

Sobre la andromonoecia en APIACEAE Lindl.

José Luis Pérez-Chiscano

C/ San Francisco, 40/ 06700 Villanueva de la Serena (Badajoz, España).

E-mail: perezchiscano@gmail.com

Resumen:

Se describen especies de *Apiaceae* Lindl., (*Cachrys sicula* L., *Conium maculatum* L., *Crithmum maritimum* L., *Echinophora spinosa* L., *Magydaris panacifolia* (Vahl) Lange, y *Ridolfia segetum* Moris) en las que aparecen claramente flores; hermafroditas y flores estaminadas. Se hacen recuentos estadísticos de las inflorescencias en seis especies de distintas tribus de la subfamilia Apioideae. Se supone una ventaja evolutiva en la andromonoecia. Adicionalmente se incluye una selección de insectos polinizadores observados durante el estudio.

Pérez-Chiscano, J.L. 2017. Sobre la Andromonoecia en *Apiaceae* Lindl. *Fol. Bot. Extremadurensis*, 11: 77-82.

Palabras clave: Andromonoecia, *Apiaceae*, *Apioideae*, Extremadura, Huelva, Polinizadores, Reproducción, Ventajas evolutivas.

Abstract:

Six species of the *Apiaceae* Lindl. family (*Cachrys sicula* L., *Conium maculatum* L., *Crithmum maritimum* L., *Echinophora spinosa* L., *Magydaris panacifolia* (Vahl) Lange, and *Ridolfia segetum* Moris), with staminate and hermaphrodite flowers were studied from SW Iberian Peninsula. The study revealed andromonoecy in all cases such as possible advantage evolution, and one selection of the pollination insects.

Pérez-Chiscano, J.L. 2017. Andromonoecy in *Apiaceae* Lindl.: Examples. *Fol. Bot. Extremadurensis*, 11: 77-82.

Key Word: Andromonoecia *Apiaceae*, *Apioideae*, Extremadura, Huelva, Pollinators, Reproduction, Advantage evolution.

Introducción:

La familia *Apiaceae* Lindl., *nom. cons.*, (*Apiales*, *Magnoliopsidas*, *Magnoliophyta*), tiene 440 géneros y unas 3500 especies con distribución cosmopolita, sólo faltando en las zonas desérticas y polares; abundando en las temperadas (Byng, 2014; Heywood, 1985). De las cuatro subfamilias actualmente consideradas dentro de la familia *Apiaceae* (*Hydrocotyloideae* Link ha pasado a la familia *Araliaceae* Juss., *nom. cons.*), en el territorio estudiado sólo están *Saniculoideae* Burnett y *Apioidea* Seemann (Devesa, 1995), dándose la andromonoecia en la última. (faltarían: *Mackinlayoideae* Plunkett & Lowry de distribución austral y *Azorelloideae* Plunkett & Lowry, de distribución austral y tropical (Calviño & al., 2016)).

Para comprobar la andromonoecia hemos elegido cuatro especies en Extremadura y dos en la costa de Huelva.

La presencia de flores hermafroditas y unisexuales se da en otras familias de angiospermas. En *Araliaceae* es fácil comprobarlo.

Metodología:

Se hicieron observaciones y recolecciones en campo que luego se estudiaron en laboratorio con lupa y microscopio óptico, así como se consultó literatura especializada (Renier, 1965) que se cita en el texto, e información a través de Internet (Google).

Las observaciones de las distintas especies en localidades y tiempo fueron:

- **Cachrys sicula* L. En los términos de: Campanario (Piedra Escrita) (Ba); Barros básicos de Guareña (Ba); Barros de Villanueva de la Serena (Ba); Suelo arcilloso próximo a Olivenza (Ba). El seguimiento se produjo durante los meses de Abril y Mayo en 30 plantas en cada localización.
- **Conium maculatum* L. Orilla del río Guadiana en el término de Valdetorres (Ba), sobre suelos sedimentarios de textura limosa. El seguimiento se produjo durante los meses de Abril y Mayo en 10 plantas.
- **Crithmum maritimum* L. En el muro de hormigón del dique Juan Carlos I, en la desembocadura del río Odiel en Huelva (Hu). El seguimiento se produjo durante el mes de Agosto en 6 plantas.
- **Echinophora spinosa* L. En arenas de playa en el término de Isla Cristina (Hu). El seguimiento se produjo durante los meses de Julio y Agosto en 9 plantas.
- **Magyaris panacifolia* (Vahl) Lange. En la ladera norte de la Serreta de Magacela (Ba), en derrubios arcillosos. El seguimiento se produjo durante los meses de Mayo y Junio en 15 plantas.
- **Ridolfia segetum* Moris. En barros de los términos de: Villanueva de la Serena (Ba) y La Haba (Ba). El seguimiento se produjo durante el mes de Mayo en 40 plantas.



Figura 1.- *Cachrys sicula* L. en el término de Castuera (Badajoz), 26-abril-2008. Pastizal de La Serena, suelo arcilloso sobre pizarras precámbricas.

También se determinaron insectos que visitaban las flores en días soleados y con poco viento, durante la primavera y verano.

Resultados:

Las especies elegidas fueron:

Cachrys sicula L. (Tribu *Selineae*) (Pimenov & Leonov 1993), que habita el Mediterráneo Occidental (Niето-Feliner & al., 2003) y es frecuente en Extremadura sobre suelos arcillosos preferentemente básicos, como arcillas con carbonato cálcico en los términos municipales de Guareña y norte de Olivenza, y también en litosoles sobre pizarras que llevan arcillas, como en los términos de Campanario y Villanueva de la Serena. Florece en (marzo) abril – mayo, y dispone de umbelas terminales con umbelulas de flores hermafroditas mezcladas con flores estaminadas.

Conium maculatum L. (Tribu *Smyrnieae*) (Pimenov & Leonov *l.c.*). Especie originaria de Europa y norte de África, es frecuente en Extremadura principalmente en suelos con humedad persistente en orillas de ríos y arroyos y por su carácter nitrófilo, en las afueras de localidades y caminos. Las poblaciones estudiadas procedieron de las orillas del río Guadiana al norte de Valdetorres. Lleva umbelas terminales con flores exclusivamente hermafroditas, mientras que las inferiores sólo son estaminadas y en mayor número.

Magydaris panacifolia (Vahl) Lange (Tribu *Smyrnieae*) (Pimenov & Leonov *l.c.*), se distribuye por el SW y Centro de la región Mediterránea. En Extremadura prefiere los bosques aclarados de encinas y alcornoques, también aparece en laderas desarboladas, orientadas al Norte. Suele ubicarse en zonas con cierta humedad y sus hojas son lobuladas pero anchas y de un característico olor a cumarinas. Lleva umbelas terminales con umbelulas solo de flores hermafroditas y las de debajo más numerosas sólo con flores estaminadas. Florece en junio y julio.

Ridolfia segetum Moris. (Tribu *Apiaceae*) (Pimenov & Leonov *l.c.*). Habita la región Mediterránea, Azores y Canarias (4). Es frecuente, hasta copiosa por su nitrofilia en suelos cultivados arcillosos, preferentemente básicos. Las umbelas terminales sólo con flores hermafroditas y las más inferiores, muy abundantes, con flores estaminadas.

Especies y ploidía	Nº Pl.	UFH	UFM	FH + (%)	FM+ (%)	FM/FH	FH/U (Media)	FM/U (Media)
<i>Cachrys sicula</i> L. (2n=22)	4	112	258	472(17,12%)	2285(82,88%)	4,84	4,22	8,16
<i>Conium maculatum</i> L. (2n= 22)	2	52	210	2030(87,88%)	280(12,12%)	0,14	11,18	7,18
<i>Magydaris panacifolia</i> (Vahl) Lange (2n= 22)	3	42	127	1082(41,13%)	1549(58,87%)	1,43	25,76	12,20
<i>Ridolfia segetum</i> Mori (2n= 22)	3	193	348	4182(48,83%)	4383(51,17%)	1,05	21,47	12,51
<i>Echinophora spinosa</i> L. (2n= 60)	3	12	90	SD	SD	SD	SD	SD
<i>Crithnum maritimum</i> L. (2n= 20)	3	215	104	SD	SD	SD	SD	SD

