

Zeitschrift: Candollea : journal international de botanique systématique = international journal of systematic botany
Herausgeber: Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève
Band: 46 (1991)
Heft: 1

Artikel: Translocationes recíprocas y dioecia en *Viscum cruciatum* Sieber en el S. de España
Autor: Aparicio, Abelardo
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-879815>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Translocaciones recíprocas y dioecia en *Viscum cruciatum* Sieber en el S. de España

ABELARDO APARICIO

RESUMEN

APARICIO, A. (1991). Translocaciones recíprocas y dioecia en *Viscum cruciatum* Sieber en el S. de España. *Candollea* 46: 95-99. En español, resúmenes español e inglés.

Se comprueba la existencia de translocaciones recíprocas en *Viscum cruciatum* en el S. de España. Se estudian 18 plantas: 5 masculinas que forman en meiosis $5II + \circ X$, 12 femeninas que forman $10II$ y un ejemplar masculino triploide ($3x = 30$) en el cual se observan agrupaciones y repartos anómalos.

ABSTRACT

APARICIO, A. (1991). Reciprocal translocation heterozygosity and dioecy in *Viscum cruciatum* Sieber in South Spain. *Candollea* 46: 95-99. In Spanish, Spanish and English abstracts.

Permanent sex-associated reciprocal translocations are checked in *Viscum cruciatum* from S. Spain. Meiotical associations are studied for eighteen individual plants: five males with form $5II + \circ X$, twelve females with form $10II$ and one male individual which resulted to be a triploid plant ($3x = 30$) showing irregular chromosomal groupings.

El género *Viscum* se encuentra distribuido por Africa, Madagascar, Europa y zonas templadas de Asia, archipiélago Indo-Malayo y NE. de Australia. A pesar de que la dioecia en *Viscum* es derivada de la monoecia (WIENS & BARLOW, 1979), la mayor parte de las aproximadamente cien especies con que cuenta el género son dioicas, encontrándose especialmente extendidas por Africa y Madagascar. Por el contrario, las especies monoicas son dominantes, o exclusivas, en muchas regiones del SE. de Asia y Australia (WIENS & BARLOW, 1971; BARLOW, 1983). Las especies dioicas, aparecidas en Africa tropical, parecen haber tenido posteriores radiaciones en el continente euroasiático y zonas templadas de S. Africa, acompañadas de cambios aneuploides en el número cromosómico desde $x = 14$ hasta $x = 10$ (WIENS, 1975; BARLOW & al., 1978; BARLOW, 1983, BARLOW & MARTIN, 1984), nivel al que pertenecen las únicas especies europeas del género: *V. album* y *V. cruciatum* (Figs. 1 y 2).

Las translocaciones cromosómicas recíprocas con carácter permanente, a pesar de no ser muy frecuentes en plantas (WIENS & BARLOW, 1971), están bien establecidas y conocidas en diversas especies como *Delphinium ajacis*, *Oenothera* spp., *Paeonia* spp., *Datura* spp. (cf. SYBENGA, 1975 y SWANSON & al., 1981), *Clarkia speciosa* (BLOOM, 1976), o *Secale cereale* (CANDELA & LACADENA, 1975), con diversos valores adaptativos. Intercambios de fragmentos entre cromosomas portadores de factores no alélicos para la determinación del sexo, parecen haber jugado un papel fundamental en el origen y establecimiento de la dioecia en *Viscum* (cf. WIENS & BARLOW, 1971 y BARLOW, 1981), cuyas bases genéticas han sido el objeto de numerosos estudios (WIENS, 1975; WIENS & BARLOW, 1971, 1973, 1974, 1979; BARLOW & WIENS, 1975, 1976; MECHELKE, 1976; BARLOW & al., 1978; BARLOW, 1981; BARLOW & MARTIN, 1984).

