

Consideraciones sobre la polinización ornitófila del bejeque

Aeonium arboreum ssp. *holochrysum* en el Parque Nacional de La Caldera de Taburiente (La Palma)

Octavio Arango Toro

(Médico y naturalista)

Fotos: autor



Mosquitero canario (*Phylloscopus canariensis*) posado sobre la inflorescencia de un ejemplar de *Aeonium arboreum* ssp. *holochrysum* en el Parque Nacional de La Caldera de Taburiente (La Palma).

En la primera semana del mes de diciembre de 2011 fui autorizado a pernoctar en el Parque Nacional de La Caldera de Taburiente, en una de las casas del Heredamiento de las Haciendas de Argual y Tazacorte, situadas en el centro mismo del parque y a una altitud de 750 metros sobre el nivel del mar. El parque estaba en todo su esplendor a pesar de la prolongada sequía que venía padeciendo.

A primera hora de la mañana el ambiente era soleado, sin viento, y los ejemplares de *Aeonium arboreum* ssp. *holochrysum* estaban profusamente florecidos, especialmente en los márgenes del bosque, donde el amarillo oro de sus flores contrastaba con el verde intenso de los pinos canarios. Al acercarme para observarlas con detenimiento, pude ver la intensa actividad de insectos que las visitaban en busca de néctar y polen, e indirectamente las polinizaban. Al ver tan frenética actividad, decidí quedarme apostado con la máquina de fotos para registrar las diferentes especies que acudían a ellas.

OBSERVACIÓN DE UN AVE POLINIZADORA

Mi sorpresa fue que tras fotografiar cuatro especies diferentes de insectos que visitaban las flores de *Aeonium arboreum* ssp. *holochrysum*, pude ver cómo en repetidas ocasiones se posaba en ellas un pequeño pájaro, que inmediatamente se dedicó a realizar la misma labor que los insectos. Este hecho es bastante inusual, ya que es sabido que la polinización de las especies de *Aeonium* es básicamente entomófila (por insectos) y en menor proporción anemófila (por el aire), pero no por vertebrados. Se trataba de un ejemplar del mosquitero canario (*Phylloscopus canariensis*). Dado que este paseriforme era poco arisco, pude apreciar cómo recorría cuidadosamente con su largo pico las flores de *Aeonium* por la base de los carpelos, para libar el dulce néctar con el que las flores recompensan la labor de sus polinizadores.

Actualmente el concepto de biodiversidad no se concibe solo como el número de

individuos presentes en un determinado ecosistema, sino como una compleja red de interacciones mutualistas entre las especies presentes en él. El conocimiento de las interacciones planta-animal, como la que nos ocupa, ayuda a comprender mejor el funcionamiento de un ecosistema tan frágil como el insular, cada vez más amenazado por la pérdida de sus hábitats como consecuencia de los cambios en el uso del suelo y su fragmentación (Bramwell & Bramwell, 2001).

Dado que la información disponible sobre *Phylloscopus canariensis* como agente polinizador es más bien escasa y en cierta manera se ha subestimado, he considerado oportuno publicar esta curiosa observación sobre la biología reproductiva del bejeque *Aeonium arboreum* ssp. *holochrysum* en uno de los ecosistemas más maravillosos de todo el archipiélago canario.

POLINIZACIÓN DEL GÉNERO *AEONIUM*

Como es habitual en muchas plantas de las islas oceánicas, la polinización de las especies de *Aeonium* sigue un patrón generalista y sus flores son visitadas por una amplia variedad de especies animales. Estas crasuláceas no presentan estructuras florales complejas que reflejen algún tipo de adaptación hacia una fauna polinizadora especializada. La corola es plana y el androceo regular con simetría radial, lo que implica una fauna polinizadora promiscua y variada, que le proporciona mayores probabilidades de reproducirse en el medio insular (Traveset *et al.*, 2009).

En general, los taxones de *Aeonium* poseen grandes inflorescencias con numerosas flores hermafroditas altamente autocompatibles. Para la transferencia del polen utilizan diversos vectores, siendo los más habituales algunos

insectos del orden de los dípteros, himenópteros y más raramente coleópteros y lepidópteros. Además de por los insectos, los bejeques pueden ser polinizados por vertebrados, siendo las aves los más corrientes. Aunque aún no se ha comprobado, también es posible que, además, sean visitados por lagartos, no solo por la abundancia y adaptación de estos animales al medio insular, sino porque se les ha visto realizando esta labor en otras plantas endémicas de Canarias (Olesen & Valido, 2003; Siverio & Rodríguez-Rodríguez, 2011, 2012; Ortega-Olivencia *et al.*, 2012). Tampoco se ha comprobado que otras aves que habitualmente visitan las flores de diversos endemismos canarios, como el herrerillo africano (*Cyanistes teneriffae*), el canario (*Serinus canarius*) o diversas especies de curruacas (*Sylvia melanocephala*, *S. atricapilla* y *S. conspicillata*), actúen como polinizadores de los bejeques.

