

POLINIZACIÓN

DE PLANTAS CANARIAS

por Jens M. Olesen, Alfredo Valido & Yoko L. Dupont

Department of Ecology & Genetics, University of Aarhus,
Ny Munkegade Block 540, DK-8000 Aarhus C, Denmark

e-mail: jens.Olesen@biology.au.dk
alfredo.valido@biology.au.dk
yoko.Dupont@biology.au.dk

Campanillas rojo-anaranjadas de gran tamaño, flores colgantes de color verde, flores diminutas casi imposibles de coger, flores-trampa para moscas, inflorescencias de hasta tres metros de altura alfombradas con miles de flores rojas, flores del bosque que huelen a alcanfor o anís, flores del jazmín, flores lanudas, flores amarillas tubulares, y muchas, muchas más... todas ellas son las flores de las Islas Canarias. Sin embargo, esto es sólo la punta del iceberg. Debajo de esta pantalla de colores y perfumes existe un mundo maravilloso y asombroso de historias naturales que esperan ser descubiertos. Cada vez que alguno de nosotros inspecciona algún ejemplo, profundizando en aspectos de su ecología, nos sorprenden. Esta alta diversidad de flores es polinizada por insectos, pájaros,

lagartos y el viento, y algunas incluso aseguran su reproducción mediante la autofecundación.

A continuación exponemos algunos de los casos estudiados en Canarias, mostrando los resultados y conclusiones más significativos encontrados. Además, hemos considerado oportuno incluir un listado detallado de referencias bibliográficas (algunas aún en fase de revisión) referentes a estudios con especies canarias que pudieran ser de interés para todo aquel que quiera profundizar en estos temas (ya sea biólogo, estudiante o naturalista y que tengan cierta curiosidad por algunos de los aspectos tratados aquí).



Las flores de los ejemplares machos de *Laurus azorica* atraen a numerosos insectos por su néctar y polen. Foto JMO.

POLINIZACIÓN POR INSECTOS (ENTOMOFILIA)

El omnipresente y supergeneralista Abejorro Canario

Un prominente y también ubiqüista miembro de la fauna de po-linizadores de Canarias es el Abe-jorro Canario o 'abejorro de culo blanco' (*Bombus canariensis*) (Hohmann et al. 1993). Esta especie tiene una amplia distribución en las 5 islas occidentales y la po-demos encontrar desde el nivel del mar hasta más de 2.000 m de altitud. Es relativamente común observarlas visitando una gran variedad de flores como pueden ser las de *Salvia* (*Salvia canariensis*), la Zarzamora (*Rubus ulmifolius*), la Cerraja (*Sonchus acaulis*), las retamas (*Spartocytisus* spp.), y las diferentes subespecies de Escobón o Tagasaste (*Chamaecitysus proliferus*) (Olessen 1985). Éstas son sólo unos pocos ejemplos. En una recopilación realizada por Hohmann et al. (1993) se citan hasta 88 plantas canarias polinizadas por estos abejorros. Por ello, estas abejas se pueden considerar como una especie supergeneralista en las islas (Olessen et al. 2002), es decir, especies que son capaces de polinizar una gran número de plantas con flores. Además, este comportamiento no coincide con el de otras especies de abejorros europeos. Así por ejemplo, la especie continental (*Bombus terrestris*) no es un polinizador estricto, ya que además es capaz de obtener el néctar sin polinizar las flores perforando la base de éstas gra-cias a sus fuertes mandíbulas. Asimismo, como la

mayoría de las otras especies de abejorros europeos, *Bombus canariensis* no utiliza las flores como único recurso alimentario ya que es capaz de alimentarse, por ejemplo, de gotas de miel, del néctar que fluye de frutos maduros, o incluso de polen de aquellas especies de plantas con polinización anemófila (por el viento). Estas especies, aún siendo de tamaños relativamente grandes, tienen una lengua corta y son, en determinadas situaciones, abundantes y que junto a su amplia distribución geográfica, las hace ser un dispersor efectivo de gra-nos de polen a gran distancia.

Pocas especies, pero abundantes

Como islas oceánicas que son, el archipiélago canario se caracteriza por presentar un bajo número de especies de flora y fauna si lo comparamos con áreas de similar superficie en el continente. En cuanto a las abejas, hasta la fecha se han descrito unas 125 especies. En la revisión realizada por Hohmann et al. (1993) se comenta un buen número de ejemplos de interacción entre plantas y abejas. Por ejemplo, destaca la asociación entre estos insectos y los tajinastes (género *Echium*), o incluso con plantas de la familia de las compuestas (Compositae). Muchas especies de la familia de las labiadas (La-miaceae) son también polinizadas por abejas, como por ejemplo, *Lavandula*



La flor de *Kickxia scoparia* tiene un largo espolón en donde guarda el néctar. Únicamente abejas que presenten lenguas relativamente largas podrán disponer de este manjar y realizar la polinización. Foto JMO

buchii (Delgado 2000) y *Cedronella canariensis* (Olessen et al. 1998), de las cuales expondremos algunos resultados.

Los dos principales polinizadores de *Lavandula buchii* son dos abejas de lengua larga (*Amegilla quadrifasciata* y *A. canifrons*, pertenecientes a la familia Anthophoridae). Estas abejas no se posan en las flores sino que se ciernen en frente de ellas mientras in-troducen su lengua para libar el néctar (Delgado 2000). Solo estas dos especies representan el 81 % del total de visitas observadas. La primera tiene un amplio rango de distribución (África, Europa y Asia), mientras que la segunda es endémica (exclusiva) de Tenerife. Además, parece existir una estrecha relación entre la distribución de *L. buchii* y *A. canifrons*, ya que ambos taxones coinciden en las zonas de Anaga y Teno (Delgado 2000), únicas

zonas donde podemos encontrar esta Lavanda. También se ha comprobado que estas especies polinizan diferentes especies del género *Echium* (Dupont & Skov 2000). A este respecto, Hohmann et al. (1993) citan un total de 37 y 54 plantas con flores que sirven de alimento para *Amegilla quadrifasciata* y *A. canifrons*, respectivamente. Ya en menor medida (6% de las visitas), una mosca endémica (*Anastoechus latifrons*, Bombyliidae) también visita las lavandas de Teno y Anaga.

Si comparamos el número de especies polinizadoras de *Lavandula buchii* en Canarias (10) con las 80 que polinizan a *Lavandula latifolia* en el Sur de la Península Ibérica (Herrera 1989), podemos darnos cuenta del escaso número de insectos que visitan a la especie canaria. No obstante, este hecho se ve compensado por el mayor número de visitas que realizan los insectos. Este fenómeno es bien conocido en islas (Olesen 1992, Olesen & Jordano 2002, Olesen & Valido, en rev.) y se le denomina compensación de densidades. Es decir, ante el menor número de especies que habitan en islas, éstas incrementan el tamaño de sus poblaciones.

