

NOTAS CARIOSISTEMATICAS EN EL GENERO *CENTAUREA* L. SECT. *ACROCENTROIDES* WILLK. I.

por

GABRIEL BLANCA LÓPEZ*

Resumen

BLANCA LÓPEZ, G. (1980). Notas cariosistemáticas en el género *Centaurea* L. Sect. *Acrocentroides* Willk. I. *Anales Jard. Bot. Madrid* 36: 349-369.

Se estudian los números cromosómicos y cariótipos de 8 especies del género *Centaurea* L. de la Península Ibérica. Todas estas especies no habían sido estudiadas citológicamente hasta ahora. Se propone una nueva combinación: *Centaurea boissieri* DC. subsp. *funkii* (Schultz Bip. ex Willk.) G. Blanca comb. nov. Los números cromosómicos estudiados son: *Centaurea boissieri* subsp. *boissieri*, *C. boissieri* subsp. *funkii*, *C. pau*, *C. avilae*, *C. carratracensis*, *C. monticola* y *C. jaennensis* tienen $Yn = 18$; *C. citricolor* tiene $2n = 36$. Se discute el posible origen de la *C. citricolor*.

Abstract

BLANCA LÓPEZ, G. (1980). Caryosystematic notes on the genus *Centaurea*. Sect. *Acrocentroides* Willk. I. *Anales Jard. Bot. Madrid* 36: 349-369 (In Spanish).

The chromosome numbers and karyotypes of 8 species of the genus *Centaurea* L. are studied from the Iberian Peninsula. All these species were hitherto unknown cytologically. A new combination is proposed: *Centaurea boissieri* DC. subsp. *funkii* (Schultz Bip. ex Willk.) G. Blanca comb. nov. The chromosome numbers are as follows: *Centaurea boissieri* subsp. *boissieri*, *C. boissieri* subsp. *funkii*, *C. pau*, *C. avilae*, *C. carratracensis*, *C. monticola* and *C. jaennensis* have $2n = 18$; *C. citricolor* has $2n = 36$. The possible origin of *C. citricolor* is discussed.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo forma parte de la tesis doctoral que llevamos a cabo sobre estudios taxonómicos en el género *Centaurea* L. (*Acrocentroides* Willk.). Presentamos una primera nota de una parte de los estudios

(*) Departamento de Botánica. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Granada.

cariosistemáticos realizados en un conjunto de especies muy conflictivas que a menudo han llevado a muchos botánicos al error en su determinación, área geográfica, etc.

La familia *Compositae* ha sido objeto de intensos programas de estudios citológicos en las dos últimas décadas, y se conocen cerca del 39 por 100 de los números cromosómicos de las 20.000 especies que incluye esta familia (SOLBRIG, 1977). El género *Centaurea* L., de modo paralelo, es bastante bien conocido cariológicamente, como lo demuestran la gran cantidad de trabajos que pueden encontrarse en la bibliografía: MARSDEN-JONES & TURRILL (1937); ROY (1938); GUINOCHET (1956, 1957); FRÖST (1958); GUINOCHET & FOISSAC (1962); RUNEMARK (1967); DIPALI (1967); TONIAN (1968); GARDOU (1969); PHITOS (1970, 1971); BRAMWELL & col. (1971, 1972); FERNANDES & QUEIRÓS (1971); GARDOU (1972a y b); QUEIRÓS (1973); FERNÁNDEZ MORALES (1974); FERNÁNDEZ MORALES & GARDOU (1975); PLITMANN (1976); GEORGIA-DIS & PHITOS (1976); MATTHAS (1976); DAMBOLDT & MATTHAS (1975, 1979), entre otros.

Sin embargo, como puntualiza MOORE (1978), existe un gran desequilibrio en cuanto a la distribución geográfica de los estudios y a las prioridades taxonómicas. Así, a pesar de la gran profusión de estudios cariológicos en el género *Centaurea*, en el grupo que nos ocupa tan sólo hemos encontrado en la bibliografía consultada dos recuentos cromosómicos en las especies *C. boissieri* var. *atlantica*, $2n = 18$ (GUINOCHET, 1957) y *C. lagascae*, $2n = c.36$ (GARDOU, 1972a), y hay que señalar que ambos se han realizado en especímenes procedentes del N. de Africa.

En otro orden de cosas, según estima MOORE (l.c.), no hay más del 1 por 100 de las especies de Angiospermas en que se haya publicado información sobre el tamaño, posición del centrómero y presencia de satélites en los cromosomas del cariótipo.

En base a estos antecedentes nos decidimos a abordar el estudio detallado del cariótipo de este grupo de especies del género *Centaurea* L.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el estudio del número cromosómico hemos empleado meristemas radicales obtenidos mediante germinación de aquenios en placas de Petri sobre papel de filtro, manteniéndolas cerradas a temperatura próxima a los 25° C. Otras veces los meristemas radicales se obtuvieron a partir de cultivo en macetas de las especies, obteniéndose resultados similares. Las raicillas se pretrataron en 8-hidroxiquinoleína 0,002 M durante 3 horas; posteriormente se fijaron en Carnoy (alcohol absoluto y ácido acético glacial en proporción 3:1 respectivamente) durante 2 horas en nevera a una temperatura no superior a los 4° C. Después se hidrolizaron en CIH IN en un termo-block durante 4,5-5 minutos y se introdujeron en orceína acética; pasada una hora aproximadamente se

procedió al montaje para microscopio óptico según la técnica de aplastamiento (LA COUR, 1954 tomado de DARLINGTON & LA COUR, 1969).

Respecto al manejo y utilización de datos, hemos seguido las indicaciones de FAVARGER (1978:447). De esta manera, cada población estudiada lleva una numeración que hace alusión al número de registro de la planta testigo (todas ellas depositadas en el herbario de la Facultad de Ciencias de Granada); los negativos de las fotos se encuentran archivados en el Departamento de Botánica de dicha Facultad.

Sobre las fotografías realizadas (como mínimo 10 de cada población considerada) se estudió la morfología y características de cada dotación cromosómica. Los parámetros considerados (todas las longitudes expresadas en micras) han sido: c. longitud del brazo corto; l. longitud del brazo largo; t. longitud total del cromosoma (para todos los parámetros anteriores se ha utilizado la media de los homólogos); T. longitud total de todo el complemento cromosómico; m. media de las longitudes totales de todos los cromosomas de una misma placa. Con todas estas medidas se emparejaron los homólogos y se confeccionaron unas tablas en las que los cromosomas van ordenados en orden decreciente a su tamaño; los números de estas tablas representan valores medios de todas las placas observadas y con ellos se han confeccionado los cariogramas.

Para la descripción de los cariótipos hemos considerado la terminología ideada por LEVAN, FREDGA & SANDBERG (1964) respecto a la posición del centrómetro: m. cromosomas con el centrómetro en la región mediana; sm. en la región submediana; st. en la región subterminal, y t. en la región terminal.