Como en la mayoría de las angiospermas insulares, en *Aeonium* no se da la elevada especialización que ocurre en algunas plantas continentales, sobre todo de los trópicos, las cuales han desarrollado complejas transformaciones en su estructura floral y solo pueden ser polinizadas por determinadas especies de animales, que a su vez han desarrollado caracteres morfológicos especiales que se adecúan a sus flores. Un ejemplo típico de esta doble especialización lo tenemos en el pico largo y curvo de los colibríes, que se adapta perfectamente a la longitud de la corola tubular de las plantas que habitualmente polinizan.

INTERACCIÓN PLANTA-POLINIZADOR

Un reciente descubrimiento llevado a cabo en el suroeste de la península ibérica demostró por primera vez que *Phylloscopus collybita*, un pariente cercano de *P. canariensis*

en el continente europeo, incluía en su dieta el néctar de las flores de una leguminosa, *Anagyris foetida*, y actuaba como polinizador de ellas (Ortega-Olivencia *et al.*, 2005). Esta interesante observación demuestra que, desde el punto de vista evolutivo, la facultad de visitar flores para libar el néctar y polinizarlas se ha conservado en su pariente canario, a pesar de haber estado aislado geográficamente durante cientos de miles o tal vez millones de años, habiéndose estimado que la separación entre ambas poblaciones pudo haber ocurrido durante la época de máxima glaciación del Pleistoceno, hace aproximadamente 1,8 millones de años.

La interacción mutualista entre *Aeonium arboreum* ssp. *holochrysum* y *Phylloscopus canariensis* no solo es un mecanismo de polinización ancestral que se ha conservado hasta el día de hoy, sino que constituye un sistema eficaz de polinización, que, sumado a la polinización entomófila, contribuye a asegurar la supervivencia de la especie y su propagación, al menos en un ecosistema protegido como el del Parque Nacional de La Caldera de Taburiente, en donde es la crasulácea más frecuentemente observada. Otros estudios han comprobado experimentalmente la eficacia de este ave como agente polinizador de algunas especies canarias (Rodríguez-Rodríguez & Valido, 2008, 2011; González & Fuertes, 2011; Ortega-Olivencia *et al.*, 2012).

Desconocemos si este mosquitero también poliniza otras especies de *Aeonium* aparte de *A. arboreum* ssp. *holochrysum*, pero es muy probable que así sea, ya que los taxones filogenéticamente emparentados en un determinado ecosistema suelen tener mecanismos reproductivos similares. Además, *P. canariensis* es una de las aves más frecuentes en la mayoría de las islas Ca-



Mosquitero canario libando el néctar de las flores de un bejeque (*Aeonium arboreum* ssp. *holochrysum*) en el Parque Nacional de La Caldera de Taburiente.

narias, y se le ha visto polinizando activamente una gran variedad de flores, tanto de plantas autóctonas como foráneas introducidas en el archipiélago, a las que acude para obtener el valioso suplemento alimenticio (Valido *et al.*, 2004; Rodríguez-Rodríguez & Valido, 2008; Ollerton *et al.*, 2009; Rodríguez-Rodríguez & Valido, 2011; González & Fuertes, 2011; Ortega-Olivencia *et al.*, 2012; www.ipernity.com/doc/juanelalbum/227358/show/with/4313241).

Solo he podido constatar la polinización potencial de un bejeque diferente a *Aeonium arboreum* ssp. *holochrysum* por el mosquitero canario en un archivo fotográfico de la página web biodiversidadvirtual.org, en el que se aprecia cómo las flores de un ejemplar de *Aeonium nobile*, endemismo palmero fácilmente reconocible por sus características flores de color rojizo, están

siendo visitadas por dos individuos de este ave en el Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo de Gran Canaria (www.biodiversidadvirtual.org/aves/Phylloscopus-canariensis-img6337.search.html).