El caso del Algaritofe (*Cedronella canariensis*)

El Algaritofe es una planta perteneciente a la familia de las lamiáceas, y también es polinizada por abejas (Olesen et al. 1998). El 75 % de las visitas que reciben sus flores se deben al Abejorro de Culo Blanco y a dos especies del género *Halictus* (Halictidae). El 25% restante es llevado a cabo por una mariposa *Macroglossum stellatarum* (Sphingidae). Como dato curioso comentar que estas plantas, bajo situaciones de estrés hídrico,



Ceropogia dichotoma tiene una flor-trampa para moscas. Los polinizadores de esta especie nunca han sido estudiados, pero posiblemente pequeños insectos son atraídos por el aroma de la flor y quedan retenidos en su interior (al igual que otras especies relacionadas). Mientras están en 'prisión' dejan polen en el estigma y capturan nuevo polen de las anteras para transportar a otras flores. Foto JMO

producen más flores femeninas mientras que la norma habitual en otras especies es incrementar el número de flores masculinas. En La Gomera existen dos variedades, por un lado la var. canariensis las cuales desprenden un aroma a alcanfor y la var. anisata con una fragancia a anís. Aunque las podemos encontrar en muchos hábitats, estas plantas son relativamente abundantes en los claros y bordes de pistas en el bosque de la laurisilva.

Para tener una idea más general de la comunidad de polinizadores y sus plantas en el bosque de laurisilva, llevamos a cabo un estudio en una parcela en el Parque Nacional de Garajonay. En esta zona crecían 29 especies de plantas las cuales eran visitadas por 55 especies de insectos. De éstos 13 fueron himenópteros (abejas, avispas y hormigas), 17 dípteros (moscas), 17 lepidópteros (mariposas y polillas) y 8 fueron coleópteros

(escarabajos) y hemípteros (chinches). Si todos los invertebrados detectados llegaran a inspeccionar todas las plantas presentes en nuestra área de estudio, tendríamos un total de 1595 interacciones (29 x 55). Sin embargo, solo observamos 145. Para comprobar si este dato es elevado o no, existe una medida denominada Índice de Conectancia "C", el cual compara las interacciones esperadas (todas las potencialmente posibles) con las realmente observadas en una comunidad dada. Si existiera un alto grado de generalización por parte de la comunidad de polinizadores (que cada especie de insecto visite muchas especies de plantas) esperaríamos valores altos de "C". Si aplicamos este índice en nuestro caso podemos comprobar que el valor obtenido es relativamente bajo ($C = 145 / (29 \times 55) = 0,09$) (Tabla 1). Por tanto, podemos concluir que las interacciones de polinizadores con plantas con flores en el bosque de laurisilva se caracteriza por ser un sistema que está



Las flores de los ejemplares machos de *Laurus azorica* atraen a numerosos insectos por su néctar y plolen. Foto JMO.

moderadamente especializado.

El Laurel (*Laurus azorica*)

Una de las especies más interesantes del bosque de laurisilva es el Laurel (*Laurus azorica*, Lauraceae). Este árbol es una especie dioica, es decir, hay individuos que presentan flores masculinas y otros con flores femeninas, pero nunca hay árboles con flores de los dos sexos. Nosotros hemos estudiado la polinización de esta especie en el Parque Nacional del Garajonay (Forfang & Olesen 1998). Durante el día, sus flores despiden un dulce aroma a miel. Las flores de los pies de planta masculinos tienen 13 estambres y los femeninos tienen 4 estaminoides (falsos estambres que no tienen granos de polen). Lo más llamativo es que ambos sexos producen néctar, pues cada estambre o estaminoide tienen 2 glándulas de néctar en su base. Aunque la comunidad de polinizadores que visitan esta especie es variada (abejas, moscas, etc.), 3 especies (dos abejas de la

familia Halictidae y una mosca *Tachina canariensis*, Tachinidae) acaparan hasta un 97% del total de visitas. Además, las dos abejas portan en su cuerpo hasta 22 veces más granos de polen que la mosca, por lo que nos puede dar idea de la importancia relativa de cada grupo en la polinización de los laureles. Un dato curioso es que hay dos veces más pies de planta masculinos que femeninos. Además, una gran proporción de árboles adultos no florecen (quizás individuos no reproductivos aún). Pero sin duda, lo más sorprendente es el hecho que los laureles pueden cambiar de sexo entre años. Este fenómeno llamado "flexibilidad sexual" se conoce para otras especies que habitan otros archipiélagos, como puede ser el caso del Ébano que habita la isla de Mauricio (Olesen, obs. pers.) y otras especies de laureles. Aunque no se conocen con exactitud las razones que expliquen este cambio, quizás pueda deberse a variaciones en la disponibilidad de recursos alimentarios entre años (Forfang & Olesen 1998).



Lavatera acerifolia es probablemente polinizada por abejas, aunque las aves podrían verse atraídos por el color de sus flores. No obstante produce un bajo volumen de néctar que contrasta con su congénérica y ornitófila *L. phoeniceae*, la cual puede llegar a producir hasta 100 µl de néctar por flor. Foto JMO



Aeonium spathulatum que habita los pinares de La Palma. Es visitada por pequeños insectos del grupo de las moscas (*Shyrphidae*) y escarabajos (*Coleoptera*), pero además por el Abejorro Canario. El número medio de flores por planta es de 2500, pero algunos individuos tienen muchas más. Foto JMO

El sistema de polinizadores en Las Cañadas del Teide

El sistema que nos encontramos en Las Cañadas es totalmente diferente al comentado para el bosque de laurisilva. Dupont & Hansen (en prep.) estudiaron una parte de este sistema, con 11 especies de plantas y 38 de polinizadores. En este estudio encontraron un total de 108 interacciones. El Índice de Conectancia en Las Cañadas resultó ser $108 / (11 \times 38) = 0,26$ (Tabla 1). Si comparamos este dato con el obtenido en la laurisilva podemos comprobar que el grado de generalización en Las Cañadas es superior al del bosque de laurisilva. El grupo de polinizadores que más especies aporta a la comunidad de

insectos que visitan las flores del matorral de alta montaña es el de las abejas con 18. El siguiente grupo de invertebrados serían los dípteros con 15, y ya a más distancia, las mariposas con 2. Pero no solo podemos encontrar insectos polinizando plantas en Las Cañadas, 2 especies de aves, el Canario *Serinus canarius* y el Mosquitero Común *Phylloscopus collybita* han sido observados visitando frecuentemente algunas de las especies (*Echium wildpretii*) (véase apartados siguientes). Estos autores, tras comparar los resultados aquí obtenidos con otras zonas alpinas del mundo encontraron que el Índice de Conectancia en Las Cañadas era el más alto detectado, o sea que los polinizadores son más generalistas en cuanto a las especies vegetales que seleccionan para libar néctar. Información adicional sobre la comunidad de polinizadores en Las Cañadas se puede encontrar en Calero & Santos (1986).

