

# *Estudios taxonómicos en el Gen. Cistus L. Sect. Ladanium (Spach) Willk. (Cistaceae) en la provincia de Madrid*

CONCEPCIÓN CARAZO ROMÁN\* y M.<sup>a</sup> JOSEFA JIMÉNEZ ALBARRÁN\*\*

\* Departamento de Biología Vegetal I. Facultad de Biología. Universidad Complutense, 28040 - Madrid.

\*\* Museo Nacional de Ciencia y Tecnología. Paseo de las Delicias, 61. 28045 - Madrid.

**Resumen.** Se realiza un estudio taxonómico en el género *Cistus* L., sección *Ladanium* (Spach) Willk., en la provincia de Madrid y se efectúa la lectotipificación de *C. ladanifer* L., *C. laurifolius* L. y *C. x cyprus* Lam.

Palabras clave: *Cistus*, lectotipificación, Madrid.

**Abstract.** A taxonomic study in the genus *Cistus* L. sect. *Ladanium* (Spach) Willk., has been realized in Madrid province and the lectotypification of the taxa *C. ladanifer* L., *C. laurifolius* L. and *C. x cyprus* Lam. has been made.

Key words: *Cistus*, lectotypification, Madrid.

## INTRODUCCIÓN

El género *Cistus* L., ha sido objeto de estudio en diferentes ocasiones y tratado por diversos autores (DANSERAU, 1939; MARTÍN & GUINEA, 1949; RIZZOTTO, 1979); sin embargo, no se ha realizado un análisis más completo desde el punto de vista taxonómico.

Este trabajo tiene como objetivo estudiar distintos caracteres taxonómicos con el propósito de aportar datos para un estudio global del género.

La sección *Ladanium* (Spach) Willk., es una unidad homogénea constituida por *Cistus ladanifer* L. y *Cistus laurifolius* L., que se encuentra ampliamente representada en la provincia de Madrid. Incluimos el híbrido formado entre ambas *Cistus x cyprius* Lam., que presenta caracteres intermedios.

Para cada taxón se indica el nombre válido, sinonimias y tipo, describiéndose los órganos vegetativos y florales, los diferentes tipos de tricomas, anatomía foliar, morfología del polen y de la semilla y anatomía de la testa.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado procede de recolecciones propias, conservándose los pliegos testigo en el Herbario de la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid (MACB).

*Cistus ladanifer*: (Ar) Arganda, 30TVK6362, 17-5-1984, Carazo y Jiménez (MACB 16761); (Bu) Bustarviejo, 30TVL4121, 30-10-1982, Carazo (MACB 16762); (Ep) El Pardo, 30TVK3588, 14-5-1983, Carazo (MACB 16763); (Jh) Jarahonda, 30TVL0513, 30-7-1981, Carazo y Jiménez (MACB 16764); (Ms) Miraflores de la Sierra, 30TVL3512, 25-6-1981, Carazo y Jiménez (MACB 16759); (Vb) Villalba, 30TVL1709, 26-5-1983, Carazo (MACB 16760).

*Cistus laurifolius*: (Cn) Canencia, 50TVL3424, 30-7-1981, Carazo y Jiménez (MACB 16756); (Jh) Jarahonda, 30TVL0513, 30-7-1981, Carazo y Jiménez (MACB 16755); (Nv) Navacerrada 30TVL1616, 13-7-1982, Carazo (MACB 16758).

*Cistus x cyprius*: (Ab) Abantos (El Escorial) 30TVK0397, 25-7-1983, Carazo (MACB 16753); (Jh) Jarahonda, 30TVL0513, 30-7-1981, Carazo y Jiménez (MACB 16754).

Para el estudio biométrico el polen fue acetolizado por el método de ERDTMAN (1952) y para el estudio de la exina las muestras fueron metalizadas con oro-paladio y observadas en M. E. B., modelo Super Mini-Sem100.

El análisis de las semillas se efectuó con M. E. B., para el estudio anatómico hemos seguido, con algunas modificaciones, el método de inclusión en parafina (JOHANSEN, 1940) y posterior tinción de los cortes obtenidos en safranina fast-green.

Debido a la dureza de las semillas, ha sido necesario un ablandamiento inicial para lo que previo a la inclusión en parafina se mantuvieron en maceración con agua destilada durante 48 horas, hirviéndolas a continuación durante 3 horas. Posteriormente, se fijaron las muestras en formol-acético-alcohol durante un tiempo mínimo de 18 horas y más tarde se deshidrataron e incluyeron en parafina con disolvente toluol.

## RESULTADOS

### a) *Taxonomía y tipificación.*

Gen. *Cistus* L., Gen. Pl. 184 (1743).

Sect. *Ladanium* (Spach) Willk., Icon. & Descr. Pl. Nov. 2: 41 (1857).

Syn. Gen. *Ladanium* Spach, Ann. Sc. Nat. 6, 367 (1836).

