

Lagascalía 15 (Extra): 331-339 (1988).

LA METAPOBLACION COMO CLISERIE

T. NAVARRO*, J.L. ROSUA** & J.L. GONZÁLEZ REBOLLAR*

*, Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC), Almería.

** , Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Granada

Resumen. Dentro de la revisión taxonómica que estamos realizando sobre el género *Teucrium* L., exponemos de una manera descriptiva, el ensayo biosistemático de una metapoblación del sureste español, desarrollada como cliserie.

Dicha cliserie responde a un gradiente altitudinal que estudiamos a partir del litoral de la bahía de Almería. Los modelos clinales observados responden a caracteres morfológicos y fisiológicos. Se describe la metapoblación sobre cuatro taxones de distinto status sistemático, demostrándose que se trata realmente de cuatro demos que constituyen la metapoblación, y a su vez cuatro ecotipos que responden a una variación ecoclinal.

Summary. As part of a taxonomic revision of the genus *Teucrium* which is in progress, a biosystematic study has been made of a series of taxa in an altitudinal transect rising above the bay of Almería. The analysis describes a «metapopulation» which comprises four component populations or demes, which have been previously recognised as distinct morphological taxa, and also four ecotypes which correspond to the ecoclinal variation.

INTRODUCCION

Los ensayos biosistemáticos de metapoblaciones desde el punto de vista ecológico o genecológico, como estudio de dinámica de poblaciones y su relación con la taxonomía son aún escasos.

El establecimiento de modelos de diferenciación ecotípica de poblaciones dentro de taxones con amplia distribución geográfica y ecológica, es complejo como lo demuestra la gran variabilidad genotípica de la mayoría de los caracteres cuantificables.

El uso del término de metapoblación como aproximación a niveles de distinto rango sistemático, implica la consideración de la especie como una

población dinámica GILL (1978) que tiende al equilibrio. El concepto de metapoblación puede ser descrito como una salpicación de demos de distribución discreta, con específicos que evolucionan independientemente tras la colonización y que se desarrollan en un hábitat que tiene distintos estados de sucesión ecológica cambiantes. Cada demo es una población considerada como una unidad de reproducción.

El concepto de demo como unidad reproductiva es parecido al concepto de sibling species, MAYR (1974) como poblaciones simpátricas donde la morfología es muy parecida, pero siempre existe un aislamiento reproductivo. El estudio de la dinámica de la metapoblación a través de sus demos, como unidades de reproducción, que poseen una discontinuidad geográfica que favorece el fraccionamiento ecotípico y como poblaciones donde se han descrito variaciones clinales para caracteres cuantitativos de variabilidad genotípica, muestra una alternativa para la adaptación de especies a distintos hábitats. Este ensayo ofrece unos datos básicos y nuestra interpretación de un nuevo modelo de dinámica de metapoblaciones.

MATERIAL Y METODOS

El ensayo biosistemático se ha realizado en el sureste de la Península Ibérica, en la Sierra de Gádor (Almería), sobre una cliserie integrada por cuatro clines o poblaciones del género *Teucrium* L. que presentan variaciones continuas de caracteres en relación con los distintos gradientes del medio elegido donde se desarrollan. Los gradientes corresponden a una discontinuidad altitudinal y de introgresión a partir del litoral o zona de playa, permitiendo el estudio de una variación clinal por la altura y por la influencia marina.

El transecto ocupa 30 km de distribución lineal que presenta como límite inferior la población o clin n° 1 y como límite superior, la población o clin n° 4 (Cuadro 1).

Los caracteres estudiados para la elaboración de los modelos clinales han sido cuantificados en el período de floración máxima para cada una de las poblaciones del género *Teucrium* L. (Gráfica 3).

Relación de caracteres:

Caracteres morfológicos. Longitud del cáliz mm (Lám. 1, Gráf. 1). Longitud de las hojas caulinares (Lam. 1, Gráf. 2). Porcentaje de cuculación o digitación de los sépalos (Lám. 1, Gráf. 3). Porcentaje de mucronación

