *Physiology of seeds*, vol. 1, p.267. *Chronica Botanica*, Waltham éd., Massachussets, USA.
- DARLINGTON, C.D., 1965. *Cytology*. J. & A. Churchill Ltd. 788p.p., London.
- DARLINGTON, C.D. & La COUR, L.F., 1960. *The Handling of Chromosomes*. G. Allen & Unwin Ltd. 248p.p., London.
- DELISLE, D.G., 1969. Chromosome number and pollen size in the genus *Aristida*. *Proc. Iowa Acad.*, vol.76: 74-81.
- DOMINGUEZ, E. & GALIANO, E.F., 1974. Revisión del género *Scorpiurus* L. I. Parte sistématica. *Lagascalia* 4 (1): 61-84.
- DOMINGUEZ, E. & GIBBS, P.E., 1975. Estudio experimental de la reproducción en las especies anuales europeas del género *Hipponepis* L., *Lagascalia* 5 (1): 35-46.
- DUPUY de LOME, E. & TRIGUEROS MOLINA, E., 1957. Alpera, hoja nº 792, del Mapa Geológico de España 1: 50.000.
- ERDTMAN, G., 1943. *An introduction to pollen analysis*. Walthman, Mass. USA 239p.p.
- ERDTMAN, G., 1966. *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. Almqvist & Wiksell, Stockholm, 553 p.p.
- ERDTMAN, G., 1969. *Handbook of Palynology*. Munksgaard, Copenhagen, 486 p.p.
- FAEGRI, K., 1956. *Palynological studies in N.W. European Papilionaceae*. The University of Bergen. 13p.
- FAEGRI, K. & IVERSEN, J., 1975. *Textbook of pollen analysis*. Blackwell, Oxford, 3rd ed., 295 p.p.
- FARR, E.R., LEUSSINK, J.A. & STAFLEU, F.A., 1979. *Index nominum genericorum (plantarum)* vol.3, 1277-1896. Bohn, Scheltema, & Holkema, Utrech dr.w.junk b.v., La Haya.
- FEOLI-CHIAPELLA, L. & CRISTOFOLINI, G., 1980. Sero-systematics of *Cytisus* sect. *Trianthocytisus* (Fabaceae). *Pl. Syst. Evol.* 136: 209-216.
- FEOLI-CHIAPELLA, L. & CRISTOFOLINI, G., 1981. Serological contributions to the systematics of *Ulex* L. (Genisteeae-Fabaceae) and allied genera. *Nord. J. Bot.* 1: 723-729.

- FERGUSON, I.K. & SKVARLA, J.J., 1979. The pollen morphology of *Cranocarpus martii* Bertham (Leguminosae: Papilionoideae). *Grana* 18: 15-20.
- FERGUSON, I.K. & SKVARLA, J.J., 1981. The pollen morphology of the subfamily Papilionoideae (Leguminosae), in *Advances in Legumes Systematics*, ed. R.M. Polhill & P.H. Raven, p.p. 859-896, London.
- FERNANDES, A. & SANTOS, F., 1971. Contribution a la connaissance cytotoxonomique des Spermatophyta de Portugal, 4. Leguminosae. *Bol. Soc. Broteriana. ser. 2*, 45: 177-225.
- FERNANDES, A., SANTOS, M.F. & QUEIRÓS, M., 1977. Cytotaxonomie des Spermatophyta du Portugal, 4 suppl. 2, p. 146. *Bo. Soc. Brot. ser 2*, 51. Coimbra.
- FERNANDEZ, PIQUERAS, J. & RUIZ REJON, M., 1976. Estudios cariológicos sobre la flora española. *Bol. Soc. Brot. ser. 2* 50:5-13.
- FONT QUER, P., 1977. *Diccionario de Botánica*. Ed. Labor, Barcelona, 1244 pp.
- FORISSIER, R., 1973. Recherches cytotoxonomiques préliminaires sur les genres *Lambotrops*, *Cytisus*, *Chamaecytisus*, *Genista* et *Chamaespartium*. *Bull. Soc. Neuchatel Sci. Nat.* 96
- FRAHM LELIVELD, S.A., 1960. Chromosome numbers in leguminous plants. *Acta Bot. Nederland.* 9 (3) :327-329.
- GEHU-FRANCK, J., 1974. Contribution à l'étude auto- et synecologique de l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus* L.). Université de Lille II, Fac. Pharmacie Thèse Doctorat d'Etat.