Asimismo se ha señalado la clase de cariótipo de cada una de las especies de acuerdo con la clasificación propuesta por STEBBINS (1971) y modificada por DVORAK & col. (1979); dicha clasificación distingue los cariótipos según la razón longitud total del cromosoma más largo / longitud total del cromosoma más corto (se toman las medias de los dos homólogos) y según la proporción de cromosomas subtelocéntricos y telocéntricos. Con estos datos, las dotaciones cromosómicas quedan ordenadas en tres tipos, A, B y C, dentro de cada uno de los cuales existen 4 subtipos señalados por subíndices desde el 1 al 4.

RESULTADOS

Centaurea boissieri* DC. subsp. *boissieri

Es un taxon muy polimorfo; sin embargo puede distinguirse de otras especies afines en ser de porte totalmente postrado. Incluye varias subespecies y en conjunto el área de distribución se extiende desde el Este de la provincia de Málaga (sierras de Tejeda y Almijara), provincias de Granada, Almería, Jaén y alcanza la provincia de Murcia. El área de la subespecie-tipo queda restringida al E. de la provincia de Málaga y a la provincia de Granada (G. BLANCA, no publicado, en tesis doctoral).

De este taxon sólo hemos estudiado una única población:
6081. Altiplano de la S.^a de Cázulas (Granada) en las proximidades
del cerro Cañuelo a 1250 m. alt.

En esta población hemos encontrado el número cromosómico $2n = 18$; aparecen dos pares de cromosomas satelitizados (Fig. 1 y tabla 1).

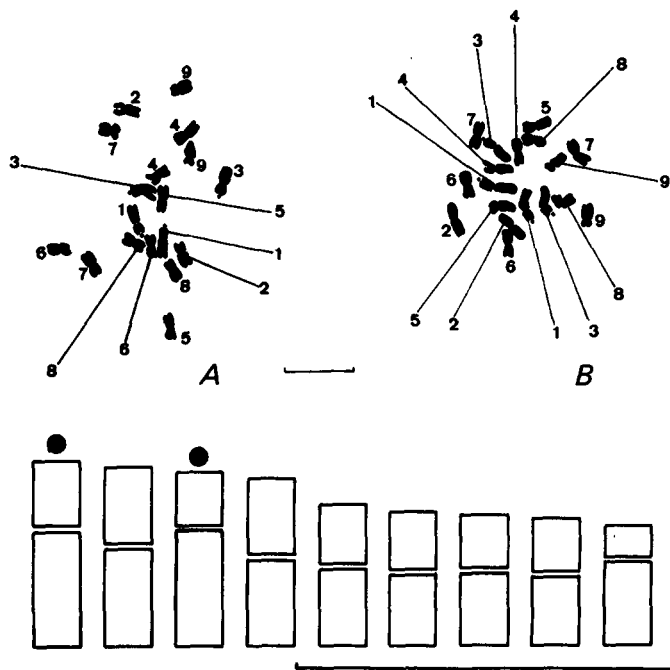


Fig. 1.—Metáfases somáticas y cariograma de la *C. boissieri* DC. subsp. *boissieri*: A y B. S.^a de Cázulas (Granada). (Escala 10 micras).

Fórmula cromosómica: $6m + 3sm$.

Denominación del cariótipo según su simetría (DVORAK, 1979): A_1 .

***Centaurea boissieri* DC. subsp. *funkii* (Schultz Bip. ex Willk.) G. Blanca, comb. nov.**

- ≡ *C. funkii* Schultz Bip. ex Willk., *Linnaea* 25:37(1852), non Boiss. & Reuter (1856). ≡ *C. boissieri* DC. var. *funkii* (Schultz Bip. ex Willk.) Nyman. *Consp.*: 427 (1879). ≡ *C. bombycina* Boiss. ex DC. subsp. *funkii* (Schultz Bip. ex Willk.) Dostál, *Bot. J. Lin. Soc.* 71: 202 (1975).
= *C. boissieri* DC. var. *nevadensis* Boiss. & Reuter, *Pug. Pl.* 67 (1852).

TABLA 1

METRICA DE LOS CROMOSOMAS DE LA *CENTAUREA BOISSIERI* DC. SUBSP. *BOISSIERI*

Registro	Localidad	Parámetros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T	m	
6081	S. ^a Cázulas (Granada)	c	1,7	2,1	1,6	2,0	1,6	1,6	1,4	1,5	0,8			
		l	3,1	2,5	3,0	2,2	2,2	1,8	1,9	1,8	1,8	2,2		
		t	4,8	4,6	4,6	4,2	3,8	3,4	3,3	3,3	3,3	3,0	34,9	3,9
		l/c	1,80	1,21	1,90	1,11	1,37	1,17	1,32	1,20	1,20	2,73		
		t/m	1,22	1,19	1,17	1,09	0,96	0,88	0,85	0,85	0,85	0,79		

TABLA 2

METRICA DE LOS CROMOSOMAS DE LA *CENTAUREA BOISSIERI* DC. SUBSP. *FUNKII* (C.H. SCHULTZ)
BIP. EX WILLK.) G. BLANCA

Registro	Localidad	Parámetros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T	m	
6082	S. ^a Elvira (Granada)	c	1,6	1,8	1,9	1,7	2,0	1,6	1,8	0,9	1,3			
		l	2,8	2,5	2,3	2,5	2,1	2,0	1,8	1,8	2,4	1,9		
		t	4,4	4,3	4,2	4,2	4,1	3,6	3,6	3,6	3,3	3,2	34,9	3,9
		l/c	1,71	1,39	1,25	1,44	1,05	1,22	1,00	2,82	1,38			
		t/m	1,14	1,12	1,08	1,07	1,06	0,94	0,92	0,85	0,85	0,83		
6083	S. ^a de Huétor (Granada)	c	1,3	1,9	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	0,8	1,2	1,4		
		l	2,7	2,0	2,4	2,2	2,1	1,8	2,4	1,9	1,9	1,6		
		t	4,0	3,9	3,8	3,6	3,5	3,2	3,2	3,2	3,1	3,0	31,4	3,5
		l/c	1,94	1,10	1,67	1,60	1,43	1,25	3,00	1,53	1,10			
		t/m	1,15	1,12	1,10	1,02	1,01	0,93	0,91	0,89	0,87			

Typus: in herb. COSSON (P).

Tipificación: en el herbario del Muséum National d'Histoire Naturelle (P) existe un pliego que contiene tres pies de planta y 3 etiquetas; la planta superior derecha corresponde a un espécimen de la *C. boissieri* DC. y su etiqueta es la siguiente:

H. M. WILLKOMMII herb. hispan. 1075
Centaurea Boissieri DC.
 Boiss. voy. t. 101

Sierra Tejeda en los ventisqueros, 6000'
 Legit. 9 Jun 1845

La planta superior izquierda es una *C. funkii* con la etiqueta:

C. Funkii Schz. Bip. nov sp. 52
Centaurea Boissieri DC.?

Sierra de Huétor, prope Granatam in glareosis 1848 Juni.

La planta inferior es otra *C. funkii* y lleva la etiqueta siguiente:

1182. *C. Funkii* Sc. Bip. nov. sp. 52
Centaurea Boissieri ?

Sierra de Huétor in glareosis calcareis rupiumque fissuris apricis lateris australis copiose, 3-5000'
 Legit 8 Jul. 1845.