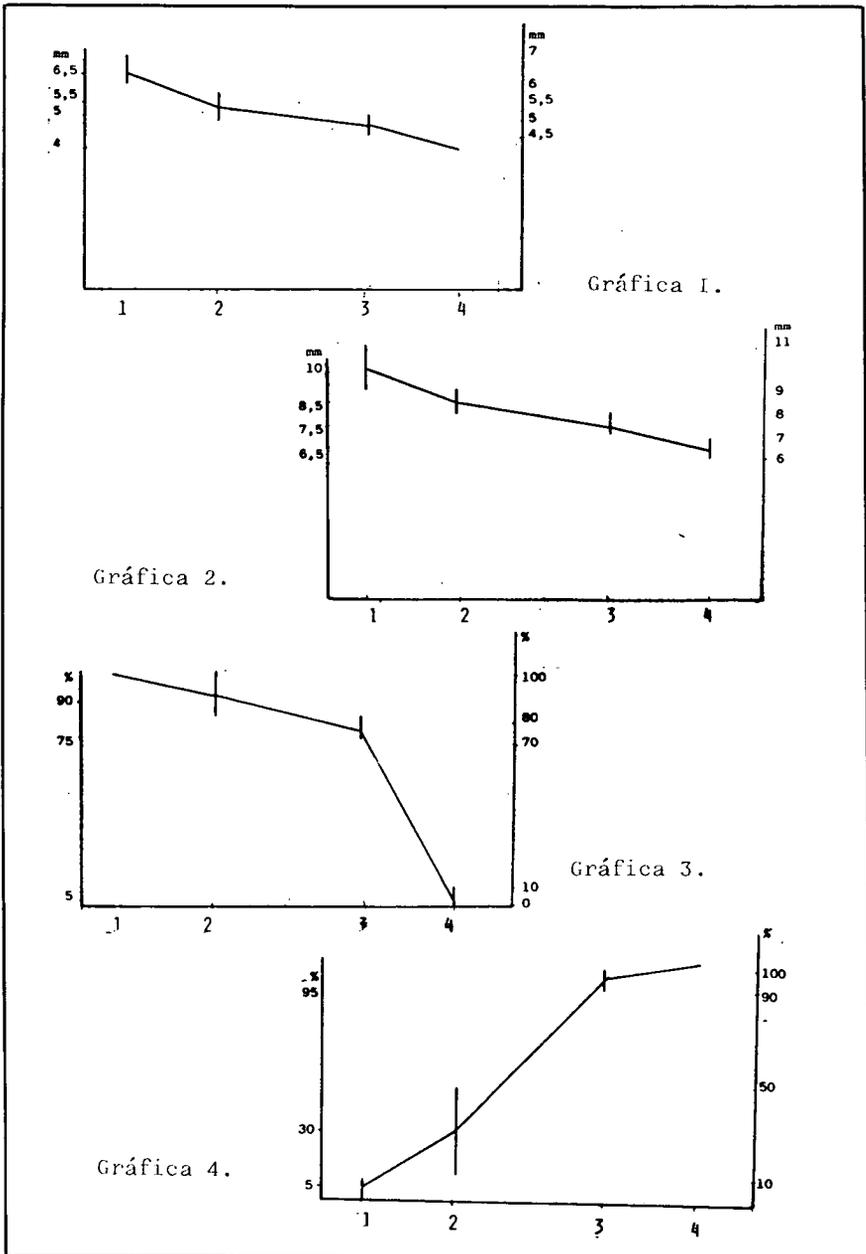


Lámina 1. Gráfica 1.- Longitud del cáliz mm. Gráfica 2.- Longitud de las hojas caulinares mm. Gráfica 3.- Porcentaje de cuculación o digitación de los sépalos. Gráfica 4.- Porcentaje de mucronación subterminal-terminal del nervio medio del sépalo.