Sect. *Ledonia* Dunal, por parte, in DC., Prod. 1: 266 (1824).

*Cistus ladanifer* L., Sp. Pl. 523 (1753).

Syn. *Ladanium officinarum* Spach, Ann. Sc. Nat. 6: 367 (1836).

*TYPUS.* Entre los tres pliegos existentes en el herbario de LINNEO correspondientes a *C. ladanifer*, señalados con los números 689.5, 689.6 y 689.7, designamos como tipo el número 689.6 es el único ejemplar que presenta flores bien desarrolladas y, por lo tanto, el más representativo.

*Cistus laurifolius* L., Sp. Pl. 523 (1753).

Syn. *Ladanium laurifolium* Spach, Ann. Sc. Nat. 6: 367 (1836).

*TYPUS.* De *C. laurifolius* el único pliego que existe en el herbario de LINNEO es el número 689.4 que corresponde a un ejemplar con flores bien desarrolladas.

*Cistus x cyprius* Lam., Enc. Méth. Bot. 2: 16 (1786).

Syn. *Ladanium cyprium* Spach, Ann. Sc. Nat. 6: 367 (1836).

*TYPUS.* Designamos como tipo el pliego existente en el herbario LAMARCK en el que figura la misma leyenda que el prólogo «*istus ledon latifolium creticum*. J. B. 2 p. 9. *Ledon* 3. *Cyprium*. Clus. Hist. I. p. 78».

### b) *Morfología.*

Resumimos en el Cuadro 1 las principales diferencias encontradas en los tres taxones.

### c) *Anatomía foliar.*

Presentan hojas xeromórficas, la adaptación al clima xérico se manifiesta en diversas características como el abundante tomento, secreción

CUADRO 1. Morfología comparada de la sección *Ladanium*.

|                      |               | <i>C. ladanifer</i>                            | <i>C. laurifolius</i>                  | <i>C. x cyprius</i>                             |
|----------------------|---------------|--|--|---|
| Hojas.               | Tamaño.       | 4-8 x 0,8-2 cm.                                | 4-9 x 1,8-3 cm.                        | 4-8 x 0,8-1,5 cm.                               |
|                      | Forma.        | Linear o lanceolado-linear.                    | Oval u oval-lanceolada.                | Oval-lanceolada.                                |
|                      | Margen.       | Revoluto y glabro.                             | Ondulado y ciliado.                    | Revoluto y ciliado.                             |
|                      | Pecíolo.      | Sesil o subsesil.                              | Sesil.                                 | Subsesil.                                       |
|                      | Consistencia. | Coriácea.                                      | Foliácea.                              | Coriácea.                                       |
|                      | Tricomas.     | Estrellados y simples.                         | Estrellados, fasciculados y simples.   | Estrellados, fasciculados y simples.            |
| Pedúnculos florales. | Tamaño.       | 3-7 cm.  | 6,5-25 cm.                             | 5-9 cm.   |
|                      | Tricomas.     | Estrellados.                                   | Fasciculados y simples.                | Fasciculados y simples.                         |
| Inflorescencias.     | Forma.        | Uniflora.                                      | Cima umbelada.                         | Cimoide.  |
|                      | Hábito.       | Rígida.  | Flexible.                              | Flexible.                                       |
| Sépalos.             | Tamaño.       | 1,5-1,8 x 0,8-1,3 cm.                          | 1,3-1,6 x 0,6-0,8 cm.                  | 1,4-1,7 x 0,7-1,2 cm.                           |
|                      | Forma.        | Orbicular.                                     | Oval-lanceolado.                       | Oval.   |
|                      | Tricomas.     | Peltados y simples.                            | Estrellados, fasciculados y simples.   | Dendroide, estrellados, fasciculados y simples. |
| Pétalos.             | Tamaño.       | 7-10 cm.                                       | 4-6 cm.                                | 5-7 cm.   |
|                      | Forma.        | Oval u oval-triangular.                        | Oval.                                  | Oval.   |
|                      | Color.        | Blanco, a veces con mancha púrpura en la base. | Blanco con mancha amarilla en la base. | Blanco, a veces con mancha púrpura en la base.  |
| Frutos.              | N.º valvas.   | 10.  | 5.                                     | 6-7.  |
|                      | Tamaño.       | 1,2-1,6 cm.                                    | 0,9-1,2 cm.                            | 0,8-1,3 cm.                                     |
|                      | Forma.        | Globosa y cilíndrica.                          | Oval-redondeada.                       | Cilíndrica.                                     |
|                      | Tricomas.     | Estrellados.                                   | Fasciculados y simples.                | Estrellados.                                    |

de sustancias resinosas (ládamo), consistencia correosa y cambios estructurales efectuados en la epidermis y mesofilo.

