Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 53: 51-55 (2004)

DIFERENCIAS EN LA PREFERENCIA, CONDUCTA DE VISITA Y COMPOSICIÓN DE INSECTOS EXÓTICOS Y NATIVOS QUE VISITAN LAS FLORES DE *TEUCRIUM BICOLOR* SMITH (LAMIACEAE) EN LA RESERVA NACIONAL RÍO CLARILLO (CHILE CENTRAL)

CRISTIAN ROMERO[1] y CRISTIÁN TORREALBA[2]
[1]Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. [2]Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile

RESUMEN

Teucrium bicolor (Smith) muestra variación intraespecífica en la coloración de sus flores, encontrándose individuos con flores rosadas, rosadas oscuras y blancas. Esta variación puede redundar en diferencias en la preferencia y composición de visitadores florales. En la Reserva Nacional Río Clarillo, evaluamos las tasas de visitas de insectos a los distintos morfos de coloración en el campo, y en una situación experimental. Se registraron 10 especies de visitantes, de los cuales sólo tres visitaban los tres morfos de coloración. *Apis mellifera*, la única especie introducida, fue el visitante más frecuente en los tres morfos de coloración presentes. Las especies nativas, en conjunto, visitaron en menor proporción el color rosado oscuro. Sin embargo cuando se ofrecieron en iguales condiciones los tres morfos de coloración, tanto las especies nativas como la introducida no mostraron preferencia por alguno en particular. En la totalidad de las visitas de las abejas nativas, se observó un patrón de visita a la flor que maximiza el contacto del tórax con las anteras de la flor, en cambio *A. mellifera*, una abeja introducida, visita la flor por el costado, minimizando el contacto de su cuerpo con las anteras. Se concluye que las especies nativas visitan más los morfos de coloración claros porque son los más abundantes en el campo. Finalmente se discute de las posibles consecuencias de *A. mellifera* como un invasor en la reproducción de esta especie.

Palabras clave: *Teucrium bicolor*, Morfo de coloración, Variación intraespecífica, Polinización, Chile central.

ABSTRACT

Diferences in the preference, visiting behavior and composition of exotic and native insects which visit the flowers of *Teucrium bicolor* Smith (Lamiaceae) in Reserva Nacional Río Clarillo (Central Chile). *Teucrium bicolor* (Smith) shows interspecific variation in its flower colouring, with individuals having pink, dark pink or white flowers. This variation can produce differences in the preference and composition of floral visitors. In the Reserva Nacional Rio Clarillo we evaluated visits rates by insects to the different colouring morphs both in the natural and experimental situation. We recorded 10 species of visitors, three of which visited the three colouring morphs. *Apis mellifera*, the only exotic species, was the most frequent visitor of the three colouring morphs. The native species visited less frequently the dark pink color. However, when the three colouring morphs were offered in equal conditions, neither the native species nor the exotic one, showed preference for anyone in particular. All native bees, approached the flower frontally, thus maximizing the contact of the bee thorax with the flower anthers. On the other hand, *A. mellifera* approached the flower side ways, thus minimizing the contact of its body with the anthers. We concluded that the native species visited more frequently the pink and white color morphs because they are the most abundant in field. Finally, we discussed the possible consequences of *A. mellifera* as invader pollinator in the reproduction of this species.

Key words: *Teucrium bicolor*, Colouring morphs, Interspecific variation, Pollination, Central Chile.

INTRODUCCIÓN

La coloración de las estructuras florales puede variar intraespecíficamente (Miller, 1981; Feinsinger, 1987; Johansson *et al*, 2000). Estas variaciones pueden determinar eventuales diferencias en la adecuación biológica de los distintos morfos de coloración si los polinizadores prefieren un color en particular. Por ejemplo, los abejorros (*Bombus oppositus*; *B. flavifrons*; *B. californicus*; *B. nevadensis*) son capaces de discernir las variaciones de color en *Delphinium nelsonii* (Ranunculaceae), preferencia que repercute en la fecundidad de los diferentes morfos (Waser & Price, 1981, 1983, 1985). Asimismo, la composición

del ensamble de visitadores de flores de *Ipomopsis aggregata* (Polemoniaceae) cambia al cambiar la coloración de las flores durante el transcurso de su fenología (Paige & Whittham, 1985).

En *Teucrium bicolor* Smith (Lamiaceae) existen individuos con flores blancas, rosadas y rosadas oscuras (Navas, 1979). En este trabajo, analizamos si existen diferencias en la composición de los visitadores florales en los distintos morfos de coloración, y si existe preferencia del ensamble de potenciales polinizadores sobre alguno de ellos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Reserva Nacional Río Clarillo, ubicada en la Región Metropolitana, a 45 km al SE de Santiago (para detalles del lugar, véase Niemeyer *et al.*, 2002).