Tabla 1. Distribución de los valores observados sobre en comportamiento reproductor de las especies en estudio. NºPl.: número de plantas; UFH: umbelulas con flores hermafroditas; UFM: umbelulas con flores masculinas; FH + (%): Flores hermafroditas y porcentaje con respecto del total; FM + (%): Flores masculinas y porcentaje con respecto del total; FM/FH: Ratio entre las flores masculinas y las flores hermafroditas; FH/U: Flores hermafroditas por umbelula; FM/U: Flores masculinas por umbelula. SD: Sin datos.

Echinophora spinosa L. (Tribu *Echiniphorae*) (Pimenov & Leonov *l.c.*). Habita la región Mediterránea. En la Península Ibérica se extiende por la costa desde Murcia a Gerona, también en las Islas Baleares. Ausente en las costas Atlánticas, hasta que la descubrimos en pequeñas poblaciones en la playa de Isla Cristina (Huelva) (Pérez-Chiscano & Sánchez-Gullón, 2007); la arena dio reacción positiva de carbonato cálcico, posiblemente de construcciones próximas, o de restos de conchas de moluscos. En esta especie las umbelas terminales llevan umbelulas con una sola flor hermafrodita rodeada de flores estaminadas, y debajo todas las umbelas con sólo estambres y mucho más numerosas. Florece de junio a septiembre.

Crithmum maritimum L. (Tribu *Pyramidopteraceae*) (Pimenov & Leonov *l.c.*). Propia de las costas del Mediterráneo en substrato rocoso básico sobre calizas. La detectamos en la ría de Huelva en el espigón Juan Carlos I, pegada al hormigón del borde de la pista y de allí también cogimos ejemplares para estudio. Tiene umbelas terminales con umbelulas de flores hermafroditas y debajo otras con solo flores estaminadas. Florece de finales de primavera a último de verano.



Figura 2.- Avispa (*Pollites gallicus* L.) sobre umbelas de flores masculinas, rodeando a umbelula con hermafrodita, en *Echinospora spinosa* L. Playa de Isla Cristina (Huelva). 1 de septiembre de 2009.

ORDEN	GRUPO	ESPECIE
HYMENOPTERA	Avispas	<i>Polites gallicus</i> (Vespidae) <i>Anoplus viaticus</i> (Pompilidae) <i>Ammophila sabulosa</i> (Sphecidae) <i>Amblyteles amatorius</i> (Ichneumonidae) <i>Ichneumon suspiciosus</i> (Ichneumonidae) <i>Aphaereta</i> sp. (Alysiinae)
HYMENOPTERA	Abejas	<i>Apis mellifera</i> (Apidae) <i>Megachile centencolaris</i> (Apidae)
DIPTERA	Moscas	<i>Sphaeroforia scripta</i> (Syrphidae) <i>Syrphus ribesii</i> (Syrphidae) <i>Erystalis tenax</i> (Syrphidae) <i>Erystalis sepuleralis</i> (Syrphidae) <i>Bombus discolor</i> (Bombycidae)
COLEOPTERA	Escarabajos	<i>Cantharis rustica</i> (Cantharidaceae) <i>Mylabris variabilis</i> (Meloideae)
LEPIDOPTERA	Nocturnos	<i>Carchorodus baeticus</i> (Hesperidae)
LEPIDOPTERA	Diurnos	<i>Colias crocea</i> (Pieridae) <i>Pieris brassicae</i> (Pieridae) <i>Lycaena phalaena</i> (Lycaenidae)

Tabla 2.-. Insectos observados sobre las inflorescencias. Hay mas especies de avispas, seguidas de moscas y mariposas y menos de Abejas y Coleópteros.

