

Estudio de la genitalia femenina del género *Agapanthia* Serville, 1835 en la Península Ibérica y su aplicación taxonómica (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae).

Study of the female genitalia of the genera *Agapanthia* Serville, 1835 in the Iberian Peninsula and its taxonomical application (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae).

J.M. Hernández

Dpto. Biología Animal 1 (Entomología), Facultad de CC. Biológicas
Universidad Complutense de Madrid, 28040 · MADRID, ESPAÑA

PALABRAS CLAVE: Genitalia femenina, taxonomía, Cerambycidae, *Agapanthia*, Península Ibérica.

KEY WORDS: Female genitalia, taxonomy, Cerambycidae, *Agapanthia*, Iberian Peninsula.

RESUMEN: Se describe la armadura genital y complejo espermatecal de las especies de *Agapanthia* presentes en la Península Ibérica. Hemos considerado siete caracteres de la genitalia femenina que presentan diferencias interespecíficas, y con ellos se ha llevado a cabo un análisis numérico que separa dos grupos de especies en función, principalmente, de la zona apical del coxito. Se incluyen unas claves dicotómicas utilizando los caracteres estudiados.

ABSTRACT: The female genitalia and the spermathecal complex of the species of *Agapanthia* existents in the Iberian Peninsula are described. We have considered seven characters of the female genitalia, wich present variability; with these, we have made a numeric analysis, wich disjoin two group of species respect the apex of the coxite, principally. We have included a key using the studied characters.

INTRODUCCION

La familia Cerambycidae, a pesar de estar bien estudiada a nivel faunístico y sistemático, es bastante desconocida en cuanto a anatomía y fisiología se refiere. Los conocimientos que tenemos sobre la genitalia femenina son muy escasos, y limitados casi exclusivamente a la armadura genital (TANNER, 1927; WILLIAMS, 1945; IUGA & ROSCA, 1962; VILLIERS, 1978; CROWSON, 1981; PAULIAN, 1988), recientemente hemos realizado un estudio más completo del género *Iberodorcadion* en su conjunto, considerando tanto la armadura genital como el complejo espermatecal (HERNÁNDEZ & ORTUÑO, en prensa).

El género *Agapanthia* Serville, 1835 se distribuye por la región paleártica con más de cincuenta especies. En la Península ibérica han sido citadas un total de once; de una de ellas *Agapanthia reyi* Mulsant & Godard, 1870- únicamente se conoce el tipo, depositado en el Museo de París, y de otras dos -*A. cynuerue* (Germar, 1817) y *A. velox* (Gistel, 1857)- no ha sido confirmada su presencia en la Península Ibérica (VIVES, 1984), por lo que ninguna de estas tres ha sido incluida en el presente estudio.

La sistemática tradicional utiliza normalmente la pubescencia **elital** y antena1 para la separación de las especies de *Agapanthia* (VILLIERS, 1978), lo que si bien permite diferenciar aceptablemente individuos en buen estado, puede presentar problemas a la hora de intentar identificar algún ejemplar con el tomento muy deteriorado. Con el presente estudio pretendemos, además de dar a conocer las estructuras genitales femeninas en el género, aportar una serie de caracteres que puedan servir de apoyo a los normalmente empleados en el grupo.

MATERIAL Y METODOS

La genitalia femenina consta de la armadura genital y el complejo espermatecal (denominamos así al tracto genital **ectodérmico**, que incluye vagina, *bursa copulatrix*, espermateca y su conducto, glándula espermatecal y tramo basal del oviducto impar) (Fig.1).