La frecuencia de cada morfo de coloración se estimó mediante el recuento de todos los individuos que portan flores de cada color en 12 transectos de 20 m de largo y 2 m de ancho dispuestos al azar. La tasa de visitas se estimó como el número de visitas de insectos a 10 flores por planta (N = 60 plantas) en un período de observación de 10 minutos, registrando todo insecto que visitaba las flores en observación. Para estimar la abundancia de visitantes, se tuvo especial cuidado en evitar un doble conteo de individuos. La preferencia de insectos por cada morfo de coloración se estimó en un sistema artificial consistente en tres grupos de ramas de *T. bicolor* de distintos morfos de coloración con igual número y densidad de flores, separados a 40 cm de distancia entre ellos. Se alternó la posición de las ramas cada 30 minutos y se registró cada visita de un insecto a cada uno de los tres morfos de coloración. Todas las observaciones fueron realizadas de día (8:00 a 19:30 hrs.) durante el mes de Noviembre del 2002. La identificación de los insectos se llevó a cabo según lo descrito por Peña (1998).

RESULTADOS

En la Reserva Nacional Río Clarillo el morfo rosado es más frecuente (52% de los individuos) que el morfo blanco (25% de los individuos) y que el rosado oscuro (23% de los individuos).

Un total de 10 especies de insectos visitaron las flores de *T. bicolor* en 101 períodos de observación (Figura 1). *Apis mellifera* L. fue la especie más frecuente (0,15 ± 0,01 visitas/flor/10 min), seguida por *Diphaglossa gayi* S. (0,04 ± 0,01 visitas/flor/10 min). Las tasas de visita de las otras especies fue muy baja, fluctuando entre 0,001 y 0,009 visitas/flor/10 min. Sólo *A. mellifera*, *D. gayi* y un coleóptero no identificado visitaron los tres morfos (Figura 1).

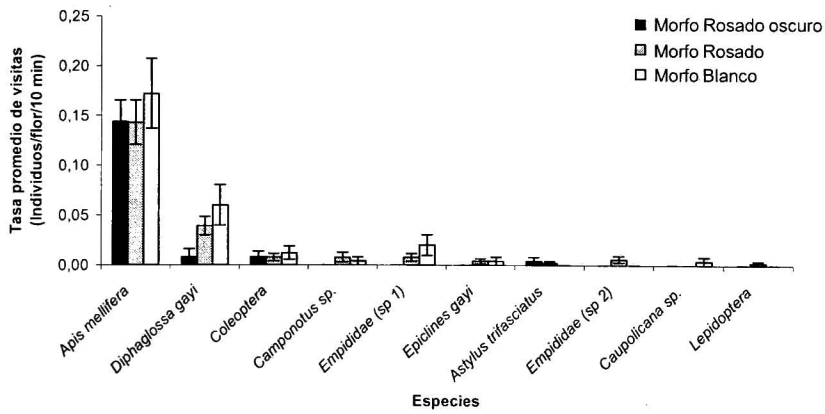

FIGURA 1. Composición y abundancia del ensamble de insectos asociado a diferentes morfos de coloración de *Teucrium bicolor*, en La Reserva Nacional Río Clarillo. Valores son Promedio ± EE. Especies ordenadas por tasa de visita y número de morfos de coloración que visita.

La tasa total de visitas fue 0,18 ± 0,02 visitas/flor/10 min en el morfo rosado oscuro, 0.23 ± 0,03 visitas/flor/10 min en el morfo rosado y 0,27 ± 0,05 visitas/flor/10 min en el morfo blanco, valores que no difieren significativamente entre ellos (Kruskal-Wallis: H= 0,96; g. l. = 2; p = 0,62), pero sí difirió con respecto al origen de los insectos, ya que las especies nativas en conjunto visitaron menos que *A. mellifera*, una especie introducida (Kruskal-Wallis: H= 18,33; g. l.= 2; p<< 0,01) (Figura 2).

Por otra parte, la tasa total de visitas a cada morfo de coloración no difirió de lo que se esperaría si éstas fueran proporcionales a la abundancia relativa de los morfos de coloración (χ^2= 5,07; g. l. = 2; p > 0,05). Sin embargo, considerando aisladamente sólo el número de visitas de las especies nativas, éste difiere de lo esperado por azar (χ^2 = 11,6; g. l. = 2; p < 0,05) (Figura 3), constatándose más visitas a los morfos claros (blanco y rosado).