Conclusiones.-

En distintas tribus de la subfamilia *Apioideae* aparecen especies con flores hermafroditas y flores masculinas en la misma planta, en estas últimas al parecer con aborto del gineceo (andromonoecia) e incluso se citan especies con flores hermafroditas y masculinas con pies separados (androdioecia) (Nieto-Feliner & al., *l.c.*). Si las flores estaminadas proceden de flores hermafroditas puede pensarse que la andromonoecia vienen evolutivamente de plantas con sólo flores bisexuales, que aún son abundantes, por

ejemplo en la Península Ibérica y Baleares hay 103 especies, frente a 86 (algunas de ellas ya androdioicas), con flores femeninas y flores estaminadas.

En estas últimas las flores hermafroditas se encuentran en las umbelulas de las umbelas terminales y en el extremo de las ramificaciones inferiores, mientras que las estaminadas están en posición más abajo y suelen ser más numerosas.

Los estambres de las hermafroditas maduran y se marchitan pronto, mientras que los de las flores masculinas lo hacen más tarde, por lo que hay una tendencia hacia la dicogamia que favorece la polinización cruzada entre distintas plantas en diferentes etapas de maduración sexual, evitándose la geitonogamia. Por tanto, la separación de sexos en distintas flores favorece la heterogamia, mediante la visita de los insectos que son muy variados en estas flores generalistas, numerosas y en densa disposición (Tabla 2).

Esta ventaja de separación de sexos (culminando en la dioecia), la comprobamos en *Ecballium elatarium* (L.) A.Rich. (*Cucurbitaceae*) (Pérez-Chiscano, 1985).

Debe existir un paso desde el hermafroditismo a la andromonoecia. En las plantas observadas en *Conium maculatum*, *Magydaris panacifolia*, *Ridolfia segetum* y *Crithmum maritimum*, las umbelas terminales siguen teniendo sólo flores hermafroditas, mientras que en *Cachrys sícula* ya hay flores estaminadas junto con bisexuales en las umbelulas terminales, y lo que parece una etapa evolutiva más avanzada en *Echinophora spinosa*, sólo hay una hermafrodita rodeada de estaminadas en las umbelulas terminales (ver dibujos).

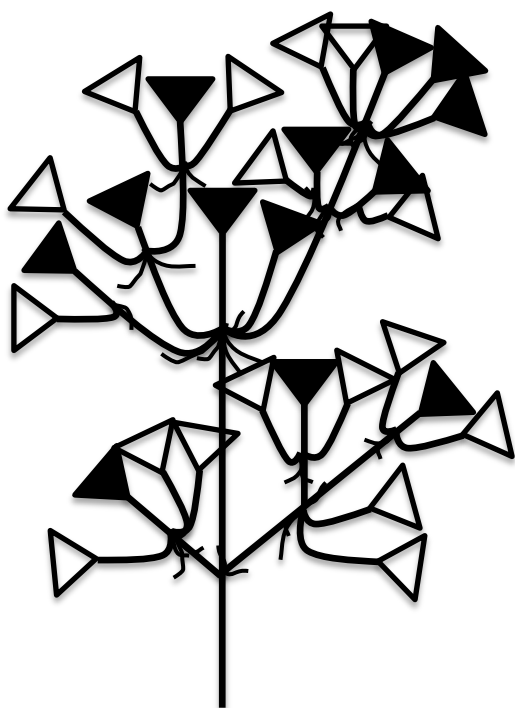
No hemos encontrado en la literatura consultada, ni en Internet, la causa que ha motivado este cambio de sexualidad en estas plantas, que también ocurre en otras familias de angiospermas, pero que parece encaminado a un más eficaz intercambio genético. La ploidía en *Apioideae* es muy variable oscilando de $2n=8$ a $2n=60$. En las plantas estudiadas son $2n=20$, $2n=22$, $2n=60$, siendo la de mayor ploidía ((Pérez-Chiscano, 1985) poliploide) *Echinophora spinosa*, que parece evolutivamente la más avanzada, y la menos *Crithmum maritimum* con pocas flores masculinas. Puede que la evolución a la andromonoecia sea de origen más profundo que la diferencia del número de cromosomas. Las investigaciones moleculares parecen necesarias para ir resolviendo la filogenia de estas y todas las plantas, aunque el alto número cromosómico en *Echinophora spinosa* ($2n=60$), evidentemente un poliploide, y haber perdido muchas flores hermafroditas da que pensar en una evolución progresiva como consecuencia de esta poliploidía.