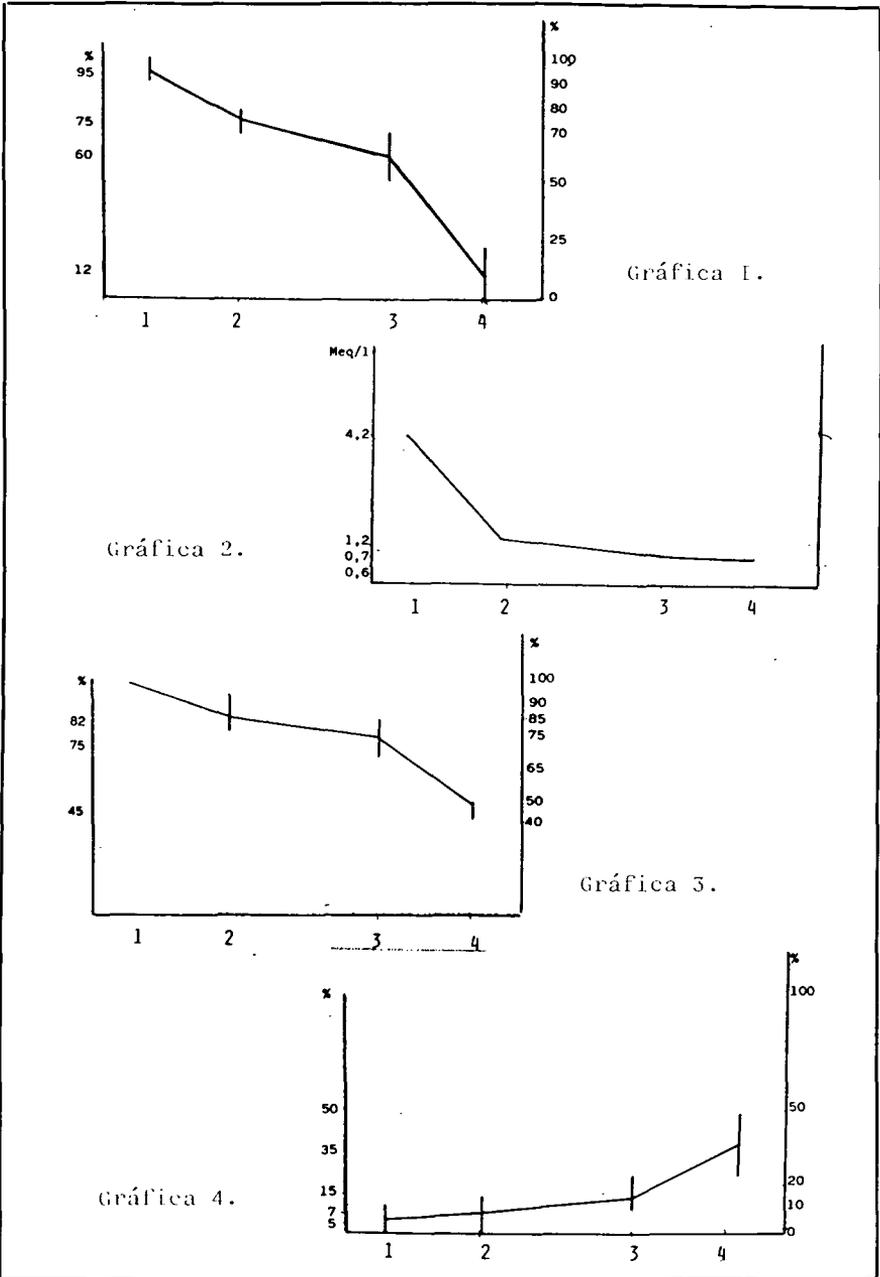


Lámina 2. Gráfica 1.- Morfología del limbo foliar, porcentaje de linealidad. Gráfica 2.- Niveles acumulados de potasio. Gráfica 3.- Copigmentación de la epidermis, virescencia o lutescencia. Gráfica 4.- Porcentaje de individuos de comportamiento sexual femenino.

	Clin n° 1	Clin n° 2	Clin n° 3	Clin n° 4
Altura media m	0	300	850	1200
Distancia más corta respecto al mar (km)	0	6	14	24
Distancia en línea recta respecto a la población anterior (km)	-	8	13	8
Ecología	Dunas móviles	Dunas fijas	Roquedos calizos	Prado montano
Localización	Guardias Viejas	Lote de Sierrecilla	Minas de Castala	Cerro del Conejo
Coordenadas UTM	30SWF1364	30SWF1273	30SWF0387	30SWF0197

Cuadro 1. Parámetros físicos del medio.

subterminal-terminal del nervio medio del sépalo (Lám. 1, Gráf. 4). Morfología del limbo foliar, porcentaje de linearidad (Lám. 2., Gráf. 1).

Caracteres fisiológicos. Niveles acumulados de potasio (Lám. 2, Gráf. 2). Copigmentación de la epidermis, virescencia o lutescencia (Lám. 2, Gráf. 3).

Caracteres reproductores. Porcentaje de individuos de comportamiento sexual femenino (Lám. 2, Gráf. 4).

