

CROMOSOMAS SOMATICOS DE PLANTAS ESPONTANEAS EN LA ESTEPA DE ARAGON. II

Por

ANTONIO LORENZO-ANDREU y M.^a PILAR GARCIA-SANZ

Estación Experimental de Aula Dei, Zaragoza

INTRODUCCION

CONTINUAMOS en este trabajo el estudio iniciado por COUTINHO y LORENZO (1948). En aquél se indicaba ya, la presencia en la zona esteparia de Torrero, próxima a Zaragoza, de un número de plantas cuyas características cromosómicas no estaban aún determinadas. Nuevas visitas a dicha región, han confirmado y ampliado dicha aseveración, justificando este estudio, puesto que, aun existiendo allí plantas ya examinadas citológicamente, presentan caracteres algunas veces diferentes a los indicados por otros autores.

En el presente estudio nos limitamos al establecimiento del número somático de cromosomas y características del idiograma en 17 plantas no estudiadas previamente y en 2 ya conocidas. En la exposición se han ordenado siguiendo el sistema de DARLINGTON y JANAKI-AMMAL (1945), y se dan los siguientes datos: número de cromosomas, intervalo de tamaños, localización de las constricciones primarias y satélites presentes.

Las imágenes corresponden a placas metafásicas de meristemos terminales de raíz, procedentes de semillas germinadas en placas Petri sobre papel de filtro o arena, o en macetas. Todas las semillas fueron recogidas a su debido tiempo de las correspondientes plantas en los montes de Torrero. En tres casos, *Brassica Erucastrum*, *Launaea pumila* y *Sonchus chondrilloides*, la semilla original se sembró en macetas, y la nueva semilla producida por la planta correspondiente fué la utilizada para el presente estudio.

Como fijador se ha empleado exclusivamente la modificación del de KARPECHENKO, según MÜNTZING; la inclusión en parafina por el método del alcohol butílico; los cortes, transversales a 14 μ ; la coloración, por violeta cristal, según el método de CLAUSEN, en algún caso previo mordentado con ácido crómico.

Agradecemos a las