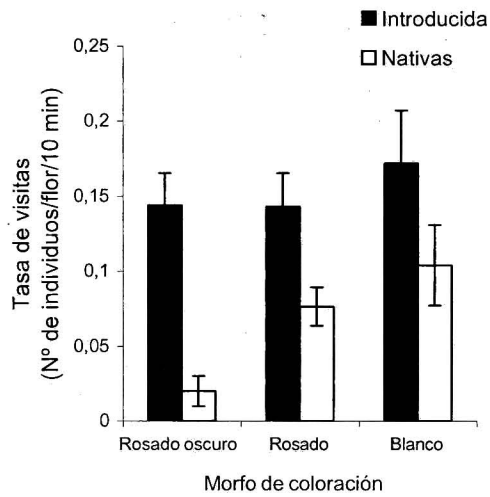

FIGURA 2. Tasa de visitas de la especie introducida (*Apis mellifera*) y de las especies nativas a *Teucrium bicolor* según morfo de coloración en La Reserva Nacional Río Clarillo. Valores son Promedio ± EE.

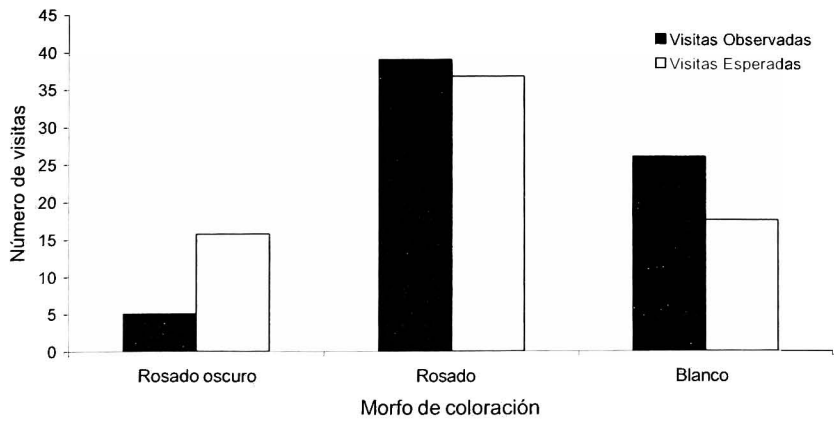

FIGURA 3. Número de visitas por especies nativas observadas comparadas con el número de visitas que se espera si éstas fuesen proporcionales a la abundancia en el campo.

Tanto *D. gayi* como *A. mellifera* no mostraron preferencia por algún color cuando los tres morfos de coloración fueron ofrecidos a iguales densidades y equidistantes el uno del otro ($\chi^2 = 5{,}2$; g. l. = 2; $p > 0.05$) (Figura 4).

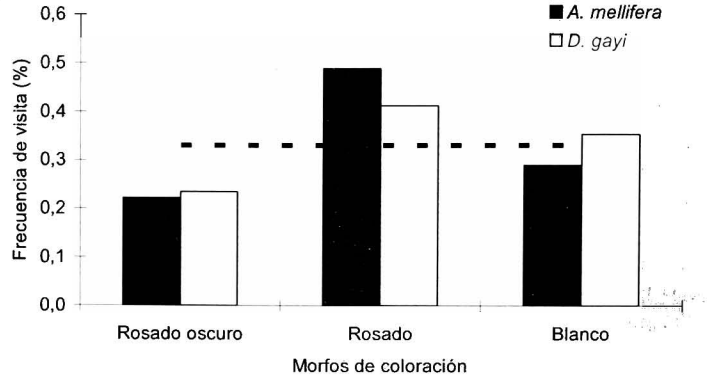

FIGURA 4. Preferencia de *Apis mellifera* (introducida) y *Diphaglossa gayi* (nativa) por distintos morfos florales de *Teucrium bicolor*. La línea segmentada indica la frecuencia de visitas esperadas a cada morfo de coloración.

DISCUSIÓN

La visita de sólo tres especies de insectos, de las diez observadas, a los tres morfos de coloración evidencia cambios en la composición de especies asociadas a los distintos morfos de coloración de *T. bicolor*, siendo *A. mellifera* la especie más frecuente y homogéneamente distribuida entre ellas. El conjunto de insectos que visita las flores de *T. bicolor* no selecciona los morfos de coloración; sin embargo, las especies nativas en conjunto visitan más los morfos claros, mientras que *A. mellifera*, una especie introducida, visita los tres morfos de coloración por igual.

En la situación experimental, tanto las especies nativas como la introducida no muestran preferencia por alguno de los tres morfos de coloración. Esto último sugiere que las especies nativas, en el campo, visitan más los morfos claros (rosado y blanco) por ser estos más frecuentes y no por la coloración de sus flores, ya que cuando se les ofrece los tres morfos de coloración en iguales condiciones no existen diferencias en la tasa de visitas.