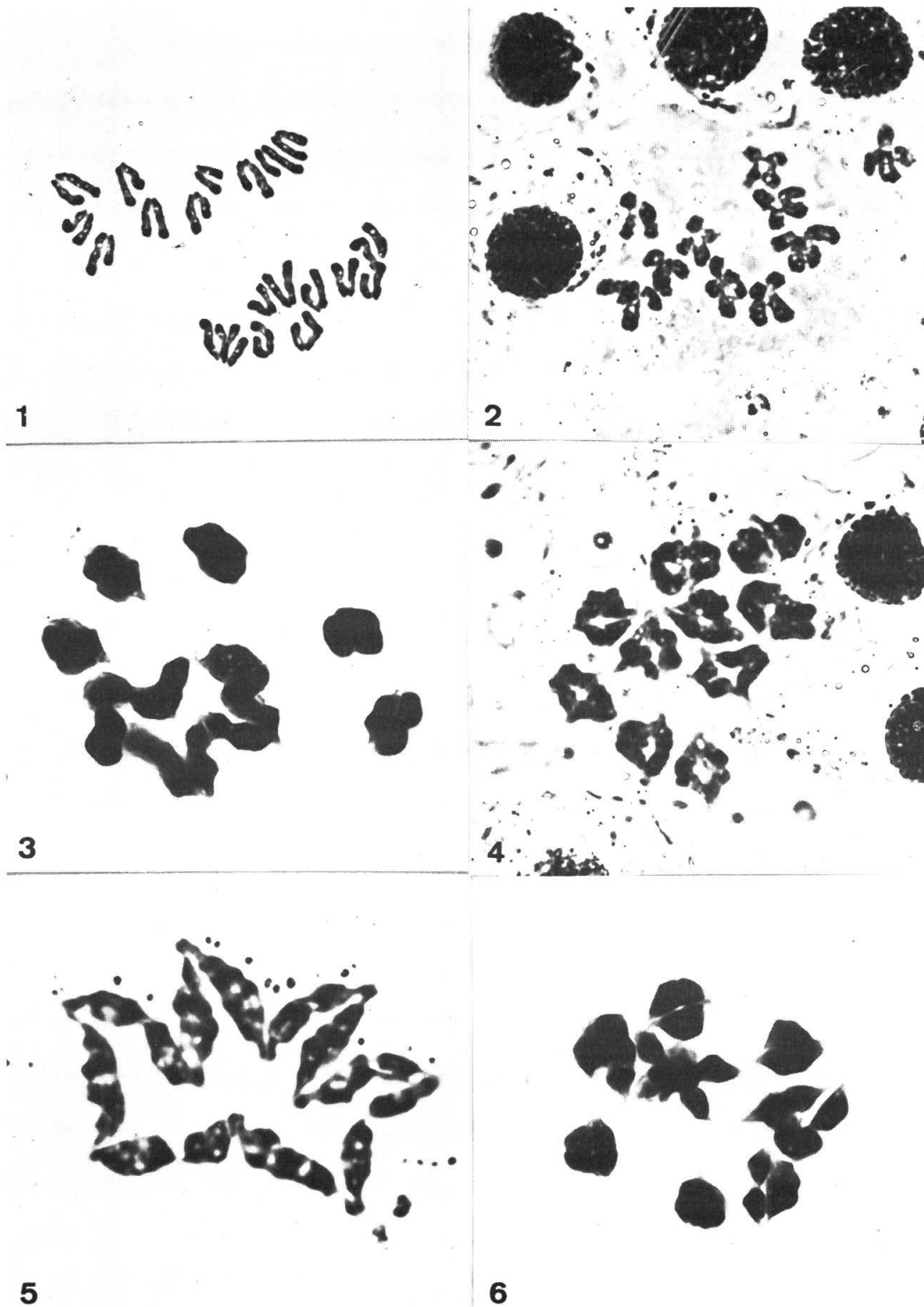


Fig. 1. — Mitosis polínica, $n = 10$ (SEV 128220).
 Fig. 2. — Megasporogénesis (anafase II), $n = 10$ (SEV 128219).
 Fig. 3. — Diacinesis. ♂, 5II + ♂X, (SEV 128216).
 Fig. 4. — Diacinesis ♀, 10II, (SEV 128218).
 Fig. 5. — Anillo decavalente (SEV 128216).
 Fig. 6. — Orientación en zig-zag del multivalente en metafase (SEV 128216).

BARLOW (1981), basándose en los modelos teóricos de ROSS & WEIR (1976) y CHARLESWOTH & CHARLESWOTH (1979) para el origen y evolución de la dioecia, sugiere un sistema en el cual genes no alélicos para la sexualidad localizados en cromosomas no homólogos, entran a formar parte de un mismo grupo genético mediante translocaciones recíprocas que involucran a un número variable de cromosomas. Estas translocaciones son detectables por la existencia de un multivalente en forma de anillo durante la metafase I (Fig. 5). Para el mantenimiento del sistema se requiere una segregación alternada de los cromosomas que forman parte de los complejos translocados, evitando deleciones o duplicaciones de cromosomas completos que hiciesen inviables las esporas así formadas. Esta situación es detectable por la orientación en zig-zag de los centrómeros durante la metafase (Fig. 6) (WIENS & BARLOW, 1973, 1974, 1979; MECHELKE, 1976; MOORE, 1979; BARLOW, 1981; SWANSON & al., 1981).