- GEHU, J.M., 1975. Essai systématique et chorologique sur les principales associations végétales du littoral atlantique français. *Anal. Real. Acad. Farmacia* 41(2) :207-227.
- GIBBS, P., 1966. A revision of the genus *Genista* L. *Notes Roy. Bot. Garden Edinburgh*. 27: 11-99.
- GILL, J.J.B. & WALKER, S., 1971. Studies on *Cytisus scoparius* (L.) Link. with particular references to the prostrate forms. *Watsonia* 8:345-356.
- GILOT, J., 1965. Contributions à l'étude cytotoxonomique des Genisteae et des Loteae. *La Cellule* 65:317-347.
- GODEAU, M., 1977. Observations au microscope électronique à balayage de l'épiderme séminal d'*Ulex europaeus* L., *U. minor* Roth y *U. gallii* Planchon. *Bull. Soc. Sc. nat. Ouest France* 75:83-89.

- GOLDBLATT, P., 1981. Cytology and the phylogeny of Leguminosae, in *Advances in Legume Systematics*, ed. R.M. Polhill & P.H. Raven, p. 427-463, London.
- GUINET, P., 1981. Comparative account of pollen characters in the Leguminosae, in *Advances in Legume systematics*, ed. R.M. Polhill & P.H. Raven, p. 789-800, London.
- HARBORNE, J.B., 1969. Chemosystematics of the Leguminosae. Flavonoids and isoflavonoids patterns in the tribe Genisteae. *Phytochemistry* 8:1449-1456.
- HEYWOOD, V.H., 1971. The Leguminosae. A systematic purview, in *Chemotaxonomy of the Leguminosae*. Ed. Harborne, Boulter, Turner. Acad. Press, London & New York,
- HIDEUX, M., 1971. Trabajos del Laboratorio de Palinología del Museo de Historia Natural de Paris (no publicado).
- HOLMGREN, P.K., KEUKEN, W. & SCHOFIELD, E. K., 1981. *Index Herbariorum*, part. ed. 7. F.A. Stafleu ed., La Haya.
- HUBAC, J.M., 1972. Relations entre les dimensions du pollen et le niveau de poliploidie dans le complexe du *Campanula rotundifolia* L. s.l. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 119: 279-286.
- HUTCHINSON, J., 1964. *The genera of flowering plants*, I. University Press, Oxford, 516 pp.
- HY, F., 1914. Observations sur les *Ulex* de l'Ouest de la France. *Rév. gén. Bot.* 25 bis: 351-358.
- JOVET, P. & JOVET-AST, S., 1966. Ajoncs du Pays Basque: leurs distinction spécifique. *Bull. Cent. Etud. Rech. Sci. Biarritz* 6(2):213-226.
- KAVANAGH, T.A. & FERGUSON, I.K., 1981. Pollen morphology and taxonomy of the subtribe Diocleinae (Leguminosae: Papilionoideae: Phaseoleae). *Rev. Palaeobotany. Palynol.* 32:317-367.
- KUNZE, G., 1846. *Chloris Austro-hispanica e collectionibus Willkommianis*, Ratisbone.
- LACAITA, C., 1929. Three *Genistas* of the Linnean Herbarium. *London J. Bot.* 67:199-201.
- LAGUNA, M., 1890. *Flora Forestal Española* 2:459, Madrid.
- LANGE, J., 1861. *Pugillus* IV. *Vid. Meddel. Dansk. Naturh. Foren. Kjöbenhavn.*

- LANGE, J., 1878. Diagnoses Plantarum fasc. I
- LINK, , 1807. In Schrader, H.A., Neu Journ. 2(2):285.
- LINNE, C., 1753. Species Plantarum ed. 1. Holmiae.
- LOISELEUR-DESLONGCHAMPS, J. L.A., 1810. Notice sur les plantes à ajouter à la Flore de France (Flora Gallica) avec quelques observations. Paris.
- LOVE, A. & KJELLQUIST, E., 1974. Cytotaxonomy of Spanish plants IV. Dicotyledons: Caesalpiniaceae-Asteraceae. Lagascalia 4(2):153-211.
- METER, J.R., 1945. Prefixing with paradichlorobenzene to facilitate chromosome study. Stain Techn. 20:121-125.
- MIEGE, J. & MASCHERPA, J.-M., 1979. Etude des surfaces tégumentaires des graines de quelques Phaseoleae: méthodologie. Candollea 34:87-97.