La anatomía foliar (Fig. 1) no ofrece diferencias en los tres taxones; está constituida por una epidermis con células epidérmicas de diferente tamaño y que desarrollan una densa cutícula. Las células del haz son más grandes y sobre ellas se disponen tricomas glandulares; las células del envés presentan estomas de tipo anomocítico (METCALFE & CHALK, 1979) y contiene numerosos tricomas de diferente morfología (Fig. 1, 1.1 a 1.5).

El mesofilo está constituido por un parénquima en empalizada muy desarrollado mientras que el parénquima lagunar se encuentra reducido a unas pocas células con grandes espacios intercelulares. Las venas menores poseen pocos elementos vasculares y se encuentran rodeadas por capas de células parenquimáticas que se prolongan hacia el haz y el envés constituyendo las extensiones de la vaina con función conductora (Fig. 1, 1.6). En el mesofilo y en las extensiones de la vaina del haz se encuentran numerosos cristales de oxalato cálcico (Fig. 1, 1.7).

#### d) *Tricomas*

Utilizando la clasificación de UPHOF & HUMMEL (1962), los diversos tricomas (Fig. 2, 2.1 a 2.6) hallados en esta sección son: 1. Glandulares, uniseriados y pluricelulares. 2. Simples, unicelulares de paredes gruesas. 3. Fasciculados. 4. Estrellados. 5. Peltados. 6. Dendroides, que pueden interpretarse como intermedios entre los tipos estrellado y peltado (METCALFE & CHALK, 1979).

En los tres taxones estudiados, la distribución de los tricomas en las diferentes partes de la planta se resume en el Cuadro 1 y su morfología puede observarse en las figuras 3 y 4.

#### e) *Polen*

Para los tres taxones, el polen ha resultado ser isopolar, con simetría de orden tres, presentando tres colpos subterminales y tres poros que se sitúan aproximadamente en el centro (Fig. 5).

Las dimensiones para el eje polar (P) oscilan entre 54 y 35  $\mu\text{m}$  y para el eje ecuatorial (E) varía entre 35 y 50  $\mu\text{m}$ ; la relación P/E está comprendida entre 1,04 y 1,08  $\mu\text{m}$ , valores que corresponden a un grano de polen de tipo esferoidal. En el Cuadro 2 se expresan los valores obtenidos para las poblaciones estudiadas.

CUADRO 2. Biometría polínica de las especies estudiadas de la sección *Ladanium*. P: Eje polar. E: Diámetro ecuatorial. Lad: *C. ladanifer*. Lau: *C. laurifolius*. Cyp: *C. x cyprius*. Ab: Abantos. Ar: Arganda. Cn: Canencia. Ep: El Pardo. Jh: Jarahonda. Ms: Miraflores de la Sierra. Nv: Navacerrada. Vb: Villalba.

|           | P   |     |           | E   |     |           | P/E  |
|-----------|-----|-----|-----------|-----|-----|-----------|------|
|           | max | min | $\bar{X}$ | max | min | $\bar{X}$ |      |
| Lad<br>Ar | 45  | 38  | 41'26     | 43  | 35  | 38'50     | 1'07 |
| Lad<br>Ep | 51  | 43  | 46'78     | 48  | 39  | 44        | 1'06 |
| Lad<br>Jh | 47  | 40  | 43'80     | 44  | 37  | 40'58     | 1'07 |
| Lad<br>Ms | 46  | 35  | 40'82     | 44  | 34  | 39'16     | 1'04 |
| Lad<br>Vb | 52  | 44  | 48'86     | 49  | 41  | 45'24     | 1'08 |
| Lau<br>Cn | 53  | 45  | 48'88     | 49  | 40  | 45'20     | 1'08 |
| Lau<br>Jh | 49  | 43  | 46'10     | 46  | 39  | 43'14     | 1'06 |
| Lau<br>Ms | 46  | 38  | 41'70     | 43  | 35  | 38'30     | 1'07 |
| Lau<br>Nv | 54  | 48  | 50'86     | 50  | 44  | 47'14     | 1'07 |
| Cyp<br>Ab | 53  | 41  | 46'78     | 50  | 35  | 43'86     | 1'06 |

El grosor de la exina hallado en los tres taxones varía entre 2,8 y 4,6  $\mu\text{m}$ . La ornamentación de la misma en cada uno es la siguiente: en *C. ladanifer* se presenta reticulada, siendo macroreticulada en el mesocolpio y microreticulada en las zonas laterales de los colpos y en el apocolpio (Fig. 5. 5.1, y 5.2). Para *C. laurifolius*, la exina es reticulado-estriada, presentándose reticulada en las zonas laterales de los colpos y en el mesocolpio y estriada en el apocolpio (Fig. 5, 5.3 y 5.4). En *C. x cyprius*, es reticulada