Para el estudio se ha partido de ejemplares secos, que fueron reblandecidos durante 72 horas mediante una cámara húmeda, para **después** separar el abdomen, e introducirlo en una disolución saturada de KOH durante 24-48 horas. A **continuación** se lavó con líquido de Scheerpeltz (60% de alcohol etílico, **39,5%** de H₂O destilada y **0,5%** de **Acido acético**) y en este medio se diseccionó el abdomen para la extracción de la armadura genital y complejo espermatecal. Una vez limpia la genitalia se introdujo en Negro de Cloraceno-E saturado en disolución acuosa durante **10-15** minutos, para **después** aclararse en líquido de Scheerpeltz durante 1 minuto. Se realizó la preparación en un portaobjetos mediante líquido de Hoyer, sin separar la armadura genital del complejo espermatecal. El estudio y los dibujos se realizaron en un microscopio óptico ZEISS 474620-9900 provisto de **cámara** clara.

RELACION DEL MATERIAL ESTUDIADO:

- Agapanthia irrorata* (Fabricius, 1787): 1♀, Móstoles (Madrid), 1/VI/1982, R. Durán leg. 49, El Pardo (Madrid), 5/VI/1977, J. Miranda leg.; 15/V/1982, A. Martínez leg.; 21/V/1983, P. Villa leg; W1986, I. Vega leg. 13, Cercedilla (Madrid) V/1980, B. Coterol leg. 19, Fuentidueña (Madrid), 8/VIII/1983, C. Oliva leg. 19, Jabalera (Cuenca), 23/VIII/1982, M. B. Chavaris leg. 19, Galápagos (Guadalajara), 19/VI/1983, E. Lobo leg.
- Agapanthia cardui* (Linneo, 1767): 2♀, Aranjuez (Madrid), 10/V/1977, J. J. Presa leg.; 26/IV/1971, J. A. Delgado leg. 19, Almorox (Toledo), V/1986, A. López leg. 13, Cáceres, 12/V/1986, Y. Martín leg.
- Agapanthia violacea* (Fabricius, 1775): 1♀, Toulouse (Francia), 17/V/1969, Chaminade leg. 13, Sin datos (Col. U.C.M.).
- Agapanthia dahli* (Richter, 1821): 1♀, Bellver (Lleida), 5/VII/1991, A. Arillo leg. 1♀, Sin datos (Col. U.C.M.)
- Agapanthia villosoviridescens* (Degeer, 1775) 1♀, Los Molinos (Madrid), 10/VI/1973, R. Outerelo leg. 1♀, Tragacete (Cuenca), 20/VIII/1976, Pérez-Iñigo leg. 19, Navas del Marqués (Ávila), 19/VI/1983, A. Roldán leg.
- Agapanthia kirbyi* (Gyllenhal, 1817): 2♀, Sin datos (Col. U.C.M.).
- Agapanthia asphodeli* (Latreille, 1804): 1♀, Madrid, W1983, P. Baeza leg. 19, El Escorial (Madrid), 17/IV/1972, Cuadra leg. 19, Sierra de Gredos (Ávila), VI/1984, P. Gómez leg. 19, Vadillos (Cuenca), 1/IV/1983, C. García leg. 1♀, Fuentefresno (Soria), 26/IV/1976, García-Zaldegui leg.
- Agapanthia annularis* (Olivier, 1795): 1♀, Arganda (Madrid), 3/V/1975, B. González leg. 39, Madrid, IV/1976, Blázquez leg.; 25/IV/1984, C. Maestroarena leg.; 28/IV/1986, C. Reyes leg.