La polinización en el Piso Basal

En una amplia revisión sobre las interacciones entre las plantas y sus polinizadores se constató que cerca de la mitad de estas relaciones mutualistas (que las partes implicadas salgan beneficiadas) son realizadas por dípteros (Olesen 2000a, b). En este sentido, en el Piso Basal de las islas Canarias, los dípteros (moscas) es el grupo de insectos que más asiduamente visitan las flores encontradas en estos hábitats xéricos (Olesen, obs. pers.). Para aproximarnos a este problema, realizamos un estudio en dos áreas de Tenerife (San Juan de la Rambla y Güímar) (Tabla 1). Ambas localidades compartieron varias especies vegetales. Los insectos polinizadores visitaron frecuentemente los bejeques (*Aeonium arboreum*, Crassulaceae), las margaritas

(*Argyranthemum frutescens*, Compositae) y las tabaibas (*Euphorbia obtusifolia*, Euphorbiaceae). El néctar de la primera de ellas puede considerarse como una "golosina" para los insectos, ya que sus flores atraen un gran número de especies y de individuos. De hecho esta planta puede ser considerada como un supergeneralista. Su larga inflorescencia de flores amarillas tiene en torno a unas 920 flores, con 18,4 estambres por flor y 5266 granos de polen por estambre. Esto significa que en cada una de estas plantas existen unos 90 millones de granos de polen disponibles para aquellos insectos que se alimentan de este recurso (Jørgensen 2000, Jørgensen & Olesen 1999, 2000, 2001). Otras especies del género *Aeonium* presentan aún mayor número de granos de polen, p. ej. *A. undulatum* y *A. urbicum*. Ésta última produce hasta 10 veces más que lo observado en *A.*

arboreum. Esto es, cerca de un billón de gametos masculinos! El Bejeque, *A. arboreum*, es polinizada por escarabajos, abejas, moscas y mariposas (Olesen, obs. pers.). Este sistema mixto y generalizado en la polinización es posiblemente la norma habitual para las especies vegetales presentes en Canarias. Sin embargo, Hohmann et al. (1993) señalaron que 16 especies de abejas son altamente especializadas a la hora de seleccionar las flores que visitan; p. ej. *Heliophila lanzarotensis* (Anthophoridae) vive exclusivamente en la compuesta *Asteriscus intermedius*, ambas especies son endémicas de Lanzarote. De igual manera, *Andrena aegyptiaca* está restringida a la Aulaga (*Lau-naea arborescens*).

Otro grupo de plantas que estamos empezando a estudiar en estas zonas bajas de las islas son las diferentes especies de tabaibas y cardones (*Euphorbia* spp.). Éstas son polinizadas por abejas y moscas, al igual que ocurre en el Balo (*Plocama pendula*, Rubiaceae) (Mendoza-Heuer 1987, Stald & Olesen, obs. pers.), aunque para el caso de las tabaibas y cardones, aún no conocemos el papel que ejercen las abundantes hormigas que las visitan. El Balo es una especie dioica (no estricta), es decir, donde las flores masculinas y femeninas se encuentran en diferentes pies de planta. Este patrón se observa en muchas plantas canarias, probablemente alrededor del 7% de las especies (de las cuales 10 son especies endémicas; Francisco-Ortega et al. 2000). El porcentaje mundial está en torno al 6%.



(Izquierda) *Aeonium arboreum* la podemos considerar como una planta 'golosina' para los polinizadores ya que atrae insectos, aves y posiblemente lagartos. Foto JMO

(Derecha) *Lasiglossum loetum*, es una pequeña abeja que colecta los granos de polen de *Echium acanthocarpum*. Este insecto es el que se observa más frecuentemente visitando plantas que crecen en hábitats abiertos. En cambio, para aquellas plantas que se encuentran en el interior del bosque, los abejorros son los visitantes más abundantes. Además, abejas, mariposas y moscas también visitan estas flores. Las inflorescencias tienen una longitud entre 6-18 cm. y contiene un total de 300-100 flores. Foto JMO

Polinización de los tajinastes

Durante los últimos años hemos estado estudiando la biología de polinización de uno

de los grupos más llamativos (y quizás más fotografiado) de plantas de las Islas Canarias, las diferentes especies del género *Echium*, los singulares tajinastes. De las 26 especies nativas de los archipiélagos de Macaronesia (Madeira, Salvajes, Canarias y Cabo Verde), 23 son endémicas de las Islas Canarias. Todas estas especies están estrechamente relacionadas entre sí ya que descienden de un antepasado

observó ninguna relación entre estas interacciones y características tales como el tamaño o color de las flores. Únicamente la distribución geográfica coincidente parece explicar esta diversidad de interacciones, es decir las especies de *Echium* que se encuentran ampliamente distribuidas (que ocupan más hábitats e islas) tienen un mayor número de interacciones que aquellas especies

del aire, alta radiación solar y altas temperaturas en verano, vientos fuertes y helados en invierno, y que la estación reproductiva se confina a unos pocos meses cada año. En estos ambientes extremos se encuentran pocas, pero un importante grupo de especies de plantas. De hecho el 71% son endémicas de Canarias y hasta el 22% lo son de Las Cañadas (Castroviejo 1989). El Tajinaste Rojo de Tenerife se puede considerar como un miembro de este último grupo, aunque también se pueden encontrar ejemplares fuera del perímetro de Las Cañadas.

“Después de que las cabras fueran eliminadas, sigue 'la labor' de los temidos muflones, los cuales fueron introducidos en 1971 como supuesto 'atractivo turístico' para unos pocos cazadores.”

común, de porte herbáceo, que se piensa que primeramente colonizó las islas Canarias hace varios millones de años (Böhle et al. 1996). En Canarias existen unas pocas especies de porte herbáceo, aunque la gran mayoría son arbustivas leñosas o de crecimiento monocárpico (con una sola inflorescencia, pero de gran tamaño). Los tajinastes son plantas de gran colorido que generalmente tienen varios miles de flores por inflorescencia. Éstas pueden ser blancas, rosas, azules, púrpuras e incluso de colores rojos, y durante su época de floración son una parte muy importante del paisaje canario.