Los modelos clinales para cada carácter vienen representados en gráficas: a) el eje de abscisas corresponde a escala (1:200) a la distancia real entre los distintos clines, b) el eje de ordenadas izquierdo representa los valores medios de cada clin para cada carácter, c) el eje de ordenadas derecho representa el margen de fluctuación genotípico de cada carácter dentro de un mismo clin. Este margen de fluctuación se ha establecido observando la variación sobre un promedio de 30 pies de planta por cada población.

Cada modelo clinal muestra la variabilidad entre las distintas poblaciones del género *Teucrium* L. que es gradual y está en función de los caracteres ecológicos del medio y la variabilidad intrapoblacional, no gradual, sino genotípica e independiente de los caracteres físicos del hábitat.

RESULTADOS

La correlación existente entre los caracteres representados en los modelos clinales, se manifiesta por una variación gradual, esto demuestra

que los caracteres utilizados para los modelos no son independientes del hábitat, sino que ofrecen una respuesta al mismo JAIN (1966).

Se observa también una correlación entre los distintos clines, pero no una correlación de la fluctuación dentro de cada clin, evidenciando así que todos los caracteres muestran una variación clinal, donde la importancia del medio y del genotipo en determinar la variabilidad poblacional es distinta para cada carácter.

Para aquellos caracteres expresados en los modelos donde hay poca variabilidad dentro de las poblaciones, se pone en evidencia que están poco determinados genéticamente, por ejemplo; los caracteres marcadamente fisiológicos o nutricionales, como los niveles acumulados de potasio (Lám. 2, Gráf. 2) no poseen apenas variación dentro de cada clin o población ANTONOVICS (1970).

Los caracteres que poseen modelos clinales donde las variaciones graduales entre clines son suaves, poco acusados, muestran una menor dependencia del medio, a diferencia de aquellos otros donde la gradación posee discontinuidades más fuertes, cuya dependencia de los parámetros físicos del medio es mayor; por tanto, podríamos hablar de la existencia de una diferenciación ecoclinal alopátrica entre los clines n° 1 y n° 4, que se desarrollan en biotopos de marcadas diferencias ecológicas (zona de playa/prado montano) y de una diferenciación simpátrica entre los clines n° 2 y n° 3, donde las diferencias ecológicas son menores.

Los modelos que muestran una mayor discontinuidad entre el clin n° 1 y n° 4 corresponden a los siguientes caracteres: morfología del limbo foliar, porcentaje de linearidad (Lám. 2, Gráf. 1); porcentaje de mucronación subterminal-terminal del nervio medio del sépalo (Lám. 1, Gráf. 4); porcentaje de cuculación o digitación de los sépalos (Lám. 1, Gráf. 3) y nivel de acumulación de potasio (Lám. 2, Gráf. 2), caracteres más susceptibles de variación o adaptación en función de las características ecológicas. Los caracteres menos dependientes de las condiciones ecológicas son aquellos que presentan un menor rango de discontinuidad gradual entre el clin n° 1 y el clin n° 2; como la longitud del cáliz mm (Lám. 1, Gráf. 1) y la longitud de la hoja mm (Lám. 1, Gráf. 2).

En general, para el clin n° 2 y el clin n° 3 hay un menor rango de variación a excepción de dos caracteres, longitud del cáliz mm (Lám. 1, Gráf. 1) y longitud de la hoja mm (Lám. 1, Gráf. 2).

La distancia que separa poblaciones contrastadas o clines es muy variable, según los casos. En el ensayo que nos ocupa es de una media de 9

km; la presión de selección está en función de la distancia de separación, que en este ensayo es muy acentuada, dado que en estas poblaciones el flujo de genes es débil, porque las distancias entre clines son elevadas para favorecer una dispersión de semillas o de polen.

Los isofones son las líneas de igual expresión de un carácter en la curva clinal. De la observación de los modelos, podemos deducir que prácticamente para la mayoría de los caracteres como son: copigmentación de la epidermis, virescencia o lutescencia (Lám. 2, Gráf. 3), morfología del limbo foliar, porcentaje de linearidad (Lám. 2, Gráf. 1) y longitud del cáliz mm (Lám. 1, Gráf. 1), los clines que ofrecen una igual expresión son el clin n° 2 y el clin n° 3. Sólo para el porcentaje de individuos de comportamiento sexual femenino (Lám. 2, Gráf. 4) y el porcentaje de mucronación subterminal-terminal del nervio medio del sépalo (Lám. 1, Gráf. 4), presentan igual expresión los clines n° 1 y n° 2.