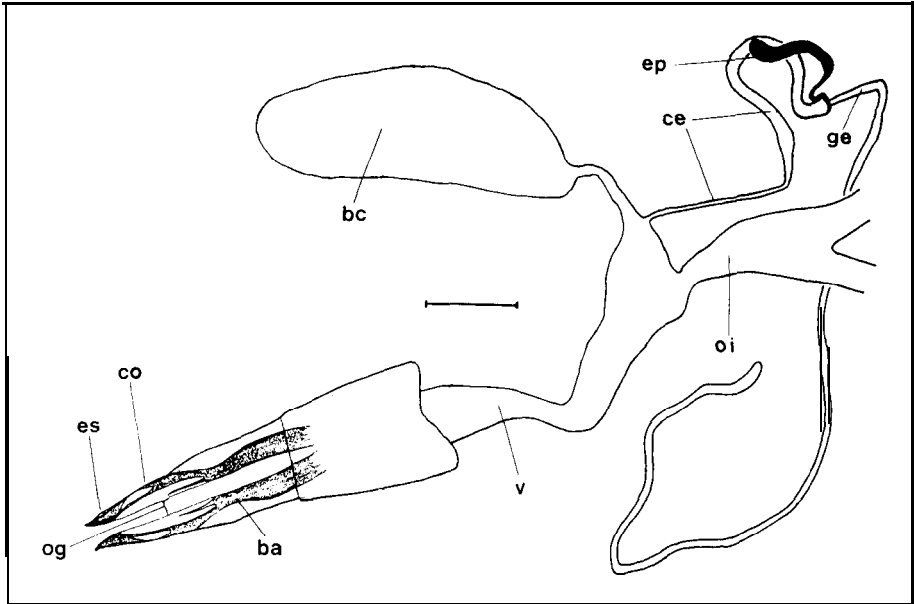


Figura 1. Genitalia femenina de *Agapanthia asphodeli*. ba: baculum, bc: bursacopulatrix, ce: conducto espermatecal, co: coxito, ep: espermáteca, es: estilo, ge: glándula espermatecal, og: orificio genital. oi: oviducto impar, v: vagina. (Escala: 1mm).

Para el análisis cladístico se calculó la matriz de distancia entre las ocho especies estudiadas utilizando el índice de Gower (GONZÁLEZ, 1991) para, a continuación, realizar un análisis cluster de conexión simple (DUNN & EVERITT, 1982; PIELOU, 1984).

RESULTADOS

Armadura genital (Figs. 1-2).

Los coxitos tienen una configuración alargada; presentando algunas cortas setas aisladas. Rodean parcialmente el tramo apical de la vagina, donde se abre el orificio genital o gonoporo. A lo largo del coxito aparece un cordón esclerotizado que da rigidez al conjunto y que representa el **baculum** de TANNER (1927).

El estilo presenta una forma muy característica, distinta a los otros Cerambycidae de los que conocemos la armadura genital. La forma habitual del estilo es una estructura subcilíndrica, con inserción apical o lateral en el coxito. En todas las especies de *Agapanthia* estudiadas, sin embargo, el estilo consiste en una zona ligeramente deprimida, situada de forma apical o ligeramente lateral en el coxito y provista de numerosas setas sensoriales (Fig. 1, es).

En la armadura genital aparecen una serie de diferencias entre las especies estudiadas que atañen a los siguientes caracteres:

- Forma de la región apical del coxito, que puede ser acuminada o redondeada.
- Localización del estilo, pudiendo ser apical, subapical o lateral.
- Esclerotización del coxito en mayor o menor grado