Las flores de estas especies atraen a un gran número de insectos, sobre todo las abejas tienen especial predilección por ellas ya que ofrecen una fuente rica en néctar. De un total de 147 taxones de abejas nativas (no introducidas) de las Islas Canarias (Hohmann et al. 1993), durante nuestras jornadas de campo hemos observado hasta 31 especies diferentes visitando los *Echium*. Algunas especies de tajinastes atraen a pocas especies, mientras que otras atraen muchas especies de abejas. Sorprendentemente, al intentar buscar alguna explicación a este hecho, no se

raras o de distribución más restringida (Dupont 2000, Dupont & Skov, en prep.).

En los últimos dos años hemos estado especialmente interesados en la ecología de la polinización del Tajinaste Rojo (*Echium wildpretii* ssp. *wildpretii*) que habita en el ambiente sub-alpino de Tenerife, y muy especialmente en el interior del Parque Nacional del Teide. Esta zona se caracteriza por unas condiciones climáticas severas: baja humedad relativa

Actualmente la subespecie de Tenerife está clasificada como una especie rara (Gómez Campo 1996), y una de las razones principales dadas para explicar su declive ha sido el efecto del intenso pastoreo con cabras llevado a cabo desde épocas prehistóricas hasta principios del s. XIX, cuando se empezó a prohibir esta actividad (Sventenius 1946, Méndez 2000). No obstante, como recoge D. Tomás Méndez, hasta la década de los 40 aún existía pastoreo furtivo en Las Cañadas y ganado



Flores de *Echium bethencourtii* visitada por un ejemplar macho de la abeja *Eucera gracilipes* (con antenas largas) y un escarabajo florícola que se alimenta de polen *Tropinota squalida*. Foto JMO

guanil (cabras salvajes o asilvestradas). Lamentablemente después de que estas cabras fueran eliminadas, siguen 'la labor' los temidos muflones, los cuales fueron introducidos en 1971 como supuesto 'atractivo turístico' para unos pocos cazadores (Méndez 2000).

Hoy sin embargo, a excepción de los muflones, la presión de las cabras ha desaparecido y las inflorescencias columnares rojas ornamentan la vegetación arbustiva de la alta montaña. Aunque podemos decir que ya no se encuentra en peligro, es importante afianzar la supervivencia futura de esta planta (y otras plantas raras o en peligro de extinción). Un aspecto importante es la habilidad reproductora de las poblaciones: las flores se polinizan, se forman las semillas, pero ¿la descendencia es viable?. Como biólogos que estudiamos la polinización e interacciones planta-animal, nosotros estábamos especialmente interesados en el efecto de la introducción comercial de las abejas de la miel (*Apis mellifera*) en Las Cañadas durante la estación de floración. Es conocido que estas abejas de la miel no son autóctonas de la alta montaña y son además fuertes competidores de las abejas nativas, a la vez que

polinizadores ineficaces de las flores (p. ej. Westerkamp 1991). Como se menciona en el siguiente apartado, aves que liban néctar de estas flores son desplazados por la actividad de estas abejas introducidas por el hombre. El efecto de las abejas de la miel sobre las especies de abejas nativas es sutil, dado que ellas no se excluyen completamente de las flores. Sin embargo, nuestro estudio mostró que la disponibilidad de néctar en las flores durante el período de actividad de las abejas de miel baja significativamente, y que solo unas pocas abejas nativas visitan las flores de esta planta en aquellos lugares donde ésta es la especie dominante. Así, es probable que las abejas de la miel sean competidores superiores a las abejas nativas y que son, a su vez,

los polinizadores más eficaces. No obstante, aunque las abejas de la miel están consideradas como agentes pobres en la dispersión de los granos de polen, ésta puede compensarse en parte por su dominancia numérica (Huryn 1997, Kraemer & Schmitt 1997).

Otra preocupación añadida es la referida al comportamiento de búsqueda de alimento y el flujo de polen. Mientras las abejas nativas frecuentemente vuelan entre individuos diferentes y, por consiguiente, potencian una polinización cruzada (transporte de polen entre plantas diferentes: xenogamia), las abejas de la miel tienden a quedarse mucho más tiempo en la misma inflorescencia y visitan muchas flores en el mismo pie de planta. Este comportamiento promueve

POLINIZACIÓN POR AVES (ORNITOFILIA)

la polinización con polen de la misma flor (autogamia), ya que sus flores son hermafroditas o con polen de otras flores, pero del mismo individuo (geitonogamia). Lamentablemente, aún no se conoce el e-

fecto de este comportamiento a largo plazo. Resultados preliminares nos muestran que el número de semillas producidas es ligeramente inferior en una población de *E. wildpretii* dominada por las abejas de la miel comparado con una población donde la tasa de visitas de estas abejas fue más moderado. Sin embargo, no encontramos diferencias en cuanto a la viabilidad de las semillas entre estas dos poblaciones. No obstante, estudios a más largo plazo será necesarios para poder resolver esta cuestión en el futuro.

Quizás uno de los aspectos de la biología reproductiva de las plantas canarias que más ha llamado la atención, tanto a investigadores canarios como a

		Hymenoptera	Diptera	Lepidoptera	Índice de Conectancia
Matorral de alta montaña	Las Cañadas	51	39	5	0,26
Laurisilva	PN Garajonay	24	31	31	0,09
Piso Basal	Güimar	33	33	29	0,19
	San Juan de la Rambla	35	45	5	0,28

Tabla 1. Porcentaje (%) de los grupos más importantes de polinizadores (a nivel de orden) e Índice de Conectancia (véase el texto) en tres diferentes tipos de vegetación en la Islas Canarias (Dupont & Hansen, en prep.; JM Olesen, datos no publicados)-

foráneos (Schmuker 1936, Vogel 1954, Yeo 1972, Vogel et al. 1984, Olesen 1985, Westerkamp 1990, Trujillo 1992, Valido et al. en prensa, Du-pont et al. en prep.), es la presencia en nuestras islas de especies vegetales que presentan caracteres florales típicos de plantas que son polinizadas por aves. O sea, plantas con flores de colores rojos o púrpuras que no reflejan la luz ultravioleta, con una elevada producción de néctar y con una concentración baja en azúcares. Especies endémicas de las Islas Canarias que presentan una o varias de estas características son el Bicácaro (*Canarina canariensis*, Campanulaceae), las tres especies de Cresta de Gallo (*Isoplexis* spp., Scrophulariaceae), el Pico de Paloma (*Lotus berthelotii*, Fabaceae), la Malva de Risco (*Lavatera phoenicea*, Malvaceae), y el Tajinaste Rojo (*Echium wildpretii*, Boraginaceae), entre otras.