Después de estudiar el protólogo minuciosamente, deducimos claramente que el espécimen *typus* es el inferior de este pliego y por tanto lo señalamos como *lectotypus*.

La distribución de este taxon se reduce a las ventanas kárstico-dolomíticas de la S.^a de Huétor, Huétor Santillán (Granada), S.^a Elvira (Granada) y alguna cita muy aislada en el Trevenque, S.^a Nevada (Granada).

Las localidades estudiadas han sido las siguientes:

6082. Tajos del Sereno, S.^a Elvira (Granada) a 900 m. alt. (Fig. 2 y tabla 2).

6083. S.^a de Huétor, cerca del pueblo de Huétor Santillán (Granada) en taludes próximos a la carretera a 1100 m. alt. (Fig. 2 y tabla 2).

En ambas poblaciones hemos observado el mismo número cromosómico $2n = 18$; en la población de Huétor Santillán aparecen dos pares de cromosomas satelitizados, mientras que en la de S.^a Elvira sólo hemos encontrado un par satelitizado.

Fórmula cromosómica: $7m + 2sm$.

Denominación del cariotipo según la simetría: A_1

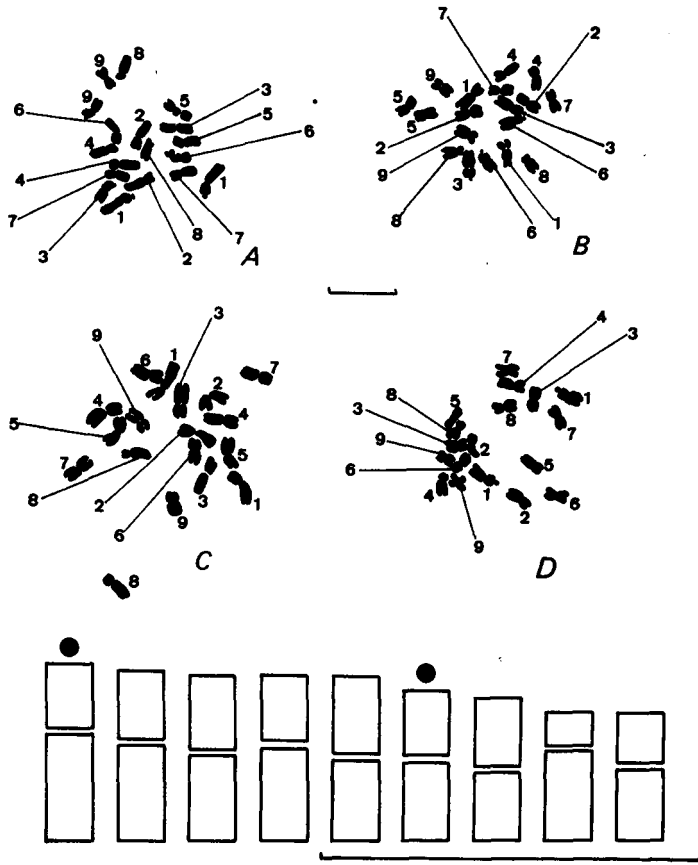


Fig. 2.—Metáfases somáticas y cariograma de la *C. boissieri* DC. subsp. *funkii* (C. H. Schultz Bip. ap. Willk.) G. Blanca: A y B. Huétor Santillán (Granada); C y D. S.^a Elvira (Granada). (Escala 10 micras).

***Centaurea pau* Loscos**

Es un taxon abundante en la S.^a de Espadán (Castellón), donde queda restringida su área de distribución.

En dicha Sierra hemos estudiado las siguientes poblaciones:

6084. Proximidades de Eslida (Castellón).

6086. S.^a de Espadán (Castellón).

En ambas hemos encontrado el mismo número cromosómico $2n = 18$; en la población 6085 aparecen un par de cromosomas satelitizados (Fig. 3 y tabla 3).

TABLA 3
METRICA DE LOS CROMOSOMAS DE LA CENTAUREA PAUI LOSCOS

Registro	Localidad	Pará- metros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T	m	
6084	Eslda (Castellón)	c	1,3	1,6	1,1	1,4	0,7	1,1	1,3	1,2	1,0			
		l	2,6	1,9	2,3	1,7	2,3	1,8	1,1	1,4	1,5	1,7		
		t	3,9	3,5	3,4	3,1	3,0	2,9	2,7	2,7	2,7	2,7	28,1	3,1
		l/c	2,06	1,25	1,94	1,17	3,27	1,63	1,11	1,24	1,24	1,68		
		t/m	1,22	1,13	1,11	1,00	0,97	0,96	0,87	0,87	0,86			
6086	S. ^a Espadán (Castellón)	c	1,0	1,1	0,9	1,1	1,2	0,5	1,1	0,8	0,8			
		l	2,1	1,7	1,8	1,4	1,2	1,8	1,1	1,1	1,3	1,1		
		t	3,1	2,8	2,7	2,5	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1	1,9	22,2	2,5
		l/c	2,14	1,50	1,91	1,25	1,06	3,50	1,07	1,55	1,55	1,41		
		t/m	1,27	1,15	1,07	1,04	0,98	0,91	0,89	0,87	0,81			

TABLA 4
METRICA DE LOS CROMOSOMAS DE LA CENTAUREA AVILAE PAU

Registro	Localidad	Pará- metros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T	m	
6087	Fin carretera subida a refu- gio de Gredos (Avila)	c	1,4	1,2	1,5	1,3	1,1	1,1	1,3	1,2	0,6			
		l	2,0	2,1	1,5	1,6	1,7	1,6	1,3	1,3	1,3	1,9		
		t	3,4	3,3	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	25,7	2,9
		l/c	1,43	1,78	1,00	1,20	1,46	1,40	1,02	1,02	1,04	3,13		
		t/m	1,18	1,17	1,05	1,04	0,97	0,95	0,91	0,87	0,87			
6088	Prados de Pozas. S. ^a de Gredos (Avila)	c	1,4	1,6	1,2	1,4	1,3	1,5	1,5	1,5	0,6			
		l	2,4	1,9	2,3	2,0	2,0	1,7	1,7	1,6	1,5	1,9		
		t	3,8	3,5	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	3,0	2,5	29,3	3,3
		l/c	1,69	1,21	1,99	1,51	1,67	1,20	1,12	1,00	1,12	3,11		
		t/m	1,17	1,09	1,07	1,04	1,01	0,98	0,95	0,89	0,78			

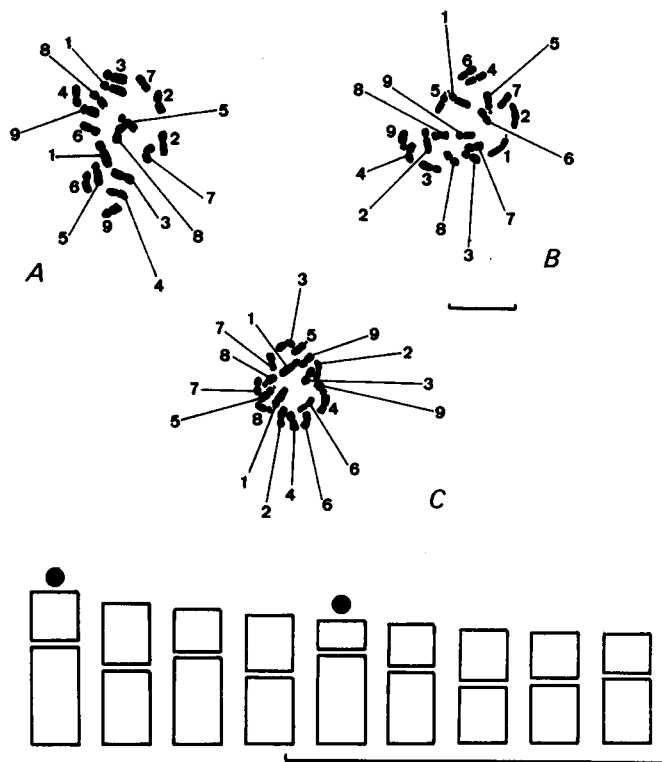


Fig. 3.—Metáfases somáticas y cariograma de la *C. paui* Loscos: A y B. Eslida (Castellón); C. S.^a de Espadán (Castellón). (Escala 10 micras).