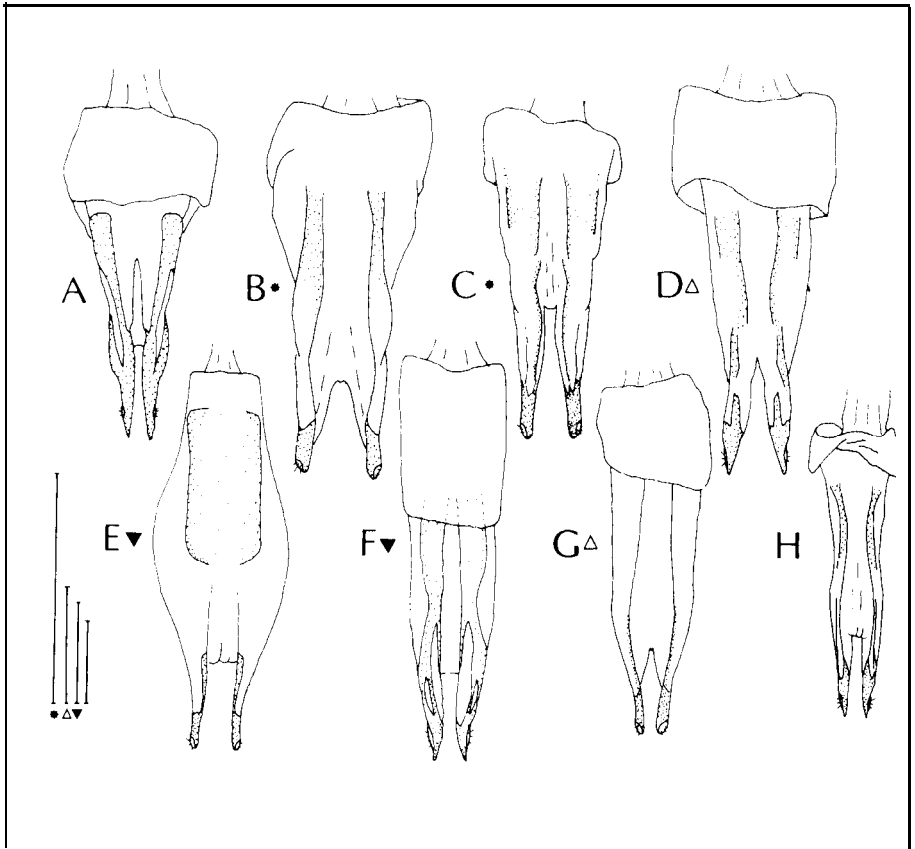


Fig. 2. Armadura genital de: a) *A. irrorata*; b) *A. cardui*; c) *A. violacea*; d) *A. dahli*; e) *A. kirbyi*; f) *A. asphodeli*; g) *A. annularis*; h) *A. villosoviridescens*. (Escala: 1mm).

Complejo espermatecal (Figs.1-3)

De la armadura genital parte la vagina, tubular y membranosa, en cuyo final se abren, por un lado, el oviducto impar, y por otro la *bursa copulatrix*. Esta última se diferencia en una zona basal más estrecha, que conecta con la vagina, y otra apical mucho más dilatada, generalmente bastante grande. Del estrechamiento basal parte el conducto espermatecal, que

consta de dos partes, una primera membranosa y una segunda mas esclerotizada, que presenta forma de «hoz» más o menos abierta segun las especies. Al final del conducto espermatecal aparece la espermateca, de forma curva, y de la que parte una larga glándula espermatecal sacciforme