Aunque las translocaciones se han interpretado como un sistema para mantener sin recombinación genes adaptativos en especies con alta tasa de autogamia (BLOOM, 1976), la estructura individual y poblacional, así como la biología reproductiva en *Viscum*, parecen haber seleccionado a favor tal sistema genético a pesar de tratarse de especies de obligada reproducción cruzada (WIENS & BARLOW, 1979; BARLOW, 1981).

Material y método

En el presente trabajo se estudian las asociaciones meióticas de individuos masculinos y femeninos de *Viscum cruciatum* en plantas del S. de España (Cádiz: Sierra de Grazalema, U.T.M. 30S TF87, 400-800 m s.m., P = 1000 mm, T 14°C, sobre *Olea europaea*, rara vez *Crataegus monogyna*, *Retama sphaerocarpa* o *Prunus amygdalus*). Los únicos datos anteriores referentes a esta especie fueron aportados por BARLOW & al. (1978) de plantas procedentes de Israel.

A pesar de que la floración en *Viscum cruciatum* en la zona de estudio se produce entre los meses de enero y marzo, las meiosis, tanto de las plantas masculinas como en las femeninas, se desarrollan durante el final del verano y otoño precedentes (agosto-septiembre a octubre-noviembre). En los años 1987 y 1988 se fijaron en el campo botones florales adecuados para el estudio meiótico en una mezcla 3:1 de etanol 96° y ácido acético glacial, al menos durante 4 horas. El material se almacenó en alcohol 70° a 4°C hasta el momento de estudio. Para conocer las asociaciones meióticas en las plantas masculinas, se tiñeron flores parcialmente diseccionadas en carmín alcohólico durante 12 horas. Para las plantas femeninas, se diseccionaron pequeñas porciones de la zona basal del ovario, donde se localiza el tejido esporógeno, que fueron maceradas en ácido acético 45% conteniendo unas gotas de ácido clorhídrico 1% a 60°. Teñidas en carmín alcohólico durante unos minutos, fueron estudiadas al microscopio por la técnica de aplastamiento (ver BARLOW, 1981), al igual que las células madres de microsporas en las flores masculinas.

Todos los testigos de las plantas estudiadas se encuentran depositados en el Herbario del Departamento de Biología Vegetal y Ecología (SEV) de la Universidad de Sevilla.

Resultados y discusión

En total se han obtenido las configuraciones de 18 individuos, 6 masculinos y 12 femeninos.

Uno de los ejemplares masculinos analizados resultó ser una planta triploide ($3x = 30$), individuos que pueden presentarse en muy baja frecuencia en poblaciones normalmente diploides como resultado de la actividad de gametos no reducidos (BARLOW, 1981). Muestra unas meiosis caracterizadas por asociaciones y repartos anómalos de cromosomas, siendo frecuente ver un número variable de trivalentes así como agrupaciones irregulares de un número igualmente variable de cromosomas como consecuencia de la translocación en heterozigosis. En algún caso se ha podido observar una asociación de 5III (5 trivalentes) + \odot XV (agrupación de 15).

Los 5 individuos masculinos (XY) diploides ($2n = 20$), heterocigóticos para la translocación, presentan constantemente en meiosis 5 bivalentes (5II) y un anillo de 10 cromosomas (\odot X) (Fig. 3), el complejo translocado. Por su parte, los 12 individuos femeninos investigados, presentan una formación normal de 10 bivalentes (10II) (Fig. 4) al ser el sexo homocigótico (XX). No han sido observados ni cromosomas supernumerarios ni translocaciones flotantes no vinculadas con la

determinación del sexo, a pesar de ser frecuentes, al menos en *Viscum album* (BARLOW & al., 1978; BARLOW, 1981).

Las diecisiete plantas masculinas estudiadas por BARLOW & al. (1978) procedentes de Israel presentaban invariablemente 6II + \odot VIII en meiosis, mientras que las dos femeninas formaban 10II. Esta aparente homogeneidad estructural, en la que reparan los autores, parece estar también en las poblaciones estudiadas en este trabajo, si bien en base a un complejo translocado decavalente (\odot X) en lugar de octovalente (\odot VIII).