Fórmula cromosómica: 6 m + 2 sm + 1 st

Denominación de cariótipo según su simetría: A₂

Centaurea avilae Pau

Esta especie fue incluida en la anterior por DOSTÁL (1976), tal vez considerando las palabras del propio PAU (1909) al describir esta especie: «Planta asombrosamente parecida a la *C. Paui* Loscos...» Sin embargo, hay diferencias morfológicas importantes señaladas por PAU (l.c.), y además diferencias ecológicas dadas por RIVAS-MARTÍNEZ (1963) y comentadas por LAINZ (1977:241). Es abundante en el piso alpino de la S.^a de Gredos.

Hemos estudiado las siguientes poblaciones:

6087. Final de la carretera de subida al refugio de Gredos, S.^a de Gredos (Avila).

6088. Prados de Pozas, S.^a de Gredos (Avila).

En las dos poblaciones hemos encontrado el mismo número cromosómico $2n = 18$; en la primera aparecen dos pares de cromosomas satelitizados y en la segunda un solo par (Fig. 4 y tabla 4).

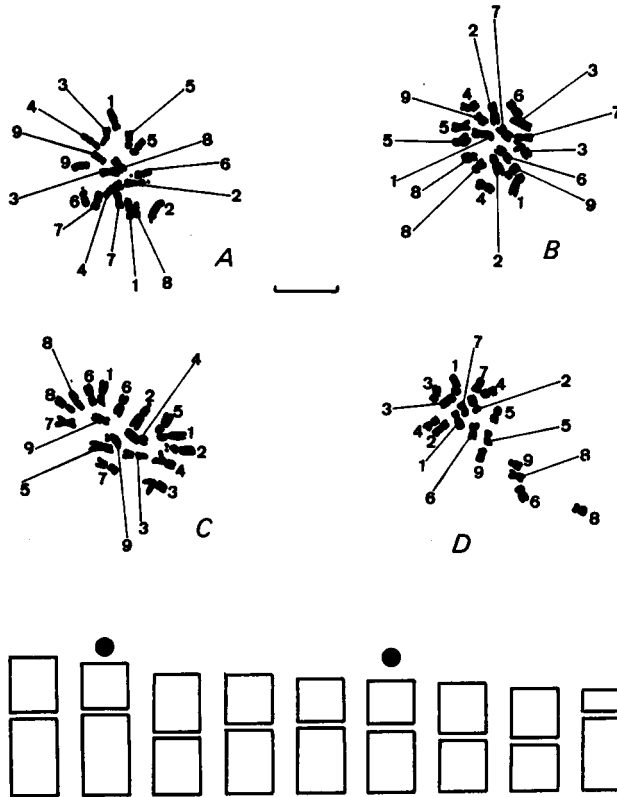


Fig. 4.—Metáfases somáticas y cariograma de la *C. avilae* Pau: A y B. Subida al refugio de Gredos (Avila); C y D. Prados de Pozas (Avila). (Escala 10 micras).

Fórmula cromosómica: $7 m + 1 sm + 1 st$

Denominación del cariótipo según su simetría: A_2

Centaurea carratracensis Lange

Poblaciones estudiadas:

6089. S.^a de Aguas, Carratraca (Málaga), sobre periodotitas.

6090. En cumbres de la S.^a de Aguas, Carratraca (Málaga), sobre peridotitas.

El número cromosómico encontrado en ellas es respectivamente $2n = 18$ y $2n = 18 + 1B$; dos pares de cromosomas llevan satélites (Fig. 5 y tabla 5).

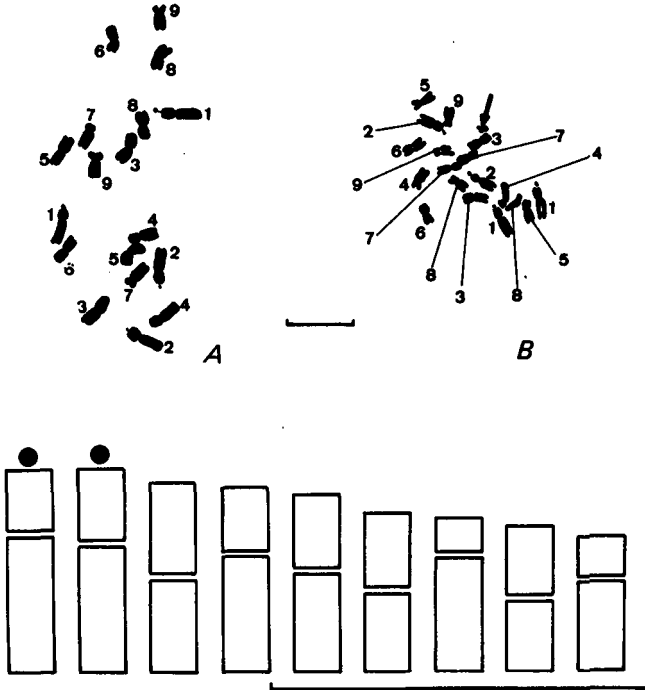


Fig. 5.—Metáfases somáticas y cariograma de la *C. carratracensis* Lange (Escala 10 micras).

Fórmula cromosómica: $5 m + 3 sm + 1 st$

Denominación del cariótipo según su simetría: A_2

***Centaurea monticola* Boiss. ex DC.**

Especie muy afín a la *C. boissieri* DC. de la que se distingue por sus tallos derechos o ascendentes, nunca totalmente postrados, y por su involucre adelgazado en la base durante la antesis. Su área de distribu-

TABLA 5
METRICA DE LOS CROMOSOMAS DE LA CENTAUREA CARRATRACENSIS LANGE

Registro	Localidad	Parámetros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T	m	
6089	Carratraca (Málaga)	c	1,6	2,0	2,4	1,6	1,9	1,9	0,8	1,8	1,1	1,1	39,0	4,3
		l	3,6	3,2	2,4	3,0	2,6	2,0	3,0	3,0	1,8	2,4		
		t	5,2	5,2	4,8	4,6	4,5	3,9	3,8	3,8	3,6	3,5		
		l/c	2,26	1,69	1,02	1,91	1,37	1,04	3,68	1,00	2,23	2,23		
		t/m	1,19	1,19	1,11	1,06	1,03	0,90	0,87	0,85	0,80	0,80		
6090	Cumbres S. ^a de Aguas (Málaga)	c	1,6	1,4	0,9	1,1	1,1	1,3	1,1	1,1	0,8	0,5	25,6	2,8
		l	2,8	1,7	1,9	1,7	1,7	1,4	1,5	1,5	1,5	1,8		
		t	4,4	3,1	2,8	2,8	2,8	2,7	2,6	2,3	2,3	2,3		
		l/c	1,76	1,19	2,07	1,51	1,61	1,08	1,31	1,86	3,90	3,90		
		t/m	1,53	1,11	1,01	0,98	0,98	0,94	0,90	0,81	0,78	0,78		

TABLA 6
METRICA DE LOS CROMOSOMAS DE LA CENTAUREA MONTICOLA BOISS. EX DC.