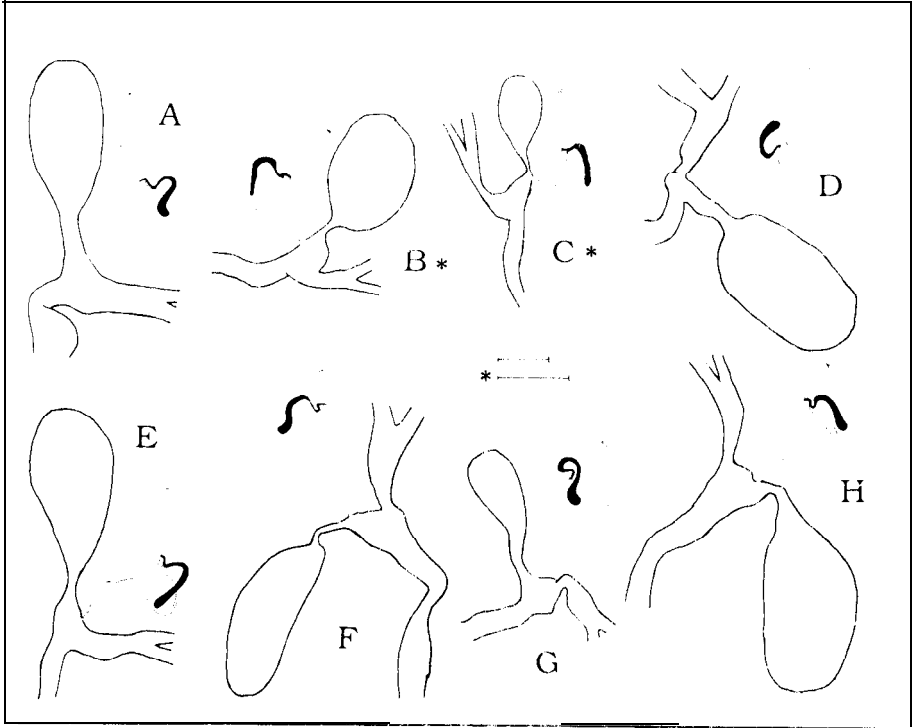


Fig. 3. Complejo espermatecal de: a) *A. irrorata*; b) *A. cardui*, c) *A. violacea*, d) *A. dahli*; e) *A. kirby*; f) *A. asphodeli*; g) *A. annularis*; h) *A. villosoviridescens*. (Escala: 1mm).

En el complejo espermatecal también aparecen diferencias significativas en las especies estudiadas, principalmente con respecto a los siguientes caracteres:

- Longitud de la porción no esclerotizada del conducto espermatecal.
- Forma de la porción esclerotizada de dicho conducto.
- Grado de replegamiento de la espermateca.
- Curvatura del ápice de la misma.

Características taxonómicas

Agapanthia irrorata (Fabricius, 1787) (Fig. 2a, 3a): Armadura genital: Apice del coxito acuminado; localización del estilo lateral; esclerotización del coxito en forma de ancha

banda continua desde el ápice hasta la base; longitud del coxito / longitud del adulto $\approx 0,20$.
 Complejo espermatecal: Porción no esclerotizada del conducto espermatecal aproximadamente de igual longitud que la espermateca; porción esclerotizada del conducto espermatecal con una curvatura aproximada de 180° ; espermateca medianamente replegada; ápice de la espermateca muy curvado; longitud de la espermateca / longitud de la *bursa copulatrix* $\approx 0,20$.

Agupanthia cardui (Linneo, 1767) (Fig. 2b, 3b): Armadura genital: Apice del coxito redondeado; localización del estilo subapical; esclerotización del coxito en la zona basal y apical; longitud del coxito / longitud del adulto $\approx 0,15$.

Complejo espermatecal: Porción no esclerotizada del conducto espermatecal de menor longitud que la espermateca; porción esclerotizada del conducto espermatecal con una curvatura aproximada de 90° ; espermateca muy poco replegada, formando casi un ángulo recto; ápice de la espermateca recto; longitud de la espermateca / longitud de la *bursa copulatrix* $\approx 0,30$.

Agupanthia violacea (Fabricius, 1775) (Fig. 2c, 3c): Armadura genital: Apice del coxito redondeado; localización del estilo subapical; esclerotización del coxito en la zona basal y apical, unidas por una banda ligeramente esclerotizada; longitud del coxito / longitud del adulto = $0,15$.

Complejo espermatecal: Porción no esclerotizada del conducto espermatecal de menor longitud que la espermateca; porción esclerotizada del conducto espermatecal con una curvatura entre 90° y 180° ; espermateca muy poco replegada, formando casi un ángulo recto; ápice de la espermateca recto; longitud de la espermateca / longitud de la *bursa copulatrix* $\approx 0,45$.

Agupanthia dahli (Richter, 1821) (Fig. 2d, 3d): Armadura genital: Apice del coxito acuminado; localización del estilo subapical; esclerotización del coxito en la zona basal y apical, unidas por una banda ligeramente esclerotizada; longitud del coxito / longitud del adulto = $0,20$.

Complejo espermatecal: Porción no esclerotizada del conducto espermatecal aproximadamente de igual longitud que la espermateca; porción esclerotizada del conducto espermatecal con una curvatura aproximada de 90° ; espermateca medianamente replegada; ápice de la espermateca recto; longitud de la espermateca / longitud de la *bursa copulatrix* = $0,20$.