Estas características son parte de los denominados 'síndromes



Lotus berthelotii. Sus flores viven unos diez días y cada flor produce 8-10 µl de néctar cada 24 horas. Posiblemente es una especie que fue polinizada por aves y que buscaban su alimento en el suelo. Foto JMO.

de la ornitofilia', o sea, caracteres que nos denotan una polinización potencial por aves (Proctor et al. 1996). Especies vegetales con algunos de estos rasgos son encontradas en el Nuevo Mundo las cuales son polinizadas por colibríes (Fam. Trochilidae) y tángaras (Fam. Thraupidae), en las Islas Hawaii las cuales son asiduamente visitadas por los drepanidos (Fam. Drepanidae). También, diversas especies de África, Asia y Australia son asistidas en su reproducción por los pájaros de anteojos (Fam. Zosteropidae), diversas plantas africanas (también en próximo Oriente y Sur de Asia) producen néctar que es libado por suimangas (Fam. Nectariniidae), o en especies australianas y de Nueva Zelanda que son polinizadas por las aves mieleras o melífugas (Fam. Meliphagidae) (Proctor et al. 1996).

Como se puede apreciar, aunque los insectos son indudablemente los principales agentes polinizadores, la ornitofilia es un fenómeno ampliamente distribuido en el globo terráqueo. No obstante, un aspecto que llama la atención es la ausencia de estas características en la flora europea. Por esta razón, plantas europeas que son polinizadas por animales, son básicamente entomófilas. Esta ausencia se podría explicar por la falta de aves netamente nectarívoras en el continente europeo, aunque se conocen unos pocos casos de aves granívoras e insectívoras las cuales aprovechan ocasionalmente el néctar de algunas especies de plantas ornitófilas introducidas en Europa (p. ej. Agave, Aloe, Hibiscus).

De igual manera en nuestras islas, aves no especializadas en libar néctar son las que aprovechan este recurso alimentario y en algunos casos



Isoplexis canariensis es frecuentemente visitada por aves, aunque recientemente hemos detectado que lagartos (*G. galloti*) también aprovechan su abundante néctar. Estas flores no reflejan el ultravioleta y los insectos no las visitan. Foto JMO

(p. ej. en el bicácaro) son los únicos agentes que realizan las labores de polinización de sus flores. No obstante, aunque no disponemos de datos comparativos, lo que si se aprecia es que es un fenómeno mucho más frecuente en Canarias, posiblemente relacionado con el fenómeno de amplitud de nicho que sufren muchas especies de aves al colonizar medios insulares. Esto es, que el rango de recursos alimentarios que utilizan en islas es mucho más amplio si lo comparamos con poblaciones continentales. Estas aves son la Curruca Cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), la Curruca Capirotada (*S. atricapilla*), la Curruca Tomillera (*S. conspicillata*), el Mosquitero Común (*Phylloscopus collybita*), el Canario (*Serinus canarius*) y el Herrerillo Común (*Parus caeruleus*). No resulta ser excesivamente difícil ver a estas aves libando néctar en plantas canarias (bicácaros, crestas de gallos, malvas de risco, etc.), incluso

en especies introducidas como pueden ser en aloes cultivados en jardines y bordes de carretera (Aloe spp., Agavaceae), en las piteras (Agave americana, Agavaceae) o en flores del árbol de Coral (Erythrina corallodendron, Fabaceae) tal como lo observó recientemente Eades (2001) en el Jardín de Aclimatación del Puerto de la Cruz. También podemos ver a los inquietos herrerillos libando el néctar de las flores del Tabaco Moro (Nicotiana glauca, Solanaceae), especie que en su lugar de origen es polinizada por colibríes. No obstante, el diminuto pico de los herrerillos no les permite acceder al néctar de éstas flores tubulares amarillas, y por tanto se las ingenia para adquirir el dulce manjar realizando un pequeño agujero en la base de la flor para robar su néctar. Este es un fenómeno común en la naturaleza y existen una multitud de estudios que tratan

el efecto de los 'nectar robbers'. Estas especies (tanto aves como insectos) 'roban' sistemáticamente el néctar de la flor sin ejercer de agente polinizador e impidiendo que otras especies realicen esta función. Una flor sin néctar difícilmente atraerá a sus polinizadores específicos.

Interacciones ornitófilas más difíciles de observar ocurren en los casos del Tajinaste Rojo y el Pico de Paloma. Para la primera de ellas, la excesiva abundancia de abejas introducidas por el hombre (Apis mellifera) en la época de floración de las especies de alta montaña, hace que éstas prácticamente vacíen todo el néctar de las flores de esta planta. Este hecho genera que el recurso alimentario que queda en las flores ya no es rentable para las aves ya que el beneficio obtenido (volumen de néctar) es mínimo en relación al gasto energético que supone su uso (Valido et al. en prensa, Dupont et al. en prep.). Por ello, únicamente podemos ver esta interacción justo antes de que los colmeneros suban sus corchos y colmenas al Circo de Las Cañadas. Es, en este breve momento, cuando canarios, mosquiteros, y en determinadas situaciones, herrerillos, se acercan asiduamente a estas plantas a libar su abundante y fluido néctar. Lo que resulta curioso es que este hecho ha pasado desapercibido por los investigadores que han tratado algún aspecto de la biología reproductiva de esta planta (p. ej. Kraemer & Schmitt 1997), y por ello esta especie se ha considerado tradicionalmente como entomófila, aunque exhibe algunos caracteres propios de la ornitofilia (Olesen 1988). Desgraciadamente, esta interacción autóctona (en donde los elementos que interactúan no son introducidos por el hombre) dura unos pocos días y aún estamos lejos de conocer la

repercusión que conlleva la presencia de las abejas en la dinámica de la población de esta planta emblemática del Parque Nacional del Teide (véase apartado anterior). No obstante, desde el punto de vista de la conservación, quizá sea más urgente conocer el efecto de la masiva introducción de estas abejas sobre especies vegetales del Parque Nacional del Teide que se encuentran actualmente en peligro de extinción, y en algún caso, urge este tipo de información ya que sus únicas poblaciones se encuentran dentro de los límites del Parque (Castroviejo 1989).