Registro	Localidad	Parámetros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T	m	
6091	Monachil (Granada)	c	1,3	1,3	1,4	1,3	1,1	1,2	1,0	0,5	0,8	24,6	2,7	
		l	2,2	2,1	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	1,7	1,2			1,2
		t	3,5	3,4	2,9	2,7	2,6	2,6	2,5	2,2	2,0			2,0
		l/c	1,77	1,61	1,05	1,06	1,32	1,25	1,49	3,46	1,46			1,46
		t/m	1,27	1,26	1,05	1,00	0,97	0,97	0,94	0,82	0,73			0,73
6092	Silla del Moro (Granada)	c	1,7	1,5	1,5	1,1	1,2	1,4	1,2	1,2	1,3	0,5	28,1	3,1
		l	2,5	2,2	2,0	1,9	1,7	1,5	1,6	1,3	1,7	1,7		
		t	4,2	3,7	3,5	3,0	2,9	2,9	2,8	2,6	2,2	2,2		
		l/c	1,51	1,41	1,30	1,79	1,36	1,08	1,44	1,00	3,40	3,40		
		t/m	1,32	1,19	1,11	0,97	0,94	0,93	0,92	0,87	0,71	0,71		

ción se extiende desde la cara Norte de S.^a Nevada (Granada) hasta S.^a de Mágina (Jaén). Las poblaciones estudiadas son:

6091. Alrededores de Monachil (Granada).

6092. Silla del Moro, cerros de la Alhambra (Granada).

Ambas poblaciones tienen el número cromosómico $2n = 18$; en la primera hemos encontrado un par de cromosomas satelitizados (Fig. 6 y tabla 6).

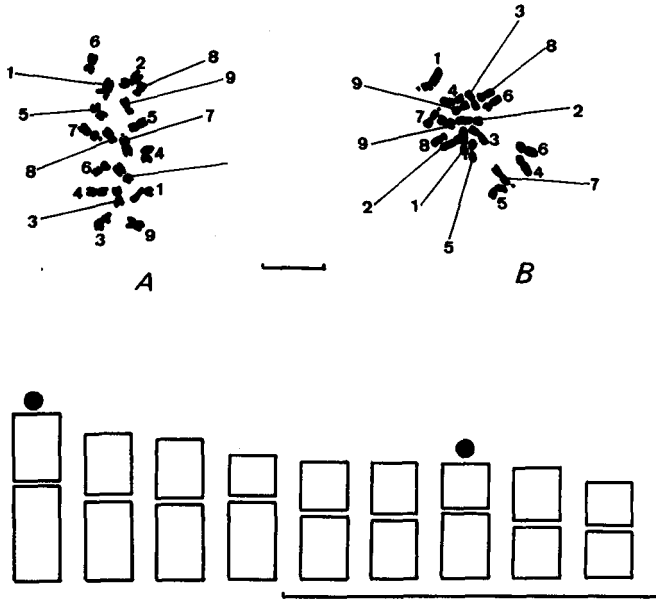


Fig. 6.—Metáfases somáticas y cariograma de la *C. monticola* Boiss. ex DC.: A y B. Monachil (Granada). (Escala 10 micras).

Fórmula cromosómica: $7m + 1sm + 1st$

Denominación del cariotipo según su simetría: A_2

***Centaurea citricolor* Font Quer**

Esta especie fue recogida por primera vez por GROS en junio 1924 y FONT QUER la dio a conocer como especie nueva dos años más tarde en su obra «*Illustr. Fl. Occid.*», I, pág. 7, t. IX (1926). Debido a la similitud en cuanto a la morfología foliar con la *C. monticola* Boiss. ex DC., PAU

indicó en algunos pliegos de herbario que actualmente se conservan en el herbario del Jardín Botánico de Madrid (MA), que era una simple variedad de dicha especie. Sin embargo existen diferencias morfológicas claras que la distinguen de la *C. monticola*: mayor porte, escamas del involucreo con apéndices pálidos de espina terminal corta y no recurvada, flores amarillas, aquenios negruzcos en la madurez.

Su área de distribución es muy reducida: cerca de Despeñaperros en el collado de los Jardines, S.^a Morena (Jaén) y en la S.^a de Aldeaque-mada (Jaén); en el herbario de la Facultad de Farmacia de Madrid (MAF) existen tres pliegos recolectados por S. RIVAS GODAY (n.^{os} 89502, 78799 y 77347) de las provincias de Cáceres y Ciudad Real; sin embargo, debido al mal estado en que se encuentran dichos pliegos, es imposible asegurar de que se trate de la misma especie.

Debido a su reducida área de distribución, sólo hemos estudiado una población:

6093. Collado de los Jardines, cerca de Despeñaperros (Jaén).

El número cromosómico encontrado por nosotros es $2n = 36 + 1B$ (Fig. 7 y tabla 7).

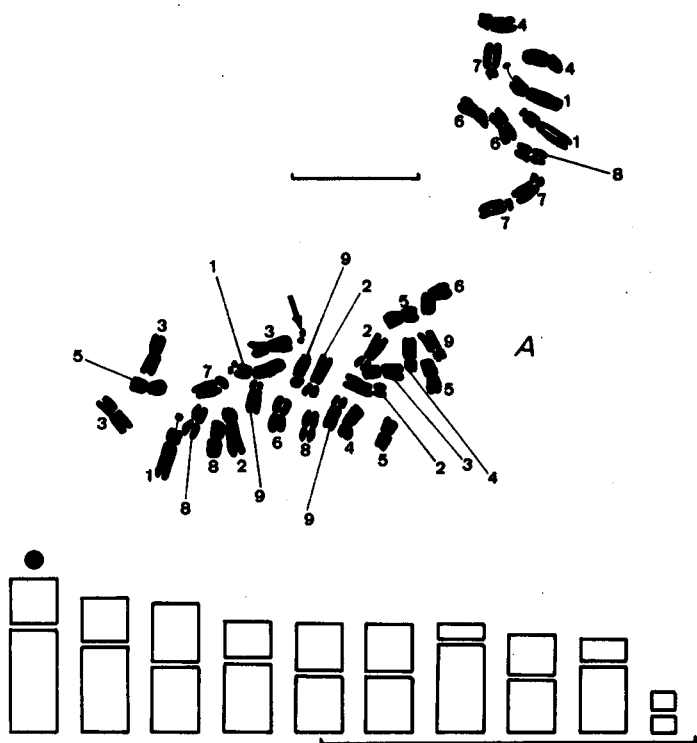


Fig. 7.—Metáfase somática y cariograma de la *C. citricolor* Font Quer. Con una flecha se indica el B-cromosoma (Escala 10 micras).