Sería interesante saber si la gran variabilidad de los apareamientos cromosómicos durante la meiosis en *V. album* (ver BARLOW, 1981) puede ser la base del gran polimorfismo fenotípico y ecológico (de modo similar a lo que parece ocurrir en *V. hildebrandtii* en el E. de Africa, BARLOW & WIENS, 1975) que hacen de esta especie un parásito de un elevado número de fanerófitos en todo el Viejo Mundo. *V. cruciatum*, por el contrario, parece presentar una menor complejidad cromosómica. Tal vez sea una especie derivada de *V. album* en el ámbito mediterráneo, parasitando básicamente a *Olea europaea*. Posteriores estudios sobre las configuraciones meióticas de *V. cruciatum* por toda su área podrían arrojar luz sobre las posibles relaciones de estas dos especies emparentadas de muérdagos, únicas en Europa.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer al Prof. B. A. Barlow sus consejos para el estudio del material — especialmente las plantas femeninas — y para la interpretación de las fotografías. Estoy también agradecido a las autoridades del Parque Natural de la Sierra de Grazalema por las facilidades dadas para la recolección y fijación de los muérdagos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARLOW, B. A. (1981). *Viscum album* in Japan: Chromosomal translocations, Maintenance of Heterozygosity, and the Evolution of Dioecy. *Bot. Mag. Tokyo* 94: 21-34.
- BARLOW, B. A. (1983). Biogeography of the Loranthaceae and Viscaceae. In: CALDER, M. & P. BERNHARDT (eds.), *The Biology of Mistletoes*. Academic Press, Sydney.
- BARLOW, B. A. & N. J. MARTIN (1984). Chromosome Evolution and Adaptation in Mistletoes. In: GRANT, W. F. (ed.), *Plant Biosystematics*. Academic Press, Canada.
- BARLOW, B. A. & D. WIENS (1975). Permanent Translocation Heterozygosity in *Viscum hildebrandtii* Engl. and *V. engleri* Tiegh. (Viscaceae). *Chromosoma (Berl.)* 53: 265-272.
- BARLOW, B. A. & D. WIENS (1976). Translocation Heterozygosity and Sex Ratio in *Viscum fisherii*. *Heredity* 37: 265-272.
- BARLOW, B. A., D. WIENS, C. WIENS, W. H. BUSBY & C. BRIGHTON (1978). Permanent Translocation Heterozygosity in *Viscum album* and *V. cruciatum*: Sex Association, Balanced Lethals, Sex Ratios. *Heredity* 40(1): 33-38.
- BLOOM, W. L. (1976). Translocation Heterozygosity, Genetic Heterozygosity, and inbreeding in *Clarkia speciosa*. *Evolution* 31: 256-264.
- CANDELA, M. & J. R. LACADENA (1975). Chromosomal Polymorphism by Reciprocal Translocations in a Natural Population of Cultivated Rye, *Secale cereale* L.: A Preliminary Note. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 32(2): 649-657.
- CHARLESWORTH, B. & D. CHARLESWORTH (1978). A Model for the Evolution of Dioecy and Gynodioecy. *The American Naturalist* 112: 975-997.
- MECHELKE, F. (1976). Sex-Related Complex Heterozygosity in *Viscum album* L. *Die Naturwissenschaften* 8: 390.
- MOORE, D. M. (1979). *Citogenética vegetal*. Omega, Barcelona.
- ROSS, M. D. & B. S. WEIR (1976). Maintenance of Males and Females in Hermaphrodite Populations and The Evolution of Dioecy. *Evolution* 30: 425-441.
- SWANSON, C. P., T. MERZ & W. J. YOUNG (1981). *Cytogenetics. The Chromosomes in Division, Inheritance, and Evolution*. Prentice-Hall, London.
- SYBENGA, J. (1975). *Meiotic Configurations*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- WIENS, D. (1975). Chromosome Numbers in African and Madagascan Loranthaceae and Viscaceae. *Bot. J. Linn. Soc.* 71: 295-310.
- WIENS, D. & B. A. BARLOW (1971). The Cytogeography and Relationships of the Viscaceous and Eremolepidaceous Mistletoes. *Taxon* 20(2/3): 313-332.

- WIENS, D. & B. A. BARLOW (1973). Unusual Translocation Heterozygosity in an East African Mistletoe (*Viscum fisheri*). *Nature (New Biol.)* 243: 93-94.
- WIENS, D. & B. A. BARLOW (1974). Permanent Translocation Heterozygosity and Sex Determination in East African Mistletoes. *Science* 187: 1208-1209.
- WIENS, D. & B. A. BARLOW (1979). Translocation Heterozygosity and the Origin of Dioecy in *Viscum*. *Heredity* 42(2): 201-222.