Agupanthia villosviridescens (Degeer, 1775) (Fig. 2h, 3h): Armadura genital: Apice del coxito acuminado; localización del estilo subapical; esclerotización del coxito en la zona basal y apical; longitud del coxito / longitud del adulto $\approx 0,25$.

Complejo espermatecal: Porción no esclerotizada del conducto espermatecal de menor longitud que la espermateca; porción esclerotizada del conducto espermatecal con una curvatura entre 90° y 180° ; espermateca medianamente replegada; ápice de la espermateca

poco curvado; longitud de la espermateca / longitud de la *bursa copulatrix* ≈ 0,25.

Agapanthia kirby (Gyllenhal, 1817) (Fig. 2e, 3e): Armadura genital: Apice del coxito redondeado; localización del estilo apical; esclerotización del coxito en la zona basal y apical; longitud del coxito / longitud del adulto ≈ 0,30.

Complejo espermatecal: Porción no esclerotizada del conducto espermatecal aproximadamente de igual longitud que la espermateca; porción esclerotizada del conducto espermatecal con una curvatura aproximada de 180°; espermateca medianamente replegada; ápice de la espermateca recto; longitud de la espermateca / longitud de la *bursa copulatrix* = 0,25.

Agapanthia asphodeli (Latreille, 1804) (Fig. 1, 2f, 3f): Armadura genital: Apice del coxito acuminado; localización del estilo subapical; esclerotización del coxito en forma de ancha banda continua desde el ápice hasta la base; longitud del coxito / longitud del adulto ≈ 0,20. Complejo espermatecal: Porción no esclerotizada del conducto espermatecal de mayor longitud que la espermateca; porción esclerotizada del conducto espermatecal con una curvatura aproximada de 180°; espermateca medianamente replegada; ápice, de la espermateca muy curvado; longitud de la espermateca / longitud de la *bursa copulatrix* ≈ 0,25.

Agapanthia annularis (Olivier, 1795) (Fig. 2g, 3g): Armadura genital: Apice del coxito redondeado; localización del estilo apical; esclerotización del coxito únicamente en el ápice; longitud del coxito / longitud del adulto ≈ 0,20.

Complejo espermatecal: Porción no esclerotizada del conducto espermatecal aproximadamente de igual longitud que la espermateca; porción esclerotizada del conducto espermatecal con una curvatura aproximada de 180°; espermateca muy replegada; ápice de la espermateca muy curvado; longitud de la espermateca / longitud de la *bursa copulatrix* ≈ 0,40.

Claves para la separación de especies de *Agapanthia* ibéricas con respecto a los caracteres de la genitalia femenina.

- 1.- Apice del coxito redondeado 2
- Apice del coxito acuminado 5
- 2.- Parte final de la espermateca muy curvada; espermateca muy replegada; esclerotización del coxito únicamente en el ápice del mismo . . **A. annularis**
- Parte final de la espermateca recta; espermateca menos replegada; esclerotización del coxito en en el ápice y en la base del mismo 3
- 3.- Porción esclerotizada del conducto espermatecal muy curvado (al menos 180°); espermateca medianamente replegada; porción no esclerotizada del conducto espermatecal aproximadamente de igual longitud que la espermateca . . **A. kirby**