Estudiado minuciosamente el cariótipo hemos podido comprobar que se trata de un autotetraploide posiblemente originado a partir de la *C. monticola* que es la especie a la que más se parece. Mientras que esta última especie es calcícola, la *C. citricolor* es silicícola y probablemente la invasión de este nuevo hábitat se haya conseguido gracias al aumento en el grado de ploidía. Sería un caso típico de apoenemismo según la terminología ideada por FAVARGER & CONTANDRIOPOULOS (1961).

Es nuestra intención profundizar en el estudio de estas dos especies mediante estudios meióticos y electroforéticos que daremos a conocer en un futuro inmediato.

Fórmula cromosómica: $4m + 4sm + 1st$

Denominación del cariótipo según su simetría: A_2

Centaurea jaennensis Degen & Debeaux

Especie endémica de la S.^a de Cazorla (Jaén) y otras sierras adyacentes. Hemos estudiado las siguientes poblaciones:

6094. Subida al pico Cabañas desde Pozo-Alcón (Jaén), cerca del control de forestales.

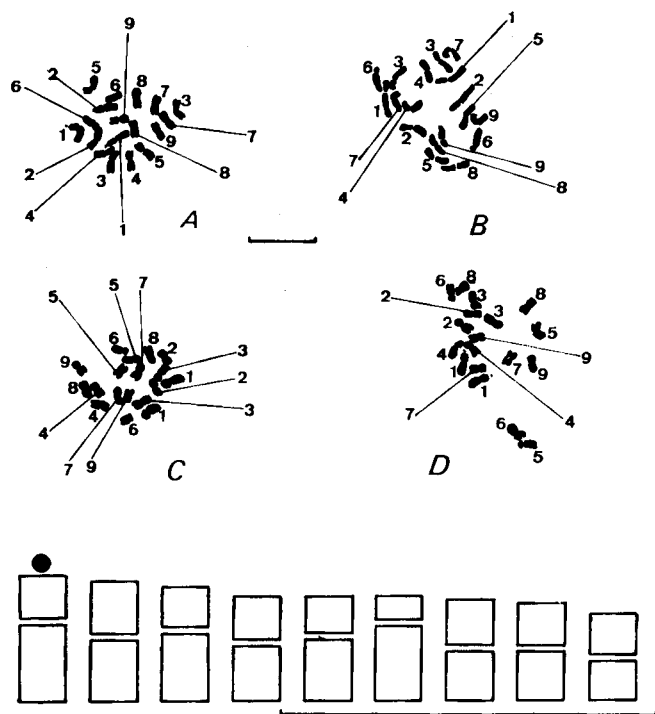


Fig. 8.—Metáfases somáticas y cariograma de la *C. jaennensis* Degen & Debeaux: A, B, C y D. Subiendo al pico Cabañas desde Pozo Alcón (Jaén). (Escala 10 micras).

6095. Arroyo de la Venta, cerca del embalse de la Bolera, S.^a del Pozo (Jaén).

6096. S.^a de la Cabrilla (Jaén).

En todas ellas el número cromosómico obtenido es $2n = 18$ con un par de cromosomas satelitizados (Fig. 8-9 y tabla 8).

Fórmula cromosómica: $6 m + 2 sm + 1 st$ (población 6094) y $7 m + 2 sm$ (poblaciones 6095 y 6096).

Denominación del cariotipo según su simetría: A_2 (población 6094) y A_1 (poblaciones 6095 y 6096).

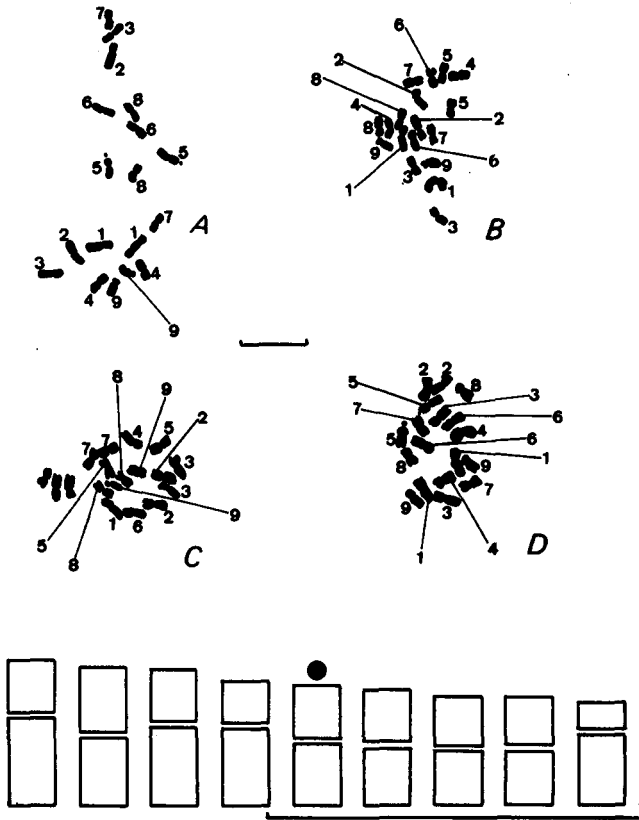


Fig. 9.—Metáfases somáticas y cariograma de la *C. jaennensis* Degen & Debeaux: A y B. S.^a de la Cabrilla (Jaén); C y D. S.^a del Pozo (Jaén). (Escala 10 micras).

TABLA 7
METRICA DE LOS CROMOSOMAS DE LA *CENTAUREA CITRICOLOR FONT QUER*

Registro	Localidad	Parámetros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T	m	
6093	Collado de los Jardines Despeñaperros (Jaén)	c	1,2	1,1	1,4	0,9	1,2	1,2	0,6	1,1	0,6			
		l	2,7	2,2	1,7	1,8	1,4	1,5	2,0	1,4	1,8			
		t	3,9	3,3	3,1	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,5	2,4	51,8	2,9
		l/c	2,20	2,02	1,16	1,97	1,22	1,15	3,42	1,28	3,00			
		t/m	1,35	1,18	1,10	0,95	0,94	0,92	0,89	0,85	0,81			