- MILLENER, L.H., 1961. Day-length as related to vegetative development in *Ulex europaeus* L. I. The experimental approach. The New Phytologist 60(3):339-354.
- OHASHI, H., . A taxonomic study of the tribe Coronilleae (Leguminosae) with special reference to pollen morphology. Jour. Fac. Sci. Univ. Tokio III, 11:25-92.
- O'MARA, J.G., 1948. Acetic acid methods for chromosome studies at prophase and metaphase in meristems. Stain. Techn. 23:201-204.
- PELLEGRIN, F. 1908. Recherches anatomiques sur la classification des gènes et des cytises. Ann. Sci. Nat. ser. 9, 7:129-320.
- PEREIRA COUTINHO, A.X., 1913. Flora de Portugal ed. 1, Paris, Lisboa.
- PEREIRA COUTINHO, A.X., 1939. Flora de Portugal, ed. 2. Lisboa.
- PLANCHAIS, N., 1966. Palynologie méditerranéenne et occidentale, 8. Le pollen de quelques papilionacées méditerranéennes et subméditerranéennes. Pollen et Spores 6 (2):515-526.
- PLANCHON, J.E., 1849. Observations sur les *Ulex* et description d'une nouvelle espèce de ce genre. Ann. Sci. Nat. ser. 3 (bot.) 11:202-207.
- POLHILL, R.M., 1976. Genisteae (Adans.) Benth and related tribes (Leguminosae). Botanical Systematics 1:143-368. V.H. Heywood ed., Academic Press, London.
- POTONIE, R., 1934. Zur mikrobotanik der kohlen und ihrer Verwandten. I. Zur Morphologie der fossilen Pollen und Sporen. Arbeiten Inst. Paläeobot. u. Petrographie Brennsteine 4:5-24. Berlin.

- POURRET, . 1788 . Chloris Narb., in Hist. et Mém. Acad. Toulouse, 3.
- PRAGLOWSKI, J., 1971. Reticulate and allied exines . Grana 11 (1) :79-86.
- PRETEL MARTINEZ, A., 1976. Procedimiento para facilitar el estudio de cromosomas en materiales vegetales difíciles. Cuad. C. Biol. 5:53-60.
- PROCTOR, M.C.F., 1965. The distinguishing characters and geographical distribution of *Ulex gallii* and *U. minor*. Watsonia, 6(3) : 177-187.
- RAICU, P., 1976. Les complexes polyploïdes chez les végétaux . Bull. Soc. Bot.Fr. 123:249-260.
- RIVAS GODAY, S., 1973. Plantas serpentinícolas y dolomiticolas del Sur de España. Bol. Soc. Broteriana 47: 161-178.
- RIVAS GODAY, S. & LOPEZ, G., 1979. Nuevos edafismos hispánicos de sustratos ultrabásicos y dolomíticos. Anal. Real Acad. Farm. 45 :95-112.
- RIVAS GODAY, S. & RIVAS-MARTINEZ, S., 1967. Matorrales y tomillares de la Península Ibérica comprendidos en la Cl. Ononido-Rosmarinetea Br.-Bl. 1947. Anal. Inst. Bot. Cav. 25:1-201.
- RIVAS-MARTINEZ, S., 1979. Brezales y jarales de Europa Occidental (Revisión fitosociológica de las Clases Calluno-Ulicetea y Cisto-Lavanduletea). Lazaroa 1:5-128.
- RIVAS-MARTINEZ, S., ARNAIZ, C., BARREÑO, E. & CRESPO, A., 1977. Apuntes sobre las provincias corológicas de la Península Ibérica e Islas Canarias. Opúscula Botanica Pharmaciae Complutensis 1:1-48.
- RIVAS-MARTINEZ, S., COSTA, M., CASTROVIEJO, S. & VALDES, E., 1980. Vegetación de Doñana (Huelva, España). Lazaroa 2:5-190.
- ROTH, A. W., 1797. Catalecta Bot. 1. Lipsiae.
- ROTHMALER, W., 1942. Revision der Genisten . 1. Monographien der Gattungen um *Ulex* . Bot. Jahrb 72:69-116.
- SAMPAIO, G., 1924. Revisao das " Ulicineas " portuguesas . Broteria, ser. bot., 21:142-168.
- SAMPAIO, G., 1921. Ann. Acad. Polyt. Porto 14.
- SMITH, J.E., 1804. Flora Britanica 3. Londini.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J., 1979. Biometria. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. H. Blume ed. , Madrid, 832 pp.

