

SOBRE LOS NIVELES DE PLOIDIA Y OTRAS PARTICULARIDADES CROMOSOMICAS DE ALGUNOS VEGETALES CASTELLANO-LEONESES DE PREFERENCIAS CALCICOLAS ¹

J.A. ELENA ROSSELLÓ *

M.A. GONZÁLEZ ZAPATERO *

F. NAVARRO ANDRÉS *

Key words: Karyology, ploidy calcareous plants, Castilla-León, Spain.

RESUMEN.— En este trabajo damos a conocer los primeros resultados y conclusiones acerca del estudio cariológico comparado—número de cromosomas, nivel de ploidía— de algunos vegetales de preferencias calcícolas o estrictamente basifilos que forman parte de fitocenosis arbustivas referibles a *Ononido-Rosmarinetea* ubicadas en algunos enclaves de la región castellano-leonesa.

La elevada proporción de formas diploides, junto con la dominancia de cariotipos poco evolucionados —simétricos—, revelan la antigüedad de las poblaciones que componen estas comunidades.

ABSTRACT.— The present paper reports the preliminary results and conclusion of a comparative karyological study —chromosome numbers, different ploidy levels— carried out on some plants of calcareous or strictly basiphilic preference which belong to the *Ononido-Rosmarinetea* bush communities found in certain sites of the Castilla-León autonomous region (Spain).

The high proportion of diploid forms, together with a predominance of little evolved karyotypes —symmetrical— point to the ancient origin of the populations forming such communities.

Los estudios cariológicos de la Flora regional poseen gran interés, ya que permiten comprender un problema más amplio e interesante que sobrepasa el estrecho marco de la delimitación de un taxon, para los cuales el número cromosómico no es más que el complemento de los otros datos (morfológicos, anatómicos, fitoquímicos, corológicos, ecológicos, etc.).

Cuando los datos cariológicos acerca de la Flora de una región son lo suficientemente amplios y completos, se pueden establecer comparaciones con los de otras Floras con el fin de conocer el grado de parentesco entre distintas poblacio-

* Cátedra de Biología General. Facultad de Biología. Salamanca.

1. Trabajo realizado gracias a la ayuda de la CAICYT del M.E.C. y con cargo al proyecto nº 1823/82.

nes vegetales, precisar —en lo posible— su génesis y evolución, en definitiva tratar de reconstruir su historia.

Nuestras investigaciones se han encauzado por esta vía, partiendo de las observaciones citológicas —conformación de los cromosomas, tipos de cariotipo, presencia de cromosomas supernumerarios, niveles de ploidía— en plantas de una determinada comunidad, establecer las posibles relaciones entre ellas. La proporción de formas ancestrales y la frecuencia relativa de diploides, nos permitirán evaluar la antigüedad relativa de esa Flora.

En esta aportación preliminar nos limitamos a estudiar nueve poblaciones pertenecientes a comunidades arbustivas integradas básicamente por caméfitos y hemicriptófitos, que se asientan sobre suelos procedentes de la edafización de calizas detríticas (Regosoles calcáreos, Luvisoles cálcicos, Cambisoles cálcicos), ubicadas en el piso supramediterráneo del Sector Castellano duriense de la provincia corológica Castellano-Maestrazgo-Manchega (algunos enclaves de las provincias administrativas de Avila, Salamanca y Zamora). Tales fitocenosis mediterráneas desde el punto de vista fitosociológico son referibles a *Ononido-Rosmarinetea*.

Para el análisis cariológico hemos empleado yemas florales recogidas directamente de las plantas en sus poblaciones naturales y fijadas «in situ» en una mezcla de alcohol absoluto-ácido acético (3:1). Las muestras se mantuvieron durante algunos días en el fijador y en el frigorífico a 0-5°C hasta su utilización.

Las preparaciones microscópicas se obtuvieron por aplastamiento, después de teñir la muestra con orceína acética.

Siempre que no se indique lo contrario, el material que sirve de testimonio se halla depositado en el Herbario de la Facultad de Farmacia de Salamanca (SALAF).

***Astragalus glaux* L., Sp. Pl. 757 (1753).**

2n = 16.

Hs, Salamanca: La Orbada. 19-6-1984. Leg.: F. Navarro y L. López. SALAF: 9435. Nuestro recuento confirma los datos a conocer por LEDINGHAM (1960) y FERNANDES & SANTOS (1971) para Portugal, PRETEL (1974) y PRETEL & SAÑUDO (1978) n = 8, para poblaciones de Granada.