TABLA 8
METRICA DE LOS CROMOSOMAS DE LA *CENTAUREA JAENNENSIS DEGEN & DEBEAUX*

Registro	Localidad	Parámetros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T	m	
6094	Subida al pico Cabañas desde Pozo Alcón (Jaén)	c	1,1	1,3	1,0	1,1	1,0	0,6	1,2	1,0	1,1			
		l	2,0	1,6	1,8	1,5	1,6	1,9	1,3	1,3	1,3	1,1		
		t	3,1	2,9	2,8	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,3	2,2	23,5	2,6
		l/c	1,75	1,19	1,74	1,25	1,68	3,01	1,07	1,25	1,25	1,00		
		t/m	1,20	1,11	1,08	0,98	0,98	0,98	0,96	0,89	0,82			
6095	Embalse de la Bolera. S. ^a del Pozo (Jaén)	c	1,4	1,6	1,3	1,0	1,3	1,3	1,3	1,2	0,6			
		l	2,2	1,8	2,0	2,1	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,8		
		t	3,6	3,4	3,3	3,1	2,9	2,7	2,7	2,6	2,6	2,4	26,7	3,0
		l/c	1,60	1,09	1,49	2,00	1,19	1,10	1,11	1,09	2,92			
		t/m	1,20	1,13	1,12	1,04	0,98	0,92	0,90	0,89	0,82			
6096	S. ^a de la Cabrilla (Jaén)	c	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	0,9	0,6		
		l	2,2	2,1	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4	1,6	1,6	1,8		
		t	3,6	3,4	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	2,5	2,5	2,4	25,5	2,8
		l/c	1,55	1,57	1,00	1,16	1,11	1,30	1,18	1,83	2,98			
		t/m	1,28	1,19	1,01	0,98	0,98	0,95	0,90	0,85	0,85			

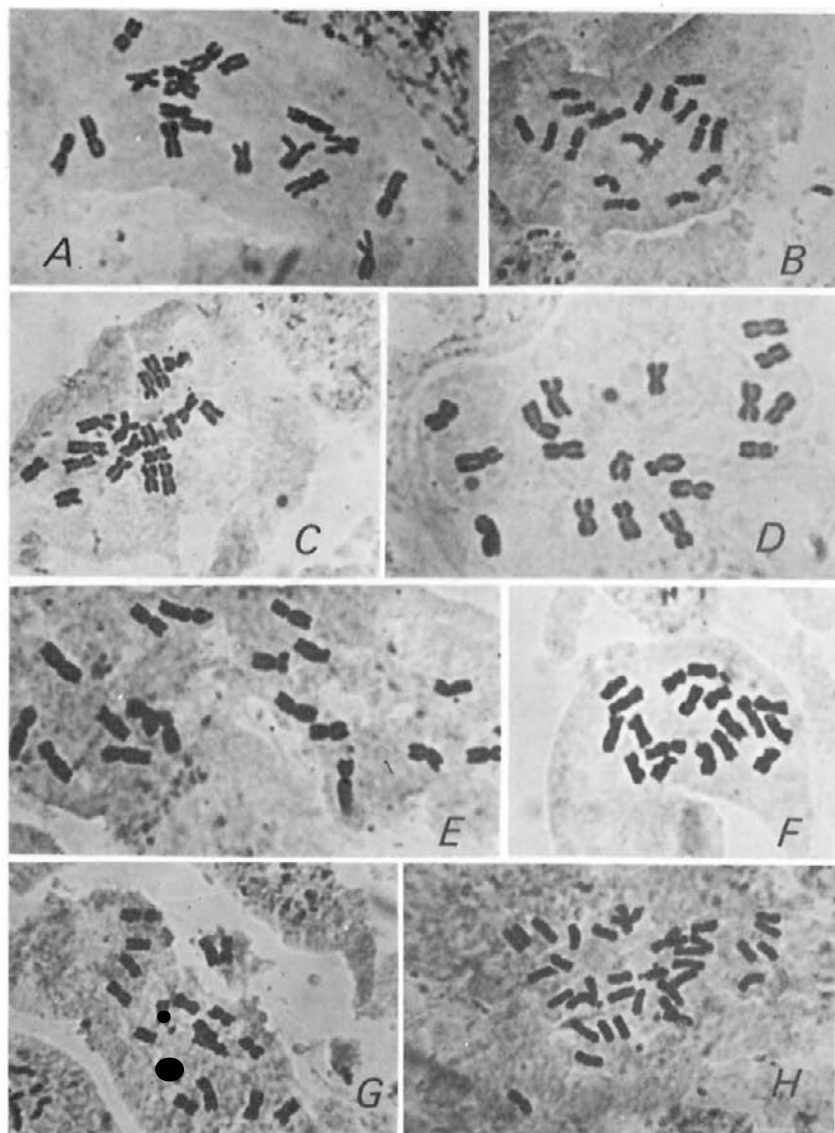


Fig. 10.—*Metáfases somáticas de:* A) *Centaurea boissieri* DC. *subesp.* *boissieri* ($2n = 18$); B) *C. Paui* Loscos ($2n = 18$); C) *C. monticola* Boiss ex DC. ($2n = 18$); D) *C. boissieri* DC. *subesp.* *funkii* (C. H. Schultz Bip. ap Willk) G. Blanca ($2n = 18$); E) *C. carratracensis* Lge ($2n = 18$); F) *C. jaennensis*, Deg. & Deb. ($2n = 18$); G) *C. avilae* Pau ($2n = 18$); H) *C. citricolor* F. Q. ($2n = 36 - 18$).

DISCUSIÓN

Según se desprende de todo lo anteriormente expuesto, los táxones estudiados son muy similares cariológicamente; así lo demuestra el hecho de que todos ellos poseen una denominación del cariotipo según su simetría (DVORAK & col. 1979) que cae dentro de los tipos A_1 y A_2 y hay que tener en cuenta que el estar en uno u otro tipo depende en este caso exclusivamente de la presencia o ausencia de un par de cromosomas con el centrómero en posición subterminal.

Todos los táxones estudiados tienen un cariotipo bastante uniforme en las localidades estudiadas y la posición del centrómero en los cromosomas permanece constante; como se aprecia en las tablas, el tamaño de los mismos en las distintas poblaciones es algo variable, hecho atribuible seguramente a un distinto grado de espiralización. Tan sólo en la *C. jaennensis* hemos encontrado variación en lo que respecta a la posición del centrómero en los cromosomas de las distintas poblaciones estudiadas.

Hay que hacer notar que la *C. carratracensis* posee los cromosomas más largos de todos los táxones estudiados.

Particularmente interesante es el caso de la *C. monticola* y *C. citricolor*, especies diploide y tetraploide respectivamente. Es muy probable, según se desprende de los estudios del cariotipo, que la segunda haya derivado de la primera por autopoliploidía, hecho en el que hemos de profundizar con estudios meióticos y electroforéticos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Prof. Dr. Juan Varo Alcalá la revisión final del manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOISSIER, E. & G. F. REUTER (1852). *Pugillus Plantarum Novarum Africae Borealis Hispaniae-que Australis*. Typ. Ferd. Ramboz et socii, Genevae.
- BRAMWELL, D., C. J. HUMPHRIES, B. G. MURRAY & S. J. OWENS (1971). Chromosome numbers in plants from the Canary islands. *Bot. Not.* 124: 376-382.
- BRAMWELL, D., C. J. HUMPHRIES & B. G. MURRAY (1972). Chromosome studies in the flora of Macaronesia. *Bot. Not.* 125: 139-152.
- CONTANDRIOPOULOS, J. & C. FAVARGER (1959). Existence de races chromosomiques chez *Chrysanthemum alpinum* L. Leur répartition dans les Alpes. *Rev. Gén. Bot.* 66: 341-358.
- DAMBOLDT, J. & U. MATTHAS (1975). Chromosomenzahlen einiger mediterraner und mitteleuropäischer *Centaurea* Arten (Asteraceae). *Pl. Syst. Evol.* 123: 107-115.
- DAMBOLDT, J. & U. MATTHAS (1979). Karyologische Untersuchungen an *Centaurea* (sect. *Phalolepis*) *pawlowskii* (Compositae). *Bot. Jahrb. Syst.* 100 (3): 406-413.
- DARLINGTON, C. D. & L. F. LA COUR (1969). *The handling of chromosomes*. George Allen & Unwin Ltd., London.