LOS CARACTERES FLORALES EN LA INTERACCIÓN PLANTA-ANIMAL

Desde el punto de vista evolutivo, tanto los animales se han adaptado a las plantas, como las plantas a los animales. Este hecho les ha llevado a lograr complejas transformaciones y a establecer complicadas interacciones, unas veces positivas (polinizadores y dispersores de semillas) y otras negativas (herbívoros y depredadores), pero todas ellas necesarias para el mantenimiento de la biodiversidad del planeta (Bascompte & Jordano, 2007).

En general, la polinización por aves es un fenómeno que está presente en los cinco continentes, y también ha sido observado en algunas islas oceánicas, como Nueva Zelanda, Hawái y Canarias. Las flores con síndrome de polinización ornitófila suelen ser de color rojo o púrpura, producen abundante cantidad de néctar con baja concentración en azúcares y la corola suele exhibir una estructura compleja. Por el contrario, las flores polinizadas por insectos son más pequeñas, tienen formas simétricas, producen poco néctar pero muy rico en azúcares y suelen ser de color blanco, rosado, amarillo o azul. Tienen además la propiedad de reflejar la luz ultravioleta en forma de dianas visibles a los ojos especializados de muchos insectos.

Aproximadamente el 75% de las especies del género *Aeonium*, excepto algunas de la sección *Leuconium*, poseen flores de color amarillo. Posiblemente, este atractivo visual en los bejques sea debido a un fenómeno de convergencia evolutiva en el proceso de adaptación a un ecosistema rico en insectos, como es el caso de Canarias, a diferencia de lo que ocurre en otras islas oceánicas (ver Arechavaleta *et al.*, 2010). De esta manera, dichas plantas han ampliado la gama de polinizadores generalistas, lo que indudablemente les aumenta las posibilidades de reproducirse.

Por lo tanto, resulta evidente que los taxones de *Aeonium* no tienen flores especializadas para la polinización ornitófila. Sin embargo, está claro que el mosquitero canario visita las flores de *Aeonium arboreum* ssp. *holochrysum*, y lo hace no como un polinizador especializado sino como oportunista, en el que ambas partes sacan provecho de la relación mutualista: el ave obtiene el codiciado néctar y el bejque es polinizado.