La entrañable y llamativa Pico de Paloma, la cual es utilizada como planta ornamental dentro y fuera de Canarias, despierta, si cabe, más interés. Esta atracción se debe a que, aunque sus flores (de color rojo escarlata) presenta caracteres netamente ornitófilos, hasta la fecha no se ha podido constatar que las aves utilicen su néctar y polinicen sus flores, aún habiendo en las cercanías de su hábitat candidatos potenciales para ello (canarios, mosquiteros y herrerillos). Actualmente esta planta se encuentra en grave peligro de extinción ya que únicamente se conocen en dos localidades de Tenerife y con un bajo número de individuos. Aunque la depredación ejercida por parte de herbívoros introducidos por el hombre hayan sido algunas de las causas que ha generado su actual estado, algunos autores proponen además la extinción de un ave que potencialmente actuaría como agente polinizador específico en esta especie. A este respecto, Vogel et al. (1984) exponen que la presencia de plantas ornitófilas en Canarias evidenciaría la presencia en tiempos pasados de aves nectarívoras (concretamente de la Fam. Nectariniidae, que son las que se encuentran en el cercano continente africano). Sin



Echimium wildpretii es polinizada por abejas de la miel introducidas, abejas autóctonas, aves y lagartos. Presenta una extraña estrategia de floración, ya que después de florecer muere. Por tanto, todos los recursos energéticos están dedicados a la floración y nada para la supervivencia posterior. Otras especies canarias (p. ej. Aeonium urbicum) hacen lo mismo. Foto JMO

embargo, hasta la fecha no se han detectado indicios de ello en el registro fósil (véase una excelente revisión de aves actuales y ex-tintas de Canarias en Martín & Lorenzo 2001), aunque también debemos comentar que no es tarea fácil encontrar huesos de estas diminutas aves en islas volcánicas. Además Olesen (1985), expone que teniendo en cuenta tanto el porte de la planta como la morfología de sus flores, quizás algún ave que



La avispa *Bembix flavescens* cosecha el néctar de las flores de *Euphorbia lambii*. También es visitada por abejas y moscas. La estructura de la inflorescencia es relativamente compleja, consistiendo en pequeñas 'copas' que contienen tres flores femeninas o tres hermafroditas (más frecuente). Una cuarta flor central suele ser un aborto. Foto JMO

busque su alimento sobre el suelo podría ejercer de polinizador potencial (véase el dibujo de una situación hipotética en Olesen 1985: p. 405), al igual que otras especies de aves que polinizan plantas de la Fam. Fabaceae en Australia. No obstante, a falta de más datos del escaso registro estudiado registro paleontológico de vertebrados en Canarias, esta propuesta sigue siendo útil como hipótesis de partida, aunque lamentablemente sin información que nos confirme la presencia de estas aves en Canarias en el pasado, esta controversia tiene difícil solución. Además, un aspecto que añade interés a este caso es que las flores de esta planta no reflejan la luz ultravioleta, por lo que los insectos no se verán especialmente atraídos por ellas (Olesen 1985). De hecho, únicamente pequeñas abejas del género *Lassioglossum* han sido, hasta el momento de escribir estas líneas, los únicos insectos que han sido observadas en las cercanías de estas flores. Pero estos minúsculos insectos no son buenos candidatos al no ejercer de verdaderos polinizadores (ya que al libar néctar no llegan a contactar con los granos de polen). Abejas de la miel (*Apis*

mellifera) también han sido observadas robando el néctar de flores de ejemplares cultivados en jardines, introduciendo su lengua entre el cáliz y los pétalos. No obstante, estas plantas no presentaban los colores típicos del verdadero Pico de Paloma y posiblemente sean individuos híbridos con otras especies canarias de flores amarillanaranjadas (p. ej. *Lotus maculatus*), también usadas en jardinería.

Para un detalle de estos híbridos véase una foto en la página web siguiente: <http://florawww.eeb.uconn.edu>.

No obstante, más información de la biología reproductiva de esta especie será necesario para clarificar este interesante caso, que además será de gran utilidad para el manejo y conservación de los pocos ejemplares que quedan en estado silvestre.

Aparte de lo anteriormente señalado, se han propuesto hipótesis alternativas para intentar explicar la presencia de estas plantas ornitófilas en las Islas Canarias. Por ejemplo, que la especie ancestral que dio lugar a la forma insular adquirió estos caracteres ornitófilos en el

continente, previamente a la colonización de las islas. Estas características ancestrales vinieron impuestos por acción de aves nectarívoras que habitaban en el continente africano (Olesen 1985). Una vez en las islas, aves generalistas como curru-cas, canarios, etc. podrían seguir seleccionando estos caracteres hasta nuestros días. Quizás este modelo podría explicar el caso de nuestro bicácaro (*Canarina canariensis*),

que encuentra sus parientes más cercanos en las montañas del Este de Africa (*C. eminii* y *C. abyssinica*), las cuales también presentan rasgos típicos de la ornitofilia (Olesen & Ehlers, en prep.).

No obstante, existen otros casos donde sus congéneres más relacionados en el continente son únicamente visitados por insectos. Según esto, en algún momento de la historia



Aeonium palmense con una abeja cosechadora de néctar. Foto JMO

evolutiva de estas plantas se promovió un cambio desde síndromes típicamente entomófilos hacia ornitófilos al llegar a las islas. Un ejemplo conocido es el referido a *Raphithamnus venustus* (Verbenaceae) en las islas Juan Fernández (Chile). Esta especie presenta caracteres ornitófilos mientras que el ancestro continental (*R. spinosus*) no los tiene y además, es polinizada por insectos (Sun et al. 1996). No obstante, a diferencia de las islas Canarias, estas islas del Pacífico están habitadas por dos colibríes (uno de ellos endémico), por lo que disponemos del agente potencial causante de la evolución de la morfología y color de las flores una vez que colonizó estas islas. En Canarias, ejemplos parecidos (con formas ancestrales continentales entomófilas), pero sin una explicación tan sencilla (presencia de una especie de ave netamente nectarívora), lo podemos encontrar en los casos de *Isoplexis* spp. y *Echium wildpretii*.

En la actualidad estamos llevando a cabo algunos estudios que podrían acercarnos un poco más a poder explicar estos casos, aunque como se puede apreciar, la solución no es fácil y en algunos casos la única salida que nos queda es la presencia en el pasado de aves nectarívoras. No obstante, siempre nos ronda por la cabeza que si a falta de aves como las suimangas ¿podrían aves generalistas como canarios, mosquiteros y curruacas ejercer de agentes selectivos e inducir cambios evolutivos drásticos en las plantas al igual que aves nectarívoras especializadas?

Para finalizar, sólo señalar que últimamente se están empezando a acumular información sobre el consumo de néctar de plantas canarias por parte de los lagartos de las islas, aunque aún desconocemos su

papel como agente po-linizador. Este comportamiento alimentario está prácticamente restringido a aquellas especies de lagartos, perenquenes y lisas que habitan en islas (Olesen & Valido, en rev.). Ejemplos observados en Canarias hasta la fecha son *Gallotia galloti* en Tenerife y *G. caesaris* en El Hierro (Speer 1994, Font & Ferrer 1995, y obs. pers.), aunque posiblemente esta lista se verá incrementada a medida que más atención se le preste a este tipo de interacciones.