Las diferencias en las tasas de visitas en situación de campo no proveen información sobre la eficiencia en la visita del insecto para la planta. *Apis mellifera* provee un servicio de polinización de baja calidad (Wewsterkamp, 1991; Paton, 1993; Vaughton, 1996; Gross & Mackay, 1998). Esto permite especular que las especies nativas son más eficientes en el servicio de polinización que la especie introducida. Una evidencia indirecta de ello es el comportamiento de forrajeo de las abejas, pues la forma de posarse para libar néctar de las abejas nativas (*D. gayi y Caupolicana* sp.) difiere de *A. mellifera*. Las especies de abejas nativas se posan sobre la flor aterrizando en el labio e ingresando de manera frontal a la flor (100%, N = 80 observaciones), de tal forma que el polen de las anteras es depositado en el dorso del tórax. Por otra parte, *A mellifera* en la mayoría de los casos (82%, N = 114) liba por el costado de la flor, mientras una baja proporción de ellas se comporta de manera intermedia, aterrizando en el labio de la flor, pero libando por el costado (15%) y solamente una proporción muy pequeña (3%) liba de frente, como las especies nativas. Esto sugiere que *A. mellifera* desempeñaría un servicio de polinización menos eficiente que las abejas nativas, por lo que a pesar de su alta frecuencia, su influencia en la reproducción de *T. bicolor* sería marginal. Si esto es así, la especie introducida se comportaría como un ladrón de néctar que podría afectar indirectamente a la disponibilidad de recursos para los polinizadores nativos. Por otra parte como las especies nativas discriminan los morfos de coloración en el campo, éstas podrían influir en la mantención de las diferencias entre las proporciones de éstos.

AGRADECIMIENTOS

A nuestros profesores Drs. Javier A. Simonetti, Ramiro O. Bustamante y Hermann M. Niemeyer por sus consejos y correcciones en el transcurso de este trabajo y a Sebastián Teiller y Eduardo Fuentes-Contreras por compartir sus conocimientos en terreno.

Trabajo realizado como parte de las actividades del curso «Ecología de Campo 2002» del programa del postgrado de Ecología y Biología Evolutiva, de la Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Este curso fue financiado por la Iniciativa Científica Milenio, la Red Latinoamericana para la Investigación de Productos Naturales Bioactivos (LANBIO), y la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FEINSINGER, P.
1987 Approaches to nectarivore-plant interactions in the New World. Revista Chilena de Historia Natural 60: 285-319.

GROSS, C.L. & MACKAY, D.
1998 Honey bees reduce fitness in the pioneer shrub *Melastome affine* (Melastomatacea). Biological Conservation 86: 168-178.

JOHANSSON, B., LAGERQVIST, A. & MENDIZÁBAL, A.
2000 Preferencia de insectos por distintos morfos florales de *Salpiglossis sinuatta* (Solanaceae), en Niemeyer, H. M., R. O. Bustamante, J. A. Simonetti, S. Teiller, E. Fuentes & J. E. Mella. Historia natural de la Reserva Nacional Río Clarillo: un espacio para aprender ecología. Impresos Socias, Santiago: 3.98- 3.99.

MILLER, R. B.
1981 Hawkmouth and the geographic patterns of floral variation in *Aquilegia caerulea*. Evolution 35: 763-774.

NAVAS, L. E.
1979 Flora de la cuenca de Santiago, Tomo III. Editorial Universidad de Chile, Santiago.

NIEMEYER, H. M., BUSTAMANTE, R. O., SIMONETTI, J. A., TEILLER, S., FUENTES, E. & MELLA, J. E. (eds).
2002 Historia natural de la Reserva Nacional Río Clarillo: un espacio para aprender ecología. Impresos Socias, Santiago, Chile.

PAIGE, K.N. & WHITTHAM, T.G.
1985 Individual and population shifts in flower color by escarlet Gilia: a mechanism for pollinator tracking. Science 227: 315-317.

PATON, D.C.
1993 Honeybees *Apis mellifera* in the Australian environment: does *Apis mellifera* disrupt of benefit native biota? BioScience 43: 95-103.

PEÑA, L.
1998 Introducción al estudio de los insectos de Chile. 5ª edición. Editorial Universitaria, Santiago.

VAUGHTON, G.
1996 Pollination disruption by European honeybees in the Australian bird pollinated shrub *Grevillea barklyana* (Proteaceae). Plant Systematics and Evolution. 200: 89-100.

WASER, N.M. & PRICE, M.V.
1981 Pollinator choice and stabilizing selection for flower color in *Delphinium nelsonii*. Evolution 35: 376-390.

WASER, N.M. & PRICE, M.V.
1983 Pollinator behavior and natural selection for flower color in *Delphinium nelsonii*. Nature 302: 422-424.

WASER, N.M. & PRICE, M.V.
1985 The effects of nectar guides on pollinator preference: experimental studies with a montane herb. Oecologia 67: 121-126.

WEWSTERKAMP, C.
1991 Honey bees are poor pollinator - why? Plant Systematics and Evolution 177: 71-75.

Manuscrito recibido: 23.12.02; aceptado: 24.05.04.