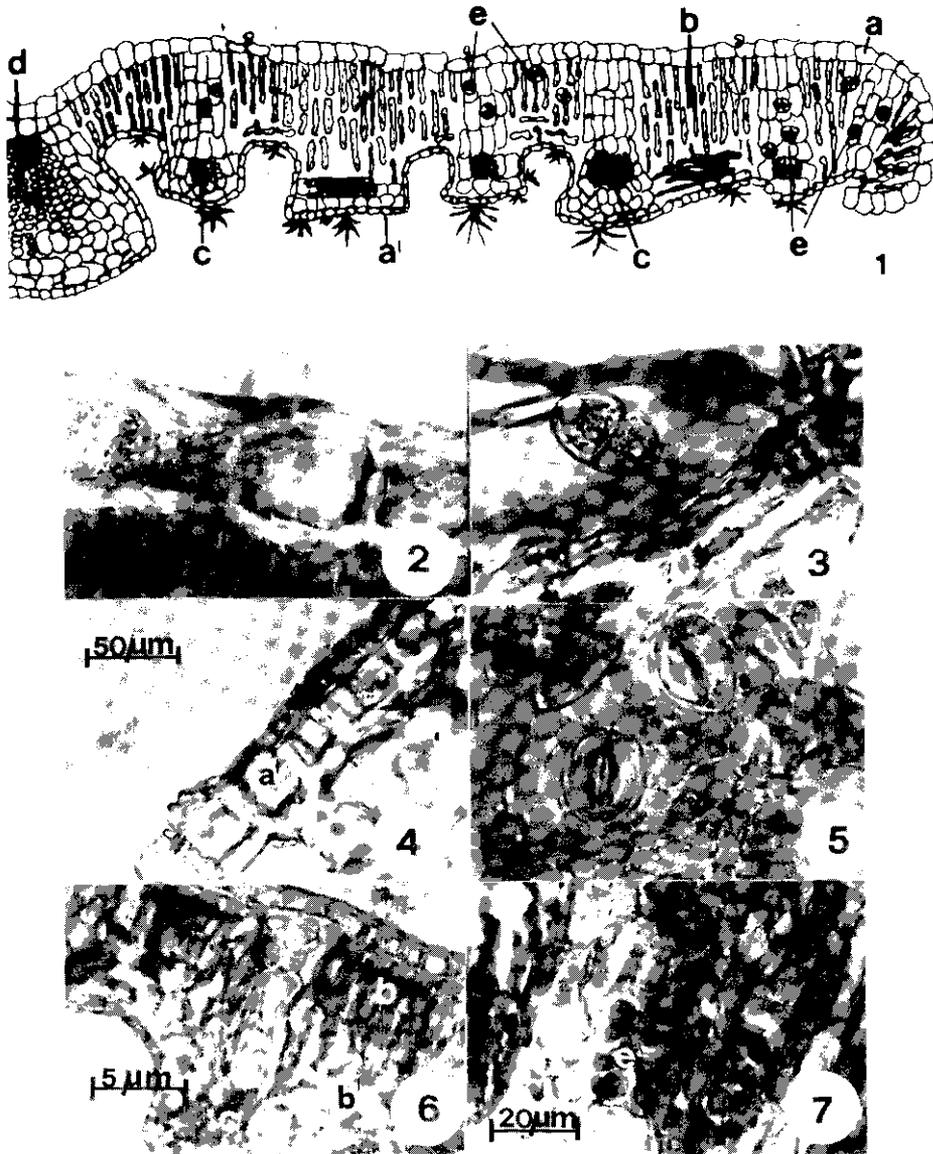


Figura 1. Anatomía foliar en la sección *Ladanium*. 1. Esquema de un corte histológico de hoja, a y a' células epidérmicas, b y b' mesofilo, c nervio menor, d nervio central, e cistolitos. 2. Células epidérmicas del haz, *C. ladanifer*, El Pardo. 3. Tricoma glandular, *C. x cyprius*, Jarahonda. 4. Células epidérmicas del envés, *C. ladanifer*, El Pardo. 5. Estomas anomocíticos, *C. x cyprius*, Jarahonda. 6. Extensiones de la vaina, *C. laurifolius*, Navacerrada. 7. Cistolitos, *C. laurifolius*, Navacerrada.