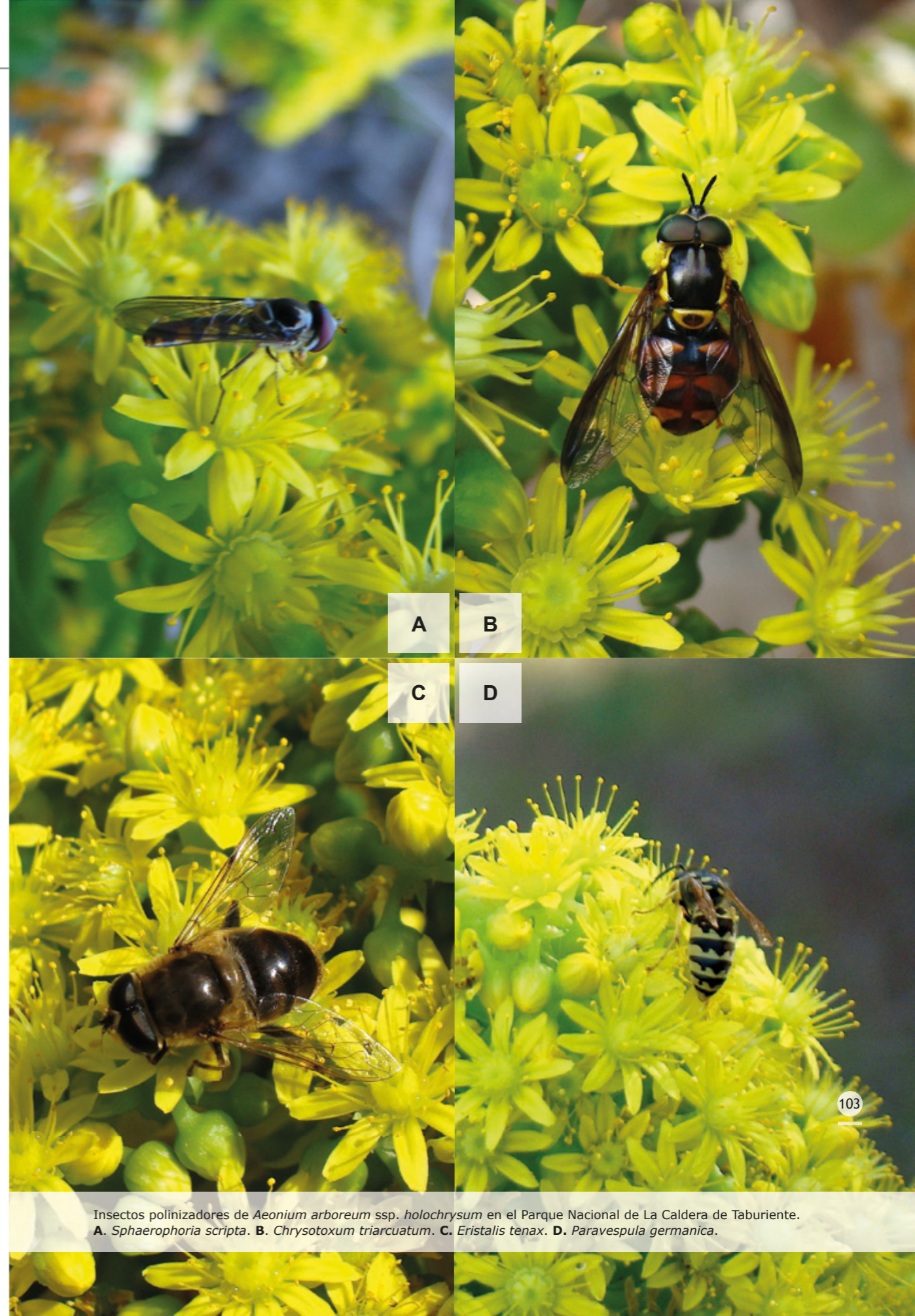
La observación en Canarias de la inte-

racción planta-polinizador que nos ocupa difiere de las investigaciones llevadas a cabo en otros archipiélagos oceánicos como el de Juan Fernández, situado en el Pacífico de Chile, en donde la escasez de insectos ha propiciado cambios en los síndromes de polinización de muchas especies, llegando los autores a la conclusión de que algunas características florales como la forma, el color, el tamaño o la presencia de néctar, simplemente reflejan elementos ancestrales y no mecanismos actuales de polinización (Bernardello *et al.*, 2001).

DOS ESPECIES MUY GENERALISTAS

La super-generalización en las islas suele ser un fenómeno más propio de los insectos introducidos por el hombre, como es el caso de la abeja de la miel (*Apis mellifera*), que de las especies autóctonas. No obstante, los dos taxones que nos ocupan, *Aeonium arboreum* ssp. *holochrysum* y su polinizador, *Phylloscopus canariensis*, pueden ser considerados como elementos super-generalistas, que han interactuado en el mismo ecosistema durante largos periodos de tiempo sin haber desarrollado ningún tipo de dependencia fuerte en su relación; de tal manera que la disminución en la población de una de ellas posiblemente no comportaría la reducción de la otra.

Por una parte, *A. arboreum* ssp. *holochrysum*, con sus numerosas flores hermafroditas, productoras de abundante cantidad de néctar y de larga vida, son polinizadas por una fauna diversa y heterogénea. Por otra parte, el mosquitero canario, al ser un ave nectarívora facultativa, actúa como polinizador oportunista de numerosas flores, tanto de plantas endémicas como introducidas en Canarias, a las que acude para completar sus requerimientos



Insectos polinizadores de *Aeonium arboreum* ssp. *holochrysum* en el Parque Nacional de La Caldera de Taburiente. A. *Sphaerophoria scripta*. B. *Chrysotoxum triarcuatum*. C. *Eristalis tenax*. D. *Paravespula germanica*.

energéticos. En esta interacción planta-animal, *P. canariensis* no exhibe ningún tipo de especialización y la mayoría de las flores que visita no presentan caracteres florales ornitófilos, por lo que claramente se puede considerar como un polinizador muy generalista.

Dentro del Parque Nacional de La Caldera de Taburiente aún son visibles los restos abandonados de las colmenas de abejas domesticas que en su día fueron introducidas por la mano del hombre. Afortunadamente, no observamos ningún ejemplar de *Apis mellifera* visitando las flores de *Aeonium arboreum* ssp. *holochrysum*, hecho que consideramos muy positivo desde el punto de vista ecológico, ya que diversos estudios han demostrado que las abejas domésticas son un fuerte competidor para las nativas, pues agotan la miel de las flores, con lo que éstas dejan de ser atractivas, incluso para las aves que las visitan. Asimismo, ciertas investigaciones llevadas a cabo en Canarias han demostrado la ineficacia de estos insectos como agentes polinizadores de algunas plantas autóctonas, lo que se traduce en una menor producción de semillas fértiles (Valido *et al.*, 2011).