Los cromosomas son de pequeño tamaño y metacéntricos, presentando el cariotipo homogeneidad en la forma y tamaño de los cromosomas.

Por los recuentos efectuados, tanto en mitosis como en meiosis, se puede considerar x = 8 como número básico primitivo del género *Astragalus*. Dicho número parece ser denominador común de la mayoría de las Papilionáceas (cf. PRETEL & SAÑUDO, l.c.).

A. glaux sería un taxon diploide con el número cromosómico igual o más bajo que el resto de sus congéneres.

Astragalus alopecuroides L. *Sp. Pl.* 755 (1753).

$2n = 16$; $n = 8$.

Hs, Zamora: Cañizal. 19-6-1984. *Leg.*: F. Navarro y L. López SALAF: 9431.

Los recuentos efectuados —tanto en mitosis como en meiosis— confirman los efectuados durante la meiosis por PRETEL & SAÑUDO (*l.c.*).

El comportamiento meiótico de este taxon diploide es bastante regular. Se observan 8 bivalentes en metafase I, y nunca puentes cromosómicos. El cariotipo es muy homogéneo, con cromosomas pequeños y metacéntricos.

Ononis natrix L. *Sp. Pl.* 717 (1753).

$2n = 28$ (30)

Hs, Zamora: Cañizal. 19-6-1984. *Leg.*: F. Navarro y L. López. SALAF: 9433.

Los recuentos efectuados en mitosis somáticas nos han permitido observar $2n = 28$ cromosomas, y algunas placas con $2n = 30$ cromosomas. Todos ellos son pequeños y metacéntricos.

En el análisis de la meiosis encontramos ciertas anomalías en la separación de los cromosomas —puentes cromosómicos— y numerosas tétradas con más de cuatro núcleos.

Se conocen varios recuentos efectuados con anterioridad. BJORQUIST & al. (1969) encontraron $2n = 64$, en plantas procedentes de Marbella (Málaga); SAÑUDO & al. (1976) dan $2n = 32$, para plantas de Madrid, Santander y Granada; VALDÉS-CASTRILLON & al. (1977) y FERNÁNDES, SANTOS & QUEIROS (1977) indicaron $2n = 30$, para *O. natrix* subsp. *hispanica* procedentes de Málaga y Portugal respectivamente.

La diversidad de números cromosómicos obtenidos, con distintos niveles de ploidía (diploides, $2n = 28, 30, 32$ y tetraploides, $2n = 64$) hace necesario un estudio más detallado de este taxon, con el fin de determinar la existencia de razas cromosómicas interespecíficas.

Coronilla minima L. *Cent. Pl.* 2: 28 (1756).

$2n = 24$; $n = 12$.

Hs, Zamora: Cañizal. 1-5-1984. Leg.: F. Navarro y L. López. SALAF: 9429.

El recuento efectuado sobre mitosis y meiosis confirma el $2n = 24$ realizado sobre poblaciones francesas por GUINOCHET & LOGEOIS (1962).

No hemos observado anomalías en el desarrollo de la meiosis, apreciándose 12 bivalentes en la metafase I.

Los cromosomas de esta especie son todos de pequeño tamaño y metacéntricos.

Por los recuentos efectuados en varias especies de este género, parece confirmarse la existencia de una serie poliploide cuyo número cromosómico único más bajo es $n = 6$, por lo que puede considerarse $x = 6$ el número cromosómico básico primitivo del género *Coronilla*. Según esto, el taxon estudiado es una forma tetraploide ($2n = 4x = 24$).

Hippocrepis scabra DC. subsp. **commutata** (Pau) Pau, *Bol. Soc. Aragon. Ci. Nat.* 2: 274 (1903).

$2n = 14$; $n = 7$.

Hs, Zamora: Cañizal. 1-5-1984. Leg.: F. Navarro y L. López. SALAF: 9430.

Los recuentos efectuados sobre mitosis y meiosis coinciden con el $2n = 14$, realizado por VALDÉS-CASTRILLON (1970).

En las meiosis analizadas no se observan anomalías. Los cromosomas son de pequeño tamaño, meta y submetacéntricos.

Revisados los números cromosómicos conocidos en este género, parece probable que tenga su origen en formas primitivas con número básico $x = 7$. Se confirma el carácter diploide del taxon.