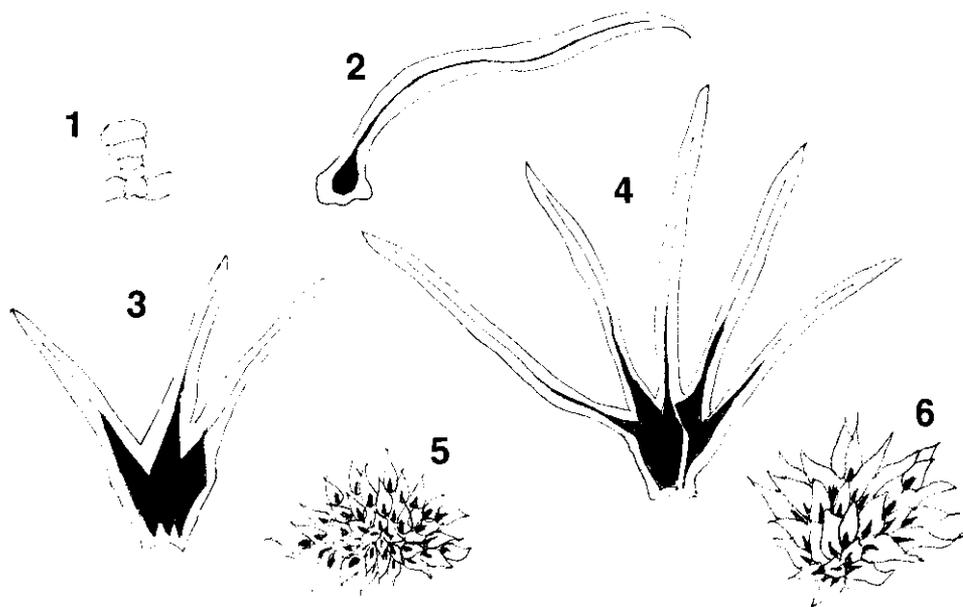


Figura 2. Tipos de tricomas hallados en la sección *Ladanium*. 1. Glandular. 2. Simple. 3. Fasciculado. 4. Estrellado. 5. Peltado. 6. Dendroide.

con lúmenes pequeños, se observa gran cantidad de polen deforme (Fig. 5, 5.5 y 5.6).

Realizando el porcentaje de fertilidad obtenemos que el 86 % de los granos son estériles.

#### f) Semillas

Son de forma poliédrica con aristas redondeadas. El tamaño correspondiente para cada taxón es alrededor de 1 mm de diámetro en *C. ladanifer*, 2 mm para *C. laurifolius* y de tamaño intermedio en *C. x cyprius*.

La testa presenta ornamentación reticulada con tabiques marcados y lúmenes granulados en *C. ladanifer* (Fig. 6, 6.1 y 6.2); reticulada con mamelones hundidos, lisos y de gran tamaño, dispuestos en las aristas de los poliedros, en *C. laurifolius* (Fig. 6, 6.4 y 6.5); reticulada cubierta de mamelones de menor tamaño y de paredes hundidas repartidos por toda la superficie de la semilla en *C. x cyprius* (Fig 6, 6.7 y 6.8).

La estructura histológica de la testa es semejante en los tres taxones y está constituida por tres capas (Fig. 6, 6.3, 6.6 y 6.9). a) Capa epidér-