- **Porción esclerotizada del conducto espermatecal menos curvada** (menos de 180°); espermateca muy poco replegada, casi recta; porción no esclerotizada del conducto espermatecal de menor longitud que la espermateca 4
- 4.- Esclerotización del coxito únicamente en el ápice y base del mismo, sin ninguna banda esclerotizada que una ambas zonas; curvatura de la porción esclerotizada del conducto espermatecal aproximadamente de 90° A. *cardui*
- Esclerotización del coxito **en el** ápice y base del mismo, con un banda ligeramente esclerotizada que une ambas zonas; curvatura de la porción esclerotizada del conducto espermatecal entre 180° y 90° A. *violacea*
- 5.- Esclerotización del coxito en forma de ancha banda longitudinal continua; ápice de la espermateca muy curvado; porción esclerotizada del conducto espermatecal con una curvatura de 180° 7
- Sin este conjunto de caracteres . 6
- 6.- Esclerotización del coxito en el ápice y base del mismo sin conexión; curvatura de la porción esclerotizada del conducto espermatecal entre 180° y 90°; ápice de la espermateca poco curvado A. *villosviridescens*
- Esclerotización del coxito en el ápice y base del mismo, unidos por una banda ligeramente esclerotizada; porción esclerotizada del conducto espermatecal menos curvada (aproximadamente 90°); ápice de la espermateca recto . . . A. *dahli*
- 7.- Longitud de la porción no esclerotizada del conducto espermatecal aproximadamente igual que la espermateca; estilo de inserción lateral; banda esclerotizada del coxito muy definida en toda su extensión A. *irrorata*
- Longitud de la porción no esclerotizada del conducto espermatecal mayor que la espermateca; estilo de inserción subapical; banda esclerotizada del coxito poco definida en la zona basal A. *asphodeli*

Análisis numérico

A continuación se ha llevado a cabo el cálculo de la matriz de distancias entre las ocho especies estudiadas. Los caracteres empleados, han sido los siguientes:

1. Localización del estilo (1: Apical, 2: Subapical, 3: Lateral).
2. Forma del ápice del coxito (1: Redondeado, 2: Aguzado)
3. Esclerotización del coxito (1: Apice, 2: Apice y base separadas, 3: Apice y base unidas, 4: Ancha banda continua).
4. Longitud de la porción no esclerotizada del conducto espermatecal (1: < espermateca, 2: = espermateca, 3: > espermateca).
5. Curvatura de la porción esclerotizada del conducto espermatecal (1: 180°, 2: 180°-90°, 3: 90°).
6. Curvatura de la espermateca (1: Muy replegada, 2: Medianamente replegada, 3: Casi ángulo recto).
7. Apice de la espermateca (1: Muy curvado, 2: Poco curvado, 3: Recto).

En la tabla I están relacionados los valores para las especies estudiadas.

CARACTERES ESPECIES	1	2	3	4	5	6	7
<i>A. irrorata</i>	3	2	4	2	1	2	1
<i>A. cardui</i>	2	1	2	1	3	3	3
<i>A. violacea</i>	2	1	3	1	2	3	3
<i>A. dahli</i>	2	2	3	2	3	2	3
<i>A. villosviridescens</i>	2	2	2	1	2	2	2
<i>A. kirby</i>	1	1	2	2	1	2	3
<i>A. asphodeli</i>	2	2	4	3	1	2	1
<i>A. annularis</i>	1	1	1	2	1	1	1

Tabla I. Valores en cada especie de los caracteres considerados

La matriz de distancias obtenida según el índice de Gower ha sido la siguiente:

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. <i>A. asphodeli</i>	0.000							
2. <i>A. cardui</i>	0.514	0.000						
3. <i>A. violacea</i>	0.506	0.011	0.000					
4. <i>A. kirby</i>	0.721	0.262	0.264	0.000				
5. <i>A. villosviridescens</i>	0.042	0.476	0.477	0.708	0.000			
6. <i>A. irrorata</i>	0.260	0.738	0.729	0.951	0.272	0.000		
7. <i>A. annularis</i>	0.725	0.263	0.263	0.022	0.711	0.952	0.000	
8. <i>A. dahli</i>	0.031	0.484	0.480	0.705	0.025	0.255	0.713	0.000

A partir de ella se ha realizado un análisis de cluster de conexión simple, cuyos resultados aparecen reflejados en la figura 4.

DISCUSION

A la vista de los resultados de este estudio podemos afirmar que la genitalia femenina en el género *Agupanthia* aporta una serie de caracteres que pueden ser muy útiles para apoyar los tradicionalmente empleados en la separación de especies de este grupo.