EL MOSQUITERO CANARIO (*PHYLLOSCOPUS CANARIENSIS*)

Este pequeño paseriforme, endémico del archipiélago canario, está presente en todas las islas excepto Lanzarote y Fuerteventura (Clement & Helbig, 1998; Lorenzo, 2007; García-del-Rey, 2011). Constituye una de las aves más frecuentes de Canarias y se la puede encontrar en casi todos los ambientes con algún grado de desarrollo vegetal, desde el litoral hasta la alta montaña, incluidos los parques y jardines de las zonas urbanas. Muy posiblemente, su gran capacidad para adaptarse a tan diversos ambien-

tes ha hecho que sus poblaciones permanezcan estables y por ahora no estén amenazadas, según informes de la organización internacional BirdLife. No obstante, en Lanzarote y probablemente también en Fuerteventura existió en el pasado otra subespecie de esta ave, denominada *Phylloscopus collybita exsul*, que se extinguió durante el siglo XX.

El mosquitero canario pertenece a la familia Sylviidae y recientemente fue segregado del complejo grupo de *Phylloscopus collybita*, que habita en Europa y el norte de África. Sin embargo, algunos estudios filogenéticos lo sitúan más cerca de sus parientes de las montañas de Asia central, *P. sindianus* y *P. lorenzii*, que de su pariente europeo (Helbig *et al.*, 1996).

En general, la alimentación de las aves insulares suele ser rica y variada si la comparamos con la de sus parientes continentales. Así, las aves del género *Phylloscopus* que ocupan el Viejo Mundo suelen ser principalmente insectívoras, mientras las de las islas Canarias, además de insectos de pequeño tamaño, consumen durante todo el año el néctar de las flores (Martín & Lorenzo, 2001).

OTROS POLINIZADORES DE *AEONIUM ARBOREUM* SSP. *HOLOCHRYSUM*

Para completar este artículo sobre la polinización de *Aeonium arboreum* ssp. *holochrysum* en el Parque Nacional de La Caldera de Taburiente he considerado pertinente reseñar los insectos que fueron observados polinizando sus flores a primera hora de la mañana. De los cuatro visitantes tres pertenecían al orden de los dípteros y uno a los himenópteros. De ellos, el insecto más frecuente y el que permaneció más tiempo en la misma inflorescencia fue la mosca *Sphaerophoria*

scripta, seguida en frecuencia por otros dos dípteros, *Chrysotoxum triarquatatum* y *Eristalis tenax*, aunque sus visitas fueron más cortas y pasaban rápidamente de una planta a otra, favoreciendo la polinización cruzada. El cuarto insecto observado fue una avispa de la familia Vespidae (*Paravespula germanica*), y fue la que realizó el menor número de visitas, que a su vez eran más cortas.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a Rubén Barone Tosco y el resto de los miembros del comité editorial de la revista, por el interés demostrado en la lectura crítica de este manuscrito. Sus acertados comentarios y valiosas aportaciones fueron decisivos para la publicación de este artículo.