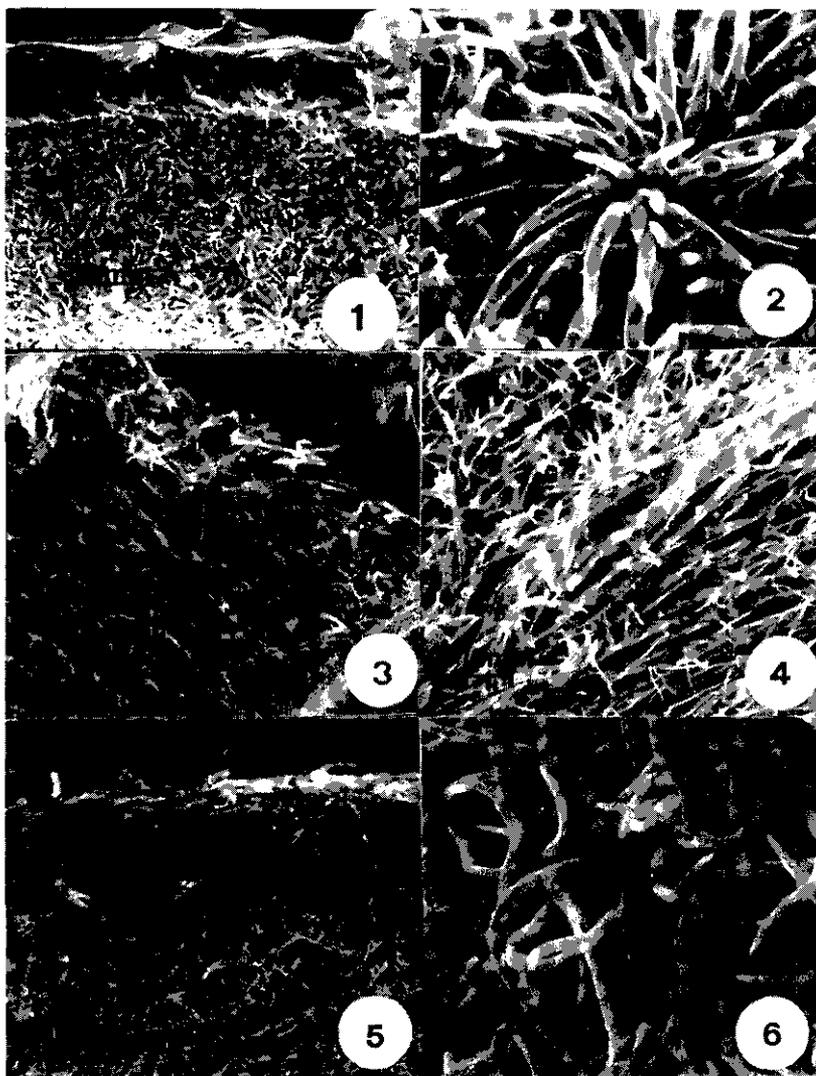


Figura 3. Tricomas del envés de las hojas en la sección *Ladanium*. 1 y 2. *C. ladanifer*, Tricoma estrellado y borde revuelto y lampiño, El Pardo. 3 y 4. *C. laurifolius*, T., simples y estrellados, borde ondulado y ciliado, Jarahonda. 5 y 6. *C. x cyprius*, T., simples y estrellados, borde revuelto y ciliado, El Escorial. Microfotografías al M. E. B.

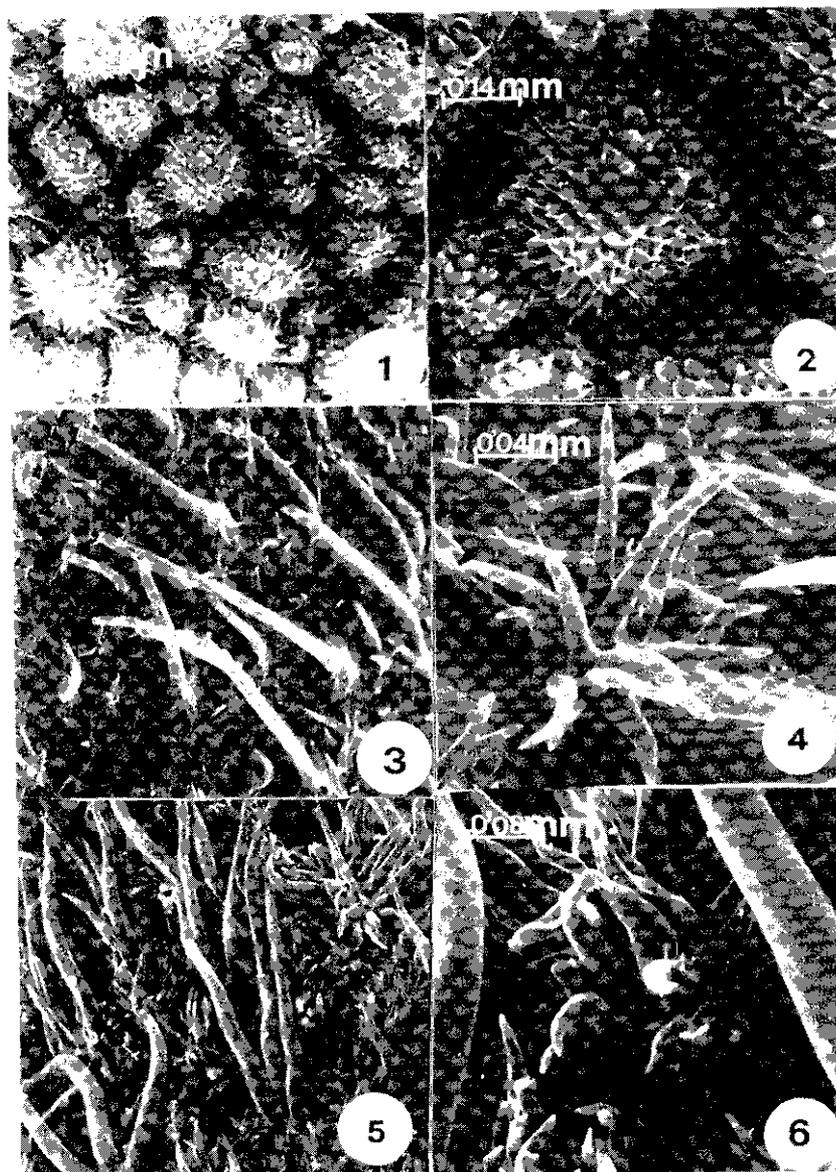


Figura 4. Tricomas de los sépalos de la sección *Ladanium*. 1 y 2. *C. ladanifer*. T. peltado. El Pardo. 3 y 4. *C. laurifolius*. T. estrellados y simples, Jarahonda. 5 y 6. *C. x cyprius*. T., dendroides y fasciculados. El Escorial. Microfotografías al M. E. B.