Linum suffruticosum L. *Sp. Pl.* 279 (1753)

$2n = 72$; $n = 36$.

Hs, Zamora: Cañizal. 19-6-1984. Leg.: F. Navarro y L. López. SALAF: 9434.

El recuento efectuado sobre mitosis y meiosis confirma el $2n = 72$ indicado por LORENZO-ANDREU & GARCÍA (1950).

El número básico común a todo el género es $x = 9$, originándose la mayoría de las especies por poliploidía.

Thymus zygis L. *Sp. Pl.* 591 (1753).

$2n = 28$.

Hs, Zamora: Cubo del Vino. 4-6-1975. *Leg.: J.A. Elena*. Depositado en el herbario personal de *J.A. Elena*.

En los estudios cariológicos efectuados con anterioridad en esta especie, se han encontrado distintos niveles de ploidía. JALAS & POHJO (1965) y LOVE & KJELLQUIST (1974) encontraron $2n = 60$. MORALES (1980) indica dos niveles de ploidía $2n = 28 + (0-1) B$ y $2n = 56$.

El pequeño tamaño de los cromosomas —de aspecto puntual— no permite hacer grandes matizaciones acerca de su morfología, no pudiéndose apreciar (con el microscopio óptico) la localización del centrómero.

El número básico primario del género parece ser $x = 15$ (JALAS & KALEVA, 1967); también se conocen los números básicos secundarios $x = 14, 13, 12$, originados por disploidía de $x = 15$.

La población por nosotros estudiada estaría representada por el citotipo diploide.

Plantago sempervirens Crantz *Inst. Rei. Herb.* 2: 331 (1766)

= (*P. cynops* L. 1762 non L. 1753; *P. suffruticosa* Lam.)

$2n = 12$.

Hs, Zamora: Cañizal. 1-5-1984. *Leg.: F. Navarro y L. López*. SALAF: 9432.

El número cromosómico hallado coincide con los indicados por otros autores en poblaciones francesas —RAHN (1966)— o españolas —LOVE & KJELLQUIST, *l.c.*—

El cariotipo de esta especie diploide está constituido por cromosomas meta y submetacéntricos de pequeño tamaño.

El número somático de las diferentes especies del género *Plantago* es muy variable. Se ha señalado la presencia de cromosomas supernumerarios. Un elevado grupo de especies poseen $n = 12$, pero bajo este número diploide quedan incluidos congéneres muy diferentes entre ellos. Es muy probable que $x = 6$ sea el número básico primario.

Tomando $x = 6$ como número básico, encontramos especies diploides y de origen poliploide con $2n = 24, 36, 72$. Excepcionalmente, se dan algunos números cromosómicos ($2n = 10, 20, 30$) que no derivan de la multiplicación exacta de $x = 6$. Estos taxones interpretamos que derivarían, por ploidía, de un número secundario ($x = 5$), originado por disploidía a partir del número básico primario.

* * * *

Los resultados preliminares obtenidos en el estudio cariológico de estos taxones de apetencias calcícolas o netamente basófilos, nos permiten formular las siguientes conclusiones generales:

a) Los cariotipos analizados son muy homogéneos, estando contituidos por cromosomas aproximadamente del mismo tamaño, pequeños y metacéntricos, submetacéntricos o puntiformes. Como consecuencia los cariotipos son simétricos.

b) La proporción de formas diploides es superior a la de poliploides.

Tal y como demuestran LEVITZKY y STEBBINS (*in* GORENFLOT & RAICU, 1980) los cariotipos más homogéneos son los más primitivos, generalmente la evolución camina desde los simétricos hacia los asimétricos, con variación creciente del tamaño de los cromosomas.

Además, es sabido que las especies diploides tienen una distribución y unas preferencias ecológicas diferentes de las poliploides. Las últimas, como norma general, son más tolerantes a las condiciones extremas del medio por lo que están más capacitadas para colonizar nuevos ecótopos. Siempre que la presión selectiva ha sido fuerte la frecuencia de poliploides es elevada.

De estos hechos se desprende que los taxones estudiados están representados en estas comunidades supramediterráneas de *Ononido-Rosmarinetea* por formas primitivas o poco evolucionadas. La alta frecuencia de tales formas se explicaría por el hecho de que esta flora se asienta en tesos que se han mantenido como relictos, sin sufrir cambios drásticos de tipo microedaficoclimático. La persistencia de formas diploides, parece que se debe más a la influencia de circunstancias históricas pretéritas que a las interacciones actuales entre el biótomo y la biocenosis de la que estas plantas son elementos integrantes.