Bibliografía

- ARECHAVALETA, M., S. RODRÍGUEZ, N. ZURITA & A. GARCÍA (coords.) (2010). *Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres. 2009*. Gobierno de Canarias. 577 pp.
- BASCOMPTE, J. & P. JORDANO (2007). The structure of plant-animal mutualistic Networks: the architecture of biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 38: 567-593.
- BERNARDELLO, G., G. J. ANDERSON, T. F. STUESSY & D. J. CRAWFORD (2001). A survey of floral traits, breeding systems, floral visitors, and pollination systems of the angiosperms of the Juan Fernández Islands (Chile). *The Botanical Review* 67: 255-30.
- BRAMWELL, D. & Z. BRAMWELL (2001). *Flores silvestres de las Islas Canarias*. 4ª edición. Editorial Rueda. Madrid. 437 pp.
- CLEMENT, P. & A. J. HELBIG (1998). Taxonomy and identification of chiffchaffs in the Western Palearctic. *British Birds* 91: 361-376.
- GARCÍA-DEL-REY, E. (2011). *Aves de Macaronesia. Azores, Madeira, Islas Canarias, Cabo Verde*. Lynx Edicions. Barcelona. 342 pp.
- GONZÁLEZ, A. & J. FUERTES (2011). Ecología y evolución de plantas ornitófilas de la Macaronesia. *El Indiferente* 21: 64-75.
- HELBIG, A. J., J. MARTENS, I. SEIBOLD, F. HENNING, B. SCHOTTLER & M. WINK (1996). Phylogeny and species limits in the Palearctic chiffchaff *Phylloscopus collybita* complex: mitochondrial genetic differentiation and bioacoustic evidence. *Ibis* 138: 650-666.
- JUAN, E. (2009). *Ipernity. Álbum Mosquiteros* (www.ipernity.com/doc/juane/album/227358/show/with/4313241) [Consultado: 25-11-2012].
- LORENZO, J. A. (ed.) (2007). *Atlas de las aves nidificantes en el archipiélago canario (1997-2003)*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Sociedad Española de Ornitología (SEO/ BirdLife). Madrid. 519 pp.
- MARTÍN, A. & J. A. LORENZO (2001). *Aves del archipiélago canario*. Francisco Lemus Editor. La Laguna. 787 pp.
- OLESEN, J. M. & A. VALIDO (2003). Lizards as pollinators and seed dispersers: an island phenomenon. *Trends in Ecology and Evolution* 18: 177-181.
- OLESEN, J. M., L. I. ESKILDSEN & S. VENKATASAMY (2002). Invasion of pollination networks on oceanic islands: importance of invader complexes and endemic super generalists. *Diversity and Distributions* 8: 181-192.
- OLLERTON, J., L. CRANMER, R. STELZER, S. SULLIVAN & L. CHITTKA (2009). Bird pollination of Canary Island endemic plants. *Naturwissenschaften* 96: 221-232.
- ORTEGA-OLIVENCIA, A., T. RODRÍGUEZ-RIAÑO, F. J. VALTUEÑA, J. LÓPEZ & J. A. DEVESA (2005). First confirmation of a native bird-pollinated plant in Europe. *Oikos* 110: 578-590.
- ORTEGA-OLIVENCIA, A., T. RODRÍGUEZ-RIAÑO, J. L. PÉREZ-BOTE, J. LÓPEZ, C. MAYO, F. J. VALTUEÑA & M. NAVARRO-PÉREZ (2012). Insects, birds and lizards as pollinators of the largest-flowered *Scrophularia* of Europe and Macaronesia. *Annals of Botany* 109: 153-167.
- RIERA, M., *Biodiversidad Virtual. Aves (2002-2013)* (www.biodiversidadvirtual.org/aves/Phylloscopus-canariensis-img6337.search.html). [Consultado: 14-12-2012].
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, M. C. & A. VALIDO (2008). Opportunistic nectar-feeding birds are effective pollinators of bird-flowers from Canarian Islands: experimental evidence from *Isoplexis canariensis* (Scrophulariaceae). *American Journal of Botany* 95: 1.408-1.415.
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, M. C. & A. VALIDO (2011). Consequences of plant-pollinator and floral-herbivore interactions on the reproductive success of the Canary Islands endemic *Canarina canariensis* (Campanulaceae). *American Journal of Botany* 95: 1.465-1.474.
- SIVERIO, F. & M. C. RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ (2011). *Gallotia caesaris* (Caesar's Lizard). Nectarivory. *Herpetological Review* 42 (4): 602-603.
- SIVERIO, F. & M. C. RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ (2012). *Gallotia galloti* (Canary Lizard). Nectarivory. *Herpetological Review* 43 (2): 333-334.
- TRAVESSET, A., M. NOGALES & L. NAVARRO (2009). Mutualismos planta-animal en islas: influencia en la evolución y mantenimiento de la biodiversidad, pp. 157-180 (*in*): Mendel, R. *et al.* (eds.), *Ecología y evolución de interacciones planta-animal*. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.
- VALIDO, A., Y. L. DUPONT & J. M. OLESEN (2004). Bird-flower interactions in the Macaronesian islands. *Journal of Biogeography* 31: 1.945-1.953.
- VALIDO, A., M. C. RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ & P. JORDANO (2011). Interacciones entre plantas y polinizadores en el Parque Nacional del Teide: consecuencias ecológicas de la introducción masiva de la abeja doméstica (*Apis mellifera*, Apidae), pp. 205-231 (*in*): *Proyectos de investigación en parques nacionales: 2007-2010*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Madrid.