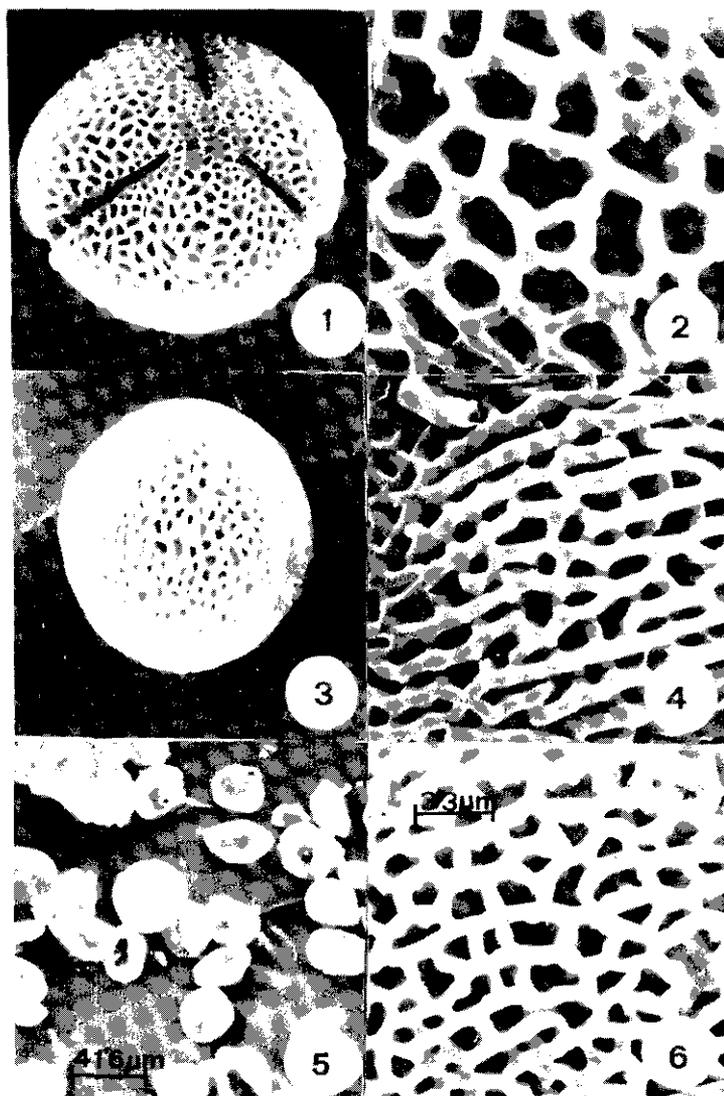


Figura 5. Polen de la sección *Ladanium*. 1 y 2. *C. ladanifer*. Vista polar y exina reticulada, El Pardo. 3 y 4. *C. laurifolius*. Vista ecuatorial y exina reticulado-estriada, Canencia. 5 y 6. *C. x cyprius*. Vista general y exina reticulada. Jarahonda. Microfotografías al M. E. B.

mica, formada por el retículo y los mamelones. b) Capa malpighiana, formada por macroesclereidas que presentan paredes muy gruesas y lignificadas, como lo demuestra el color rojo intenso que toman con la safranina, dejando lúmenes no ensanchados en la base. Aparece claramente la línea lúcida debido a la diferente orientación de las microfibrillas (SCOTT & al., 1962) c) Capa pigmentaria (VAUGHAN, 1968) O intermedia (BENGOECHEA & GÓMEZ CAMPO, 1975) que aparece fuertemente teñida de rojo con la safranina lo que nos indica la presencia de lignina; está constituida por células muy aplanadas que constituyen el límite entre la testa y el resto de la semilla.

### DISCUSIÓN

Con los datos obtenidos podemos afirmar que los taxones pertenecientes a la sección *Ladanium*, en el área estudiada, forman un grupo homogéneo y estable, donde los caracteres morfológicos y anatómicos muestran poco margen de variabilidad a pesar de que podemos distinguir los taxones *C. ladanifer* L., *C. laurifolius* L., y *C. x cyprius* Lam.

El análisis comparado de las características morfológicas (Cuadro 1), anatómicas y biometría polínica (Cuadro 2) de los tres taxones muestran que el híbrido *Cistus x cyprius* Lam., presenta algunas variaciones en los caracteres estudiados respecto a los parentales, presentando caracteres semejantes a ellos, otros que se manifiestan de forma intermedia, caracteres de los parentales que se expresan simultáneamente y caracteres que se acercan a un parental. Las estructuras reproductoras del híbrido se encuentran mal conformadas, la mayor parte del polen es estéril y el número de semillas viables es muy reducido.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a D. Miguel Jerez Luna su inestimable ayuda en la preparación y fotografía de las muestras observadas con microscopía electrónica de barrido.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENGOECHEA, G. & GÓMEZ-CAMPO, C. 1975. Algunos caracteres de la semilla en la tribu Brassiceae. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 32 (2): 793-841.
- DANSERAU, P. 1939. Monographie du genre *Cistus* L. *Boissiera* 4: 3-90.
- ERDTMAN, G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. Almquist Wiskell. Stockholm.