- DIPALI DEY, A. K. S. (1967). Chromosome studies in the genus *Centaurea*. *Fol. Biol. (Cra-cow)* 15(2): 191-207.
- DOSTÁL, J. (1976). New nomenclatural combinations and taxa of the Compositae subtribe Centaureinae in Europe. In: V. H. Hewood (Ed.), *Flora Europaea. Notulae Systematicae ad Floram Europaeam spectantes*. N.º 18. *Bot. J. Linn. Soc.* 71: 191-210.
- DVORAK, K., B. DADAKOVA & I. RUZICKA (1979). Chromosome Morphology of the Czechoslovak Species of the Genus *Scorzonera*. *Folia Geobot. Phytotax.* 14: 185-199.
- FAVARGER, C. (1978). Philosophie des comptages de chromosomes. *Taxon* 27(5/6): 441-448.
- FAVARGER, C. & J. CONTANDRIOPOULOS (1961). Essai sur l'endemisme. *Bull. Soc. Bot. Suisse* 71: 384-407.
- FERNANDES, A. & M. QUEIROS (1971). Contribution à la connaissance cytotoxinomique des Spermatophyta du Portugal, II. Compositae. *Bot. Soc. Brot., 2.ª sér.* 45: 5-121.
- FERNÁNDEZ MORALES, M. J. (1974). In: A. Löve (Ed.), IOPB chromosome numbers reports, 46. *Taxon* 23(5/6): 801-812.
- FERNÁNDEZ MORALES, M. J. & C. GARDOU (1975). Caryosystematic study of some species of the Genus *Centaurea* L. in the Western Mediterranean Basin. In: S. M. Walters (Ed.), *European Floristic and Taxonomic Studies*: 62-69. Conference Report (Botanical Society of the British Isles).
- FONT QUER, P. (1926). *Illustrationes Florae Occidentalis*. Vol. I. Fasc. I. Museo de Ciencias Naturales, Barcelona.
- FRÖST, S. (1958). The geographical distribution of accessory chromosomes in *Centaurea scabiosa*. *Hereditas* 44: 75-111.
- GARDOU, C. (1969). Caryosystème des Centaurées de la section *Acrocentron* Cass. *Bull. Soc. bot. Fr.* 116 (1-2): 29-38.
- GARDOU, C. (1972a). In: A. Löve (Ed.), IOPB chromosome number reports, 37. *Taxon* 21: 495-500.
- GARDOU, C. (1972b). Recherches biosystématiques sur la Section *Jacea* Cass. et quelques sections voisines du genre *Centaurea* L. en France et dans les régions limitrophes. *Feddes Repert.* 83 (5-6): 311-472.
- GARDOU, C. (1975). Quelques vues synthétiques sur les Centaurées de la section *Acrocentron* (Cass.) O Hoffm. dans la flore méditerranéenne. In: *La flore du Bassin Méditerranéen. Essai de systématique synthétique*. Coll. Int. C.N.R.S. 235: 537-547.
- GEORGIADIS, T. & D. PHITOS (1976). Contribution à l'étude cytotoxinomique du genre *Centaurea* L. (sectio *Acrolophus* (Cass.) DC.) en Grèce. *Ann. Univ. Provence, Biol. Ecol. méditerr.* 3(1): 13-16.
- GUINOCHET, M. (1956). Sur l'existence d'une forme systématique normalement trisomique chez *Centaurea paniculata* L. *C. R. Acad. Sci. Paris* 243: 2130-2132.
- GUINOCHET, M. (1957). Contribution à l'étude caryologique du genre *Centaurea* L. sens. lat. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* 48: 282-300.
- GUINOCHET, M. & J. FOISSAC (1962). Sur les caryotypes de quelques espèces du genre *Centaurea* L. et leur signification taxonomique. *Rev. Cytol. Biol. Vég.* 25(3-4): 373-389.
- LAÍNZ, M. (1977). In *Floram Europaeam animadversiones. Candollea* 32(2): 233-247.
- LEVAN, A., K. FREDGA & A. A. SÅNDBERS (1964). Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52: 201-220.
- MARSDEN-JONES, E. M. & W. B. TURRIL (1937). Genetical studies in *Centaurea scabiosa* L. and *Centaurea collina* L. *J. Genet.* 34: 487-495.
- MATTHAS, U. (1976). Zur cytotoxinomie von *Centaurea subciliaris* Boiss. & Heldr. *Bot. Jahrb.* 95: 418-434.
- MOORE, D. M. (1978). The chromosomes and Plant Taxonomy. In: H. E. Street (Ed.), *Essays in Plant Taxonomy*: 39-56. Academic Press, London & New York.
- PAU, C. (1908). Una visita a Gredos. *Bull. Inst. Catal. Hist. Nat.* 8(4): 48-51.
- PAU, C. (1909). Dos especies nuevas de la flora española. *Revista de Montes* (Año 33) 782: 589-590.
- PHITOS, D. (1970). Zur polyploidie in der Gattung *Centaurea* L. Sektion *Acrocentron*. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 83(2): 69-74.
- PHITOS, D. (1971). Cytotoxinomische studien der griechischen *Centaurea*-Arten Sektion *Acrocentron* (Compositae). *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 84: 255-259.

- PLITMANN, U. (1976). Taxonomic studies in *Centaurea* sect. *Calcitrapa*. III. Cytotaxonomic notes. *Isr. J. Bot.* 25: 84-89.
- QUEIRÓS, M. (1973). Contribuição para o conhecimento citotaxonomico das Spermatophyta de Portugal. II. Compositae. Suppl. 1. *Bol. Soc. Brot.*, 2.^a sér. 47: 299-314.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1963). Estudio de la vegetación y flora de las Sierras de Guadarrama y Gredos. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 21: 5-325.
- ROY, B. (1938). Chromosome numbers in some species and hybrids of *Centaurea*. *J. Genet.* 35: 90-95.
- RUNEMARK, H. (1967). Studies in the Aegean flora. XII. Cytologic and morphologic investigations in *Centaurea*. *Bot. Not.* 120(2): 161-176.
- SOLBRIG, O. T. (1977). Chromosome cytology and evolution in the family Compositae. In: V. H. Heywood, J. B. Harborne & B. L. Turner (Eds.), *The biology and the Chemistry of the Compositae*: 246-260. Academic Press, London & New York.
- STEBBINS, G. L. (1971). *Chromosomal evolution in higher plants*. Edward Arnold, London.
- TONIAN, Z. R. (1968). The chromosome numbers of some species of the genus *Centaurea* L. *Biol. Zurn. Arm. S. S. R.* 21: 86-96.

Aceptado para publicación 20-XII-79