Por otro lado, el análisis en conjunto de todos ellos permite distinguir dos grupos bien definidos, principalmente, por la forma de la región apical del coxito.

El primero de ellos, con el ápice del coxito redondeado, está formado por *A. cardui* y *A. violacea*, muy próximas entre sí y por *A. kirby* y *A. annularis*, también muy próximas una de otra. El segundo grupo lo componen *A. dahli*, *A. villosviridescens* y *A. asphodeli*, todas ellas muy próximas y *A. irrorata*, considerablemente separada de las otras tres (Fig. 4).

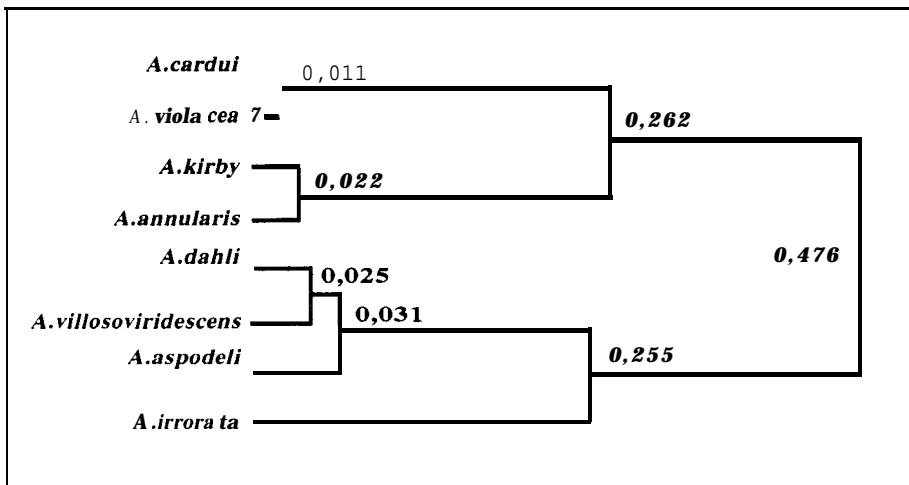


Fig. 4. Resultados del análisis de cluster de conexión simple con los caracteres reflejados en la tabla 1.

BIBLIOGRAFIA

- CROWSON, R.A. 1981. *The Biology of the Coleoptera*. Academic Press. London. 802 págs.
- DUNN, G. & EVERITT, B.S. 1982. *An introduction to mathematical taxonomy*. Cambridge University Press. Cambridge. 152 págs.
- GONZALEZ, B. 1991. *Análisis multi variante. Aplicación al ámbito sanitario*. SG eds. Barcelona. 247 págs.
- HERNANDEZ, J.M. & ORTUÑO, V.M. (En prensa). Estudio de la genitalia femenina en el género *Zberodorcudion* (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae). *Graellsia*.
- IUGA, V.G. & ROSCA, A. 1962. La morphologie de l'apex abdominal chez les Cerambycidae (Col.), comparé à celui des Hyménoptères. *Trav. Mus. Hist. Nat. Bucarest*, 3:101-156.
- PAULIAN, R. 1988. *Biologie des coléoptères*. Ed. Lechevalier. Paris. 719 págs.
- PIELOU, E.C. 1984. *The interpretation of ecological data. A primer on classification and ordination*. John Willey & sons. 263 págs.
- TANNER, V.M. 1927. A preliminary study of the genitalia of female Coleoptera. *Trans. Am. Entomol. Soc.*, 53:5-50, láms II-XV.
- VILLIERS, A. 1978. *Faune des Coléoptères de France. I. Cerambycidae*. Ed. Lechevalier. Paris. 611 págs.
- VIVES, E. 1984. Cerambycoides (Coleoptera) de la Península Ibérica y de las Islas Baleares. *Treb. Mus. Zool. Barcelona.*, 2:1-137.
- WILLIAMS, J.L. 1945. The anatomy of the internal genitalia of some Coleoptera. *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 47(3):73-87, 4 láms.