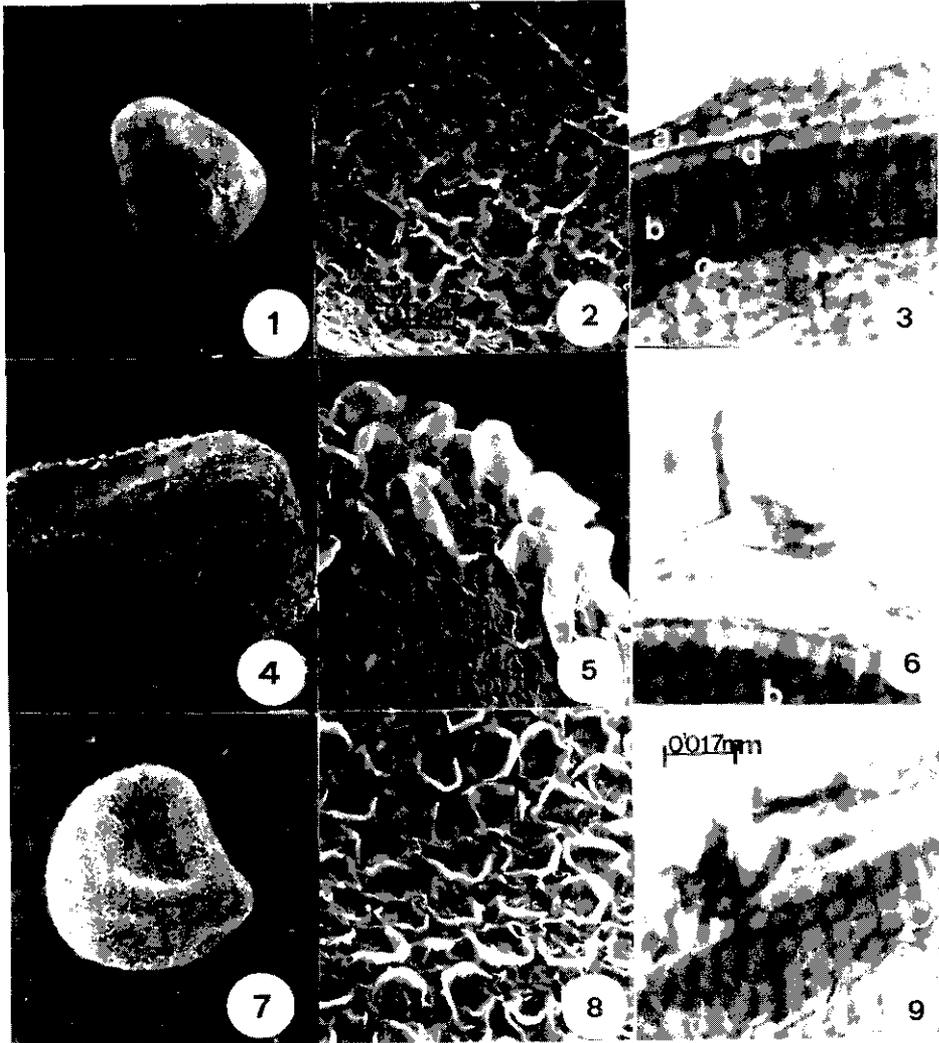


Figura 6. Forma, ornamentación e histología de semillas de la sección *Ladanium*. 1, 2 y 3. *C. ladanifer*. Bustarviejo, 4, 5 y 6. *C. laurifolius*, El Escorial. 7, 8 y 9. *C. x cyprus*. El Escorial. 1, 2, 4, 5, 7 y 8. microfotografías al M. E. B., 3, 6 y 9. microfotografías al M. O.

- JOHANSEN, D. A. 1940. *Plant microtechnique*. McGraw-Hill. London.
- MARTIN BOLAÑOS, M. & GUINEA E. 1949. Jarales y Jaras (Cistografía hispánica). *Bol. Inst. Forest. Inv. Exp.* 49: 1-228.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L. 1979. *Anatomy of the Dicotyledons 1*. Ed. 2. Clarendon Press. Oxford.
- RIZZOTTO, M. 1979. Ricerche tassonomiche e corologiche sulle Cistaceae. 1. Il genere *Cistus* L., in Italia. *Webbia* 33 (2): 343-378.
- SCOTT, F. M. BISTROM, B. G. & BOULER, E. 1962. *Cercidium floridum* seed coat, light and electron microscope study. *Amer J. Bot.* 49: 821-833.
- UPHOF, J. C. TH & HUMMEL, K. 1962. *Cercidium floridum* seed coat, light and electron microscope study. *Amer J. Bot.* 49: 821-833.
- VAUGAHN, J. G. 1970. Seed anatomy and taxonomy. *Proc. Linn. Soc. Lond.* 179: 251-255.