Los primeros pasos

Como pueden apreciar por la pequeña revisión que acaban de leer, hasta la fecha sólo se han dado los primeros pasos en el conocimiento de la biología reproductiva (polinización) de algunas de las especies de la flora canaria. Solo conocemos una pequeña porción de la parte emergida del iceberg. Muchos, y muy interesantes ejemplos, están aún a la espera de futuros estudios. Sin embargo, en algunos casos el tiempo apremia ya que lamentablemente existen muchas especies que se encuentran amenazadas de extinción (p. ej. *Lotus berthelotii*, *L. eremiticus*, *L. kunkelii*, *Solanum vespertilio*, *S. lidii*, entre otras), y que prácticamente no conocemos nada de la polinización y dispersión de sus semillas. Información que además sería de gran utilidad en pro de su conservación.

La naturaleza canaria es única en el mundo; estamos en la

obligación de que ésta fantástica e invaluable herencia que nos llega de tiempos remotos pueda seguir su curso sin daño alguno. Ninguna actividad humana debe justificar su destrucción. Aunque no sería necesario recordar a los lectores de 'El Indiferente' que la extinción es para siempre, muchas veces se da 'rienda suelta' a la DESTRUCCIÓN sistemática del paisaje, la flora y fauna canaria sin atender a sus consecuencias. Tampoco podemos olvidar que indirectamente se está afectando a la flora y fauna canaria por la acción negativa que ejercen (o podrían ejercer) especies que se han introducido en Canarias: p. ej. los gatos cimarrones siguen campeando a sus anchas por los últimos reductos de los lagartos gigantes; rabos de gatos y amapolas de California se extienden cada vez más por los hábitats insulares; a los



El bicácaro *Canarina canariensis*, especie emblemática de la singular flora ornitófila canaria. Foto JMO

BIBLIOGRAFÍA

- Böhle, U.-R., Hilger, H.H. & Martin, W.F. 1996. Island colonization and evolution of the insular woody habit in *Echium* L. (Boraginaceae). Proceedings of the National Academy of Sciences of the U. S. A. 93: 11740-11745.
- Calero, A. & Santos, A. 1986. Reproductive biology of the high altitude Canarian flora. Proceedings from the 5th Optima meeting, Istanbul 497-502.
- Castroviejo, M. 1989. El Parque Nacional del Teide. En: Araña, V. & Coello, J. (ed). Los volcanes y la caldera del Parque Nacional del Teide (Tenerife, Islas Canarias). Serie Técnica, Icona. pp. 13-36.
- Delgado, J.D. 2000. Patterns of insect flower visitation in *Lavandula buchii* Webb (Lamiaceae), an endemic shrub of Tenerife (Canary Islands). Journal of Natural History 34: 2145-2155.
- Dupont, Y.L. 2000. Plant-pollinator interactions and patterns of diversification in island plants. Master Sc. thesis, University of Aarhus, Denmark.
- Dupont, Y.L. & Skov, C. 2000. Blomster og bier på de Kanariske Øer (En danés: Flores y abejas de las Islas Canarias). Naturens Verden 2000: 2-15.
- Dupont, Y.L. & Hansen, D.M. (en prep.). Structure of a plant-pollinator network in the high altitude sub-alpine desert of Tenerife, Canary Islands.
- Dupont, Y.L. & Skov, C. (en prep.). Geographical distribution or floral traits as determinants of pollinator specialization of *Echium* species (Boraginaceae) in the Canary Islands?
- Dupont, Y.L., Hansen, D.M., Valido, A. and Olesen, J.M. (en prep.). Impact of introduced honey bees on natural pollination interactions of the endemic *Echium wildpretii* (Boraginaceae) on Tenerife, Canary Islands.
- Eades R. 2001. Canary apparently drinking nectar from flowers. British Birds 94: 249.
- Font, E. & Ferrer, M.J. 1995. *Gallotia galloti* (Canary Islands). Nectar feeding. Herpetological Review 26: 35-36.
- Forfang, A.-S. & Olesen, J.M. 1998. Male-biased sex ratio and promiscuous pollination in the dioecious island tree *Laurus azorica* (Lauraceae). Plant Systematics and Evolution 212: 143-157.
- Francisco-Ortega, J., Santos-Guerra, A., Seung-Chul, K. & Crawford, D.J. 2000. Plant genetic diversity in the Canary Islands: a conservation perspective. American Journal of Botany 87: 909-919.
- Gómez Campo, C. 1996. Libro rojo de especies vegetales amenazadas de las Islas Canarias. Gobierno de Canarias.
- Herrera, C.M. 1989. Pollinator abundance, morphology, and flower visitation rate: analysis of the 'quantity' component in a plant-pollinator system. Oecologia 80, 241-248.
- Hohmann, H., La Roche, F., Ortega, G. & Barquín, J. 1993. Bienen, Wespen und Ameisen der Kanarischen Inseln. I-II (En alemán: Abejas, avispas y hormigas de las Islas Canarias). Übersee-Museum, Bremen.
- Hury, V.M.B. 1997. Ecological impacts of introduced honey bees. Quarterly Review of Biology. 72: 275-297.
- Jørgensen, T.H. 2000. Evolution and diversification in *Aeonium* (Crassulaceae) of the Canary Islands. PhD thesis. University of Aarhus.
- Jørgensen, T.H. & Olesen, J.M. 1999. De kanariske øer og botanikkens Darwinfinker (En danés: Las Islas Canarias y los pinzones de Darwin de la botánica). Naturens Verden 1999: 10-21.
- Jørgensen, T.H. & Olesen, J.M. 2000. Growth rules based on the modularity of the Canarian *Aeonium* (Crassulaceae) and their phylogenetic value. Botanical Journal of the Linnean Society 132: 223-240.
- Jørgensen, T.H. & Olesen, J.M. 2001. Adaptive radiations of island plants: evidence from *Aeonium* (Crassulaceae) of the Canary Islands. Perspectives in Plant Ecology, Evolution & Systematics 4: 29-42.
- Kraemer, M. & Schmitt, U. 1997. Nectar production patterns and pollination of the Canarian endemic *Echium wildpretii* Pearson ex. Hook. fil. Flora 192: 217-221.
- Martín, A. & Lorenzo, A. 2001. Las aves de Canarias. Francisco Lemus editor.
- Méndez, T. 2000. Antecedentes históricos del Teide y Las Cañadas. Canarina.
- Mendoza-Heuer, I. 1987. Makaronesische Endemiten: Zur Blütenbiologie von *Plocama pendula* Ait. (Rubiaceae) (En alemán: Endemismos macaronésicos: Biología floral de *Plocama pendula* Ait. (Rubiaceae)). Bauhinia 8: 235-241.
- Olesen, J.M. 1985. The Macaronesian bird-flower element and its relation to bird and bee opportunists. Botanical Journal of the Linnean Society 91: 395-414.
- Olesen, J.M. 1988. Floral biology of the Canarian *Echium wildpretii* - a bird-flower or a water resource to desert bees? Acta Botanica Neerlandica 37: 509-513.
- Olesen, J.M. 1992. How do plants reproduce on their range margin? En Thanos, C.A. (ed.), Plant-animal interactions in Mediterranean-type ecosystems. University of Athens, Athens, pp. 217-222.
- Olesen, J.M. 2000a. Om at være sjælden og specialiseret (En danés: Como ser escaso y especializado). Naturens Verden 2000: 30-40.
- Olesen, J.M. 2000b. Exactly how generalised are pollination interactions? En Totland, Ø. et al. (eds), The Scandinavian Association for Pollination Ecology honours Knut Fægri. The Norwegian Academy of Science and Letters, Oslo, pp. 76-78.
- Olesen, J.M., Forfang, A.-S. & Báez, M. 1998. Stress-induced male sterility and mixed mating in the island plant *Cedronella canariensis* (Lamiaceae). Plant Systematics and Evolution 212: 159-176.
- Olesen, J.M. & Jordano, P. 2002. Geographic patterns in plant/pollinator mutualistic networks. Ecology (en prensa).
- Olesen, J.M., Eskildsen, L.I. & Venkatasamy, S. 2002. Invasion of oceanic island-pollination networks: Importance of invader complexes and endemic super generalists. Diversity & Distribution (en prensa).
- Olesen, J.M. & Valido, A. (en rev.). Lizards as pollinators and fruit dispersers: an island phenomenon.
- Olesen, J.M. & Ehlers, B.K. (en prep.). Molecular phylogeny and reproductive biology in oceanic bellflowers (Campanulaceae).
- Proctor, M., Yeo, P. & Lack A. 1996. The natural history of pollination. Timber Press, Oregon.
- Schmucker, T. 1936. Über die Blüten von Canarina Campanula. (En alemán: Sobre las flores de la Canarina campanula). Berichte der Deutsche Botanische Gesellschaft 54: 230-239.
- Speer, E.O. 1994. Blütenbesuchende Eidechsen auf El Hierro. Salamandra 30: 48 - 54.
- Sun, B.Y., Stuessy, T.F., Humaña, A.M., Riveros M., Crawford, D.J. (1996). Evolution of *Rhaphitamnus venustus* (Verbenaceae), a gynodioecious hommingbird-pollinated endemic of the Juan Fernández Islands, Chile. Pacific Science 50: 55 - 65
- Sventenius, E.R.S. 1946. Notas sobre la flora de Las Cañadas de Tenerife. Boletín del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas 15: 149 - 171
- Trujillo, O. 1992. Los Silvíidos en Gran Canaria. Contribución al estudio de la avifauna canaria. Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- Valido, A., Dupont, Y.L. and Hansen, D.M. (en rev.). Native birds and insects, and introduced honey bees visiting *Echium wildpretii* (Boraginaceae) in the Canary Islands.
- Vogel, S. 1954. Blütenbiologische Typen als Elemente der Sippengliederung (En alemán: Tipos de biología floral como elementos en la especiación). Botanische Studien 1: 1-338.
- Vogel, S., Westerkamp, C., Thiel, B. & Gessner, K. 1984. Ornithophilie auf den Kanarischen Inseln (En alemán: Ornitofilia en las Islas Canarias). Plant Systematics and Evolution 146: 225-248.
- Westerkamp, C. 1990. Blumenvögel auf den Islas Canarias (En alemán: Aves que visitan flores en las Islas Canarias). Trochilus 11: 79-81.
- Westerkamp, C. 1991. Honeybees are poor pollinators - why? Plant Systematics and Evolution 177: 71-75.
- Yeo, P.F. 1972. Miscellaneous notes on pollination and pollinators. Journal of Natural History 6: 667-686.