Agradecimientos:

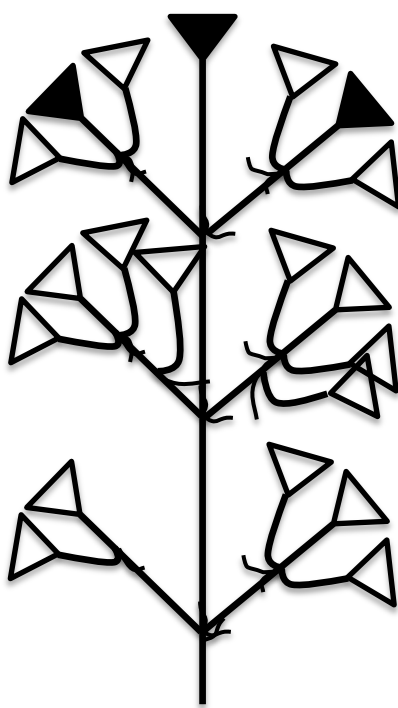
Al Dr. F.M. Vázquez Pardo por su inestimable ayuda en la publicación del manuscrito.

Referencias:

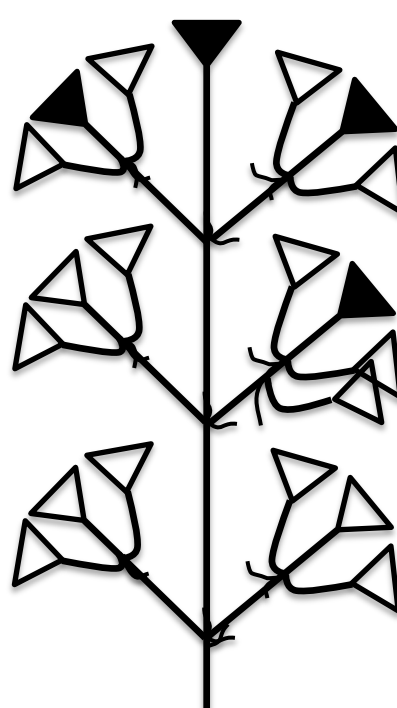
- Byng, J.W. 2014. *The flowering Plants Handbook, a practical guide to families and genera of the world*. Plant Gateway, ed. Hertford. U.K.
- Calviño, C.I., Teruel, F.E. & Downie, S.R. 2016. The role of the Southern Hemisphere in the evolutionary history of *Apiaceae*, a mostly north temperate plant family. *J. Biogeog.*, 43 (2), 398-409. <http://wileyonlinelibrary.com/journal/jbi> doi:10.1111/jbi.12651
- Devesa, J.A. 1995. *Vegetación y flora de Extremadura*. Universitas Editorial. Badajoz.
- Heywood, V.H. 1985. *Las plantas con flores*. Ed. Reverte. S.A. Barcelona.
- Nieto Feliner, G. & al. (eds.). 2003. *Umbelliferae* in: Castroviejo, S. (ed. Gral.) *Flora Ibérica*. Vol. X. Real Jardín Botánico Madrid. CSIC. Madrid.
- Pérez-Chiscano, J.L. & Sánchez Gullón, E. 2007. *Echinophora spinosa* L. novedad corológica para la flora de Andalucía Occidental. *Lagascalia*, 27: 382-384.
- Pérez-Chiscano, J.L. 1985. Distribución geográfica de *Ecballium elatarium* (L.) Richard (*Cucurbitaceae*) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Studia Botanica*, IV: ¿???
- Pimenov, M.G. & Leonov, M.V. 1993. *The genera of the Umbelliferae*. Royal Botanic Gardens Kew. U.K. London.
- Renier, R. (ed.) 1965. *Fauna de la France illustrée* (Hymenopteres, Dipteres, Coleoteres et Papilloes). Ed. Delagrave. Paris.