- STACE, C.A. (ed.), 1975. *Hybridization and the Flora of the British Isles*. Academic Press
- STACE, C.A., 1980. *Plant Taxonomy and Biosystematics*. Edward Arnold (publ). London, 279 pp.
- STAINIER, F., 1976. Note sur le pollen de quelques especes sud-americaïnes du complexe *Phaseolus -Vigna*. *Pollen et Spores* 18:523-531.
- STAINIER, F. & HORVAT, F., 1978. L'etude de l'exine dans le complexe *Phaseolus-Vigna* et dans les genres apparentés .I y II : *Pollen et Spores* 20:195-214; 341-349.
- STEARNS, W.T., 1973. *Botanical Latin* ed.2. David & Charles, Newton Abbot, 566pp.
- STEBBINS, G.L., 1971. *Chromosomal evolution in higher plants*. Edward Arnold (publ.). London.
- TAUBERT, P., 1893. *Leguminosae*, in " *Die natürlichen Pflanzenfamilien* " Engler, A. & Prantl, K. (eds.) III,3:213-240.
- TJIO, J.H. & LEVAN, A., 1950. The use of oxiquinoleine in chromosome analysis. *Anal. Est. Exp. Aula Dei* 2:21-64.
- TSCHECHOW, W., 1931. Karyologisch-systematische Untersuchung der Tribus Sophareae, Podolarieae und Genisteae. *Mitt. der Tomsk. Abt. der Russ. Bot. Ges.* 3(1-2): 121-131.
- TURNER, B. & FEARING, O.S., 1959. Chromosome numbers in the *Leguminosae*. African species including phyletic interpretations. *Am. J. Bot.* 46:49-57.
- TUTIN, T. G., HEYWOOD, V.H., BURGESS, N.A., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. (eds.), 1968. *Flora Europaea* 2. 455 pp. Cambridge University Press. London.
- VALDES-BERMEJO, E., 1979. Números cromosómicos de plantas occidentales 1-34. *Anal. Jardín Bot. Cav.* 36:373-389.
- VALDES-BERMEJO, E. & CASTROVIEJO, S., 1979. Comentarios cariosistemáticos sobre algunas plantas de los Picos de Europa. *Mém. Soc. Bot. Genève* 1:83-98.
- VAN CAMPO, M., 1957. Palynologie africaine I. *Bull. de l' I.F.A.N.*, t 19, ser a, 3:659-678.
- VERDCOURT, B., 1970. Studies in the *Leguminosae-Papilionoideae* for the " *Flora of Tropical East Africa* " III-IV. *Kew Bull.* 24:379-447; 507-569.
- VICIOSO, C., 1962. Revisión del genero " *Ulex* " en España. *Inst. For. Invest. Exper. Madrid*, nº 80, 57pp.

- VICIOSO, C., 1956. Genisteas españolas, I. (Genista-Genistella). Inst. For. Invest. Ex per . Madrid, nº67.
- VISHNU-MITRE & SHARMA, B. D., 1962. Studies of Indian pollen grains. I. Legumino sae. Pollen et Spores, 4(1) :5-45.
- WEBB, P. B., 1838. Iter Hispaniense. Paris & Londres.
- WEBB, P. B., 1852. Observations sur le groupe des Ulicinées et énumération de ces espèces. Ann. Sci. Nat. ser.3(bot) 17: 280-291.
- WEBB, P. B., 1853. Otia Hispanica. 52 pp. ,46 tab. Paris.
- WEBB, D. A. & GUINEA, E., 1967. Some taxonomic notes on Ulex sensu lato. Feddes Repert. 74:6.
- WILKOMM, H. M. & LANGE, J., 1878. Prodrum Florae Hispanicae 3 . Stuttgartiae.
- WILKOMM, H. M., 1893. Supplementum Prodrumi Florae Hispanicae, Stuttgartiae, 370 pp.
- WOJCIECHOWSKA, , 1972. Pollination and fertilization in Ornithopus species. Ge- net. Pol. 13:37-52.
- ZINDEREN BAKKER, E. M. van & COETZEE, J. A., 1959. South African Pollen Grains and Spores.3. Balkema, Amsterdam, Cape Town, 140-171.
-
- López, G., 1962. Sobre la correcta identificación de Genista lusitanica L. (Echinospartum lusitanicum(L.) Rothm. Anales Jard. Bot. Madrid 39 (1):49-52.