LOS AUTORES

Jens M. Olesen. Es profesor de Ecología en la Universidad de Aarhus (Dinamarca). Sus investigaciones se han centrado fundamentalmente en el mundo de las interacciones mutualistas entre plantas y animales (polinización y dispersión de semillas), tratando grupos faunísticos tan dispares como pueden ser insectos, reptiles, aves y murciélagos. También ha desarrollado proyectos de investigación que tratan sobre las implicaciones que conlleva la introducción de especies exóticas y la extinción de los agentes mutualistas sobre la biología y conservación de especies amenazadas. Su área de trabajo es relativamente amplia ya que ha estado estudiando ejemplos en el Ártico, Australia, Costa Rica, Ecuador, Bolivia, Israel,... aunque sus contribuciones científicas más significativas las ha realizado en diversas islas de los océanos Índico: Mauricio, Rodríguez, Reunión, islas Comores; y Atlántico: Madeira, Azores e islas Canarias. Éstas últimas fueron visitadas por primera vez en 1971. A partir de este año ha visitado las islas de forma periódica, y fruto de ello, ha sido la realización de dos tesis doctorales, varios masters y la publicación de una veintena de estudios con ejemplos canarios.

Alfredo Valido. Biólogo canario formado en el Dept. de Zoología (ULL) y que en la actualidad está contratado por la Universidad de Aarhus para llevar a cabo el proyecto de investigación: Evolución de las interacciones planta-animal en islas. Ha realizado varias investigaciones sobre pinzones, herrerillos y comunidades de aves en Canarias, así como diversos estudios con los lagartos gigantes en peligro de extinción (*G. gomerana* y *G. intermedia*); No obstante su labor investigadora en los últimos años ha estado centrada en mostrar la importancia ecológica y evolutiva de los lagartos canarios en la dispersión de semillas. Actualmente está profundizando en aspectos más concretos de esta línea de investigación (véase el número anterior de El Indiferente), e iniciando estudios sobre el papel que ejercen las aves en la polinización de las plantas ornitófilas canarias.

Yoko L. Dupont. Es alumna de doctorado en el Dept. de Ecología y Genética de la Universidad de Aarhus. Actualmente está desarrollando su tesis doctoral sobre la biología de la polinización de plantas en medios insulares, en donde trata de manera especial ejemplos con los tajinastes canarios (*g. Echium*). Dicho estudio se encuentra en fase avanzada de realización. Para su graduación de Master (tesina) ha realizado estudios sobre la biología de la polinización de varias especies de laureles en Japón.