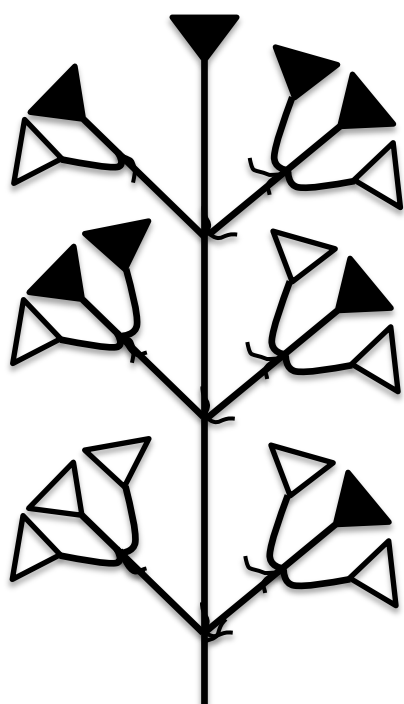
Conium maculatum L.



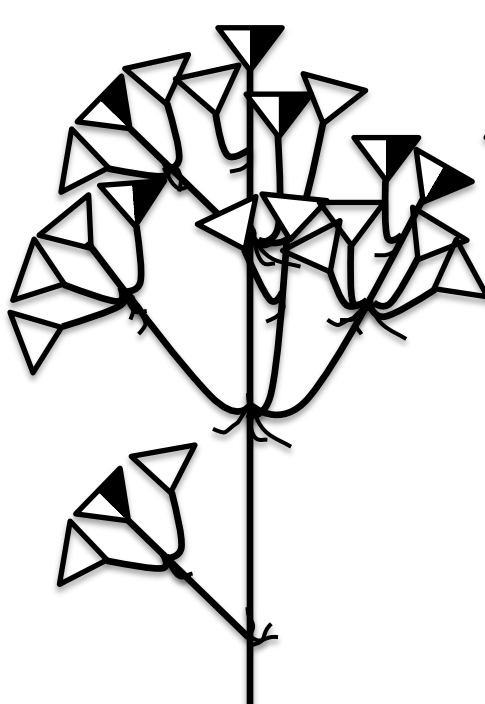
Magydaris panacifolia (Vahl)Lange



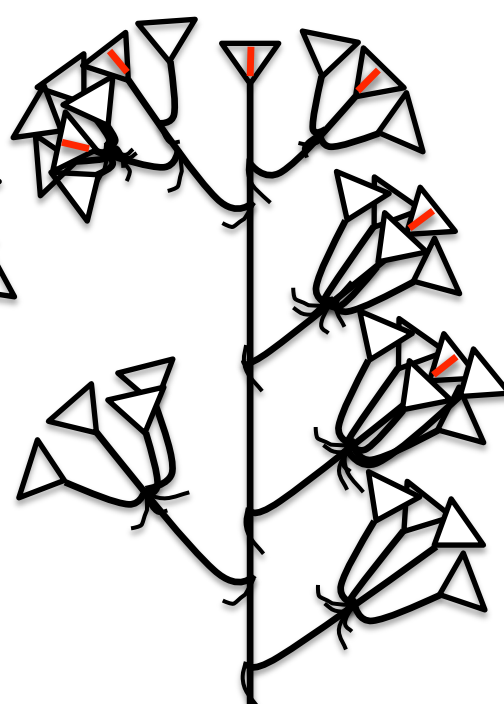
Ridolfia segetum M



Crithmum maritimum L.



Cachrys sicula L.



Echinophora spinosa L.

Lámina 1. Disposición de las umbelas y umbelulas en las distintas especies estudiadas. Explicación de los esquemas: Triángulo vacío (blanco): todas las flores masculinas; Triángulo lleno (negro): Todas las flores hermafroditas; Triángulo parcialmente lleno (mitad negro/mitad blanco): flores hermafroditas con masculinas en proporción variable; Triángulo con una línea roja: Una sola flor hermafrodita y el resto masculinas.