Esta primera aproximación al estudio citológico de fitocenosis calcícolas nos ha permitido extraer las hipótesis generales anteriormente apuntadas. No obstante queremos hacer constar, puesto que la interpretación de los datos cariológicos puede ser subjetiva —cuando éstos son fragmentarios—, la necesidad de ampliar nuestras investigaciones a los principales centros del área ocupada por cada taxon. El análisis comparativo de estos resultados permitirá en el futuro valorar mejor el gradiente morfológico y ecológico de los taxones considerados.

BIBLIOGRAFÍA

- BJÖRKQUIST, I. & al. (1969). Chromosome numbers in Iberian Angiosperms. *Bot. Not.*, 122: 271-283.
- FERNANDES, A. & SANTOS, M.F. (1971). Contribution á la connaissance cytotaxonomique des Spermatophyta du Portugal. *Bol. Soc. Brot.*, 2^a sér., 45: 177-225.
- . (1975). Contribution á la connaissance cytotaxonomique des Spermatophyta du Portugal. IV Leguminosae (Suppl. 1). *Bol. Soc. Brot.*, 2^a sér., 49: 173-196.
- FERNANDES, A., SANTOS, M.F. & QUEIRÓS, M. (1977). Contribution á la connaissance cytotaxonomique des Spermatophyta du Portugal. IV Leguminosae. (Suppl. 2). *Bol. Soc. Brot. Sér.* 2, 51: 137-186.
- GORENFLOT, R. & RAICU, P. (1980). Cytogénétique et Evolution. 181 pp. *Ed Masson*. Paris.
- GUINOCHET, M. & LOGEOIS, A. (1962). Premières prospections caryologiques dans la flore des Alpes maritimes. *Rev. Cytol. Biol. Vég.*, 25 (3-4): 465-479.
- JALAS, J. & KALEVA, K. (1967). Supraspezifische Gliederung und Verbreitungstudien in der Gattung *Thymus* L. (Labiatae). *Fedd. Repert.*, 81: 93-106.
- JALAS, J. & POHJO, T. (1965). Chromosome studies in *Thymus* L. (Labiatae). III. A few counts on miscellaneous taxa. *Ann. Bot. Fenn.*, 2: 169-170.
- LEDINGHAM, G.F. (1960). Chromosome numbers in *Astragalus* and *Oxytropis*. *Canad. Journ. Genet. Cytol.*, 2: 119-128.
- LORENZO-ANDREU, A. & GARCÍA-SAINZ, M.P. (1950). Cromosomas somáticos de plantas espontáneas en la estepa de Aragón. *Anal. Est. Exp. Aula Dei*, 2 (1): 12-20.
- LÖVE, A. & KJELLQUIST, E. (1974). Cytotaxonomy of Spanish plants. IV. Dicotyledons: Cesalpinoaceae-Asteraceae. *Lagascalia*, 4 (2): 153-211.
- MORALES, R. (1980). Números cromosómicos en especies ibéricas del género *Thymus* L. (Labiatae). *Anales Jard Bot. Madrid*, 36: 339-348.
- PRETEL, A. (1974). in A. LÖVE (ed.) IOPB chromosome numbers reports, 46. *Taxon*, 23: 619-624.
- PRETEL, A. & SAÑUDO, A. (1978). Estudios cariológicos en especies españolas del género *Astragalus* L. I. Número y comportamiento de los cromosomas durante la meiosis. *Lagascalia*, 8 (1): 25-38.
- RAHN, K. (1966). in A. LÖVE (ed.) IOPB chromosome numbers report IV. *Taxon*, 15: 122-127.
- SAÑUDO, A. & al. (1976) in A. LÖVE (ed.) IOPB chromosome numbers reports LI. *Taxon*, 25: 163-164.
- VALDÉS-CASTRILLÓN, B. (1970). Números cromosómicos de algunas plantas españolas. *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat. (Biol.)*, 68: 193-197.
- VALDÉS-CASTRILLÓN, B. & al. (1977). Números cromosómicos para la flora española 1-14. *Lagascalia*, 7 (2): 192-199.

(Aceptado para su publicación el 30-XI-1984)