Hemos estudiado cada una de las cuatro poblaciones de *Teucrium* L. pudiendo verificar que cumplen los requisitos para ser consideradas como unidades de reproducción o demos.

a) Cada población es una unidad de reproducción y el fenómeno de panmixia se manifiesta como vecinaje, es decir, los padres y descendientes de un individuo dado se encuentran potencialmente en un área reducida alrededor de él y la talla del individuo es tanto más reducida conforme la distancia de dispersión es más débil.

b) Cada población está en desequilibrio, lo cual se pone de manifiesto por la existencia de polimorfismo. Ejemplo, polimorfismo genético (gino-dioecia) y polimorfismo morfogenésico.

c) Existe un conjunto de fenómenos internos que son homólogos entre demos y no están sujetos a variación clinal, como el desarrollo vegetativo, la floración, elongación prefloral, etc. Estas cuatro poblaciones de *Teucrium* L. corresponden a cuatro taxones de distinto estatus taxonómico.

La población o clin n° 1 se trata del *T. dunense* Sennen In Sched. Plantes d'Espagne (n° de exsicata 5378) lectotipo BC 47047, descrito para ecologías estrictas de arenas litorales y comunidades de dunas.

La población o clin n° 2 responde al *T. polium* var. *rupestricolum* Sennen. Plantes d'Espagne et du Maroc, 150 (1936), (n° de exsicata 8295), tipo BC 76340, para roquedos del litoral de la Sierra de Gádor.

El clin n° 3 está determinado como *T. polium* var. *contortistylum* Sennen. Plantes d'Espagne et du Maroc, 150 (1936) (n° de exsicata 8294), tipo BC 76344.

El clin n° 4 corresponde al *T. lerrouxi* Sennen. Plantes d' Espagne et du Maroc, 266 (1936), (n° de exsiccata 9843), tipo BC Herbario Sennen; descrito para la Sierra Nevada almeriense en zona de prados montanos.

Estos cuatro taxones del género *Teucrium* con distintos estatus taxonómicos, dos varietales y dos específicos, son realmente cuatro ecotipos con variación clinal de un mismo taxón.

DISCUSION

1) De la observación de los modelos clinales se desprende que estas cuatro poblaciones de *Teucrium* L. son cuatro ecoespecies que presentan una respuesta genotípica a un hábitat con una sucesión geográfica, es decir se trata de cuatro ecotipos con variación ecoclinal.

2) Del estudio de la dinámica poblacional como unidades de reproducción, podemos afirmar que se trata de cuatro demos que tienen su límite estable en la metapoblación.

3) Un rango taxonómico no permite el concepto de equilibrio global, sin embargo el concepto de metapoblación si permite estudiar la dinámica de poblaciones como un conjunto estable.

4) Esta metapoblación del género *Teucrium* L. como conjunto de cuatro demos puede homologarse a una cliserie en la que hay cuatro clines, que son variaciones graduales y no ligadas al genotipo para distintos caracteres de los cuatro demos.

5) Los modelos clinales permiten establecer las distancias mínimas de diferenciación ecotípica, para los distintos taxones. De igual forma que hemos demostrado como una variación ecotípica puede considerarse como ecoclinal y permite por tanto tener en cuenta el concepto de diferenciación ecotípica dentro de la dinámica de poblaciones.

6) Se han estudiado a través de modelos clinales aquellos caracteres de las poblaciones elegidas del género *Teucrium* L. más susceptibles de variación o adaptación a las condiciones ecológicas diferenciándolos de aquéllos más ligados al genotipo.

7) En el caso estudiado en cuatro demos que corresponden a cuatro taxones de distintos rango sistemático, se puede estudiar una cliserie como metapoblación.

BIBLIOGRAFIA

- ANTONOVICS, J. R. & A. D. BRADSHAW (1970) Evolution in closely adjacent plant populations. *Hereditas* 25: 349-362.
- GILL, E. D. (1978) The Metapopulation ecology of the red-spotted newt. *Notophthalmus viridescens* (Rafinesque). *Ecological Monographs*, 48: 145-166.
- JAIN, S. K. & A. D. BRADSHAW (1966) Evolutionary divergence among adjacent plant populations. *Hereditas* 21: 407-444.
- MAYR, E. (1974) *Populations espèces et évolution*. Paris.
- SENNEN, F. (1936) *Diagnoses des nouveautés parues dans les Exsiccates des Plantes d'Espagne et du Maroc de 1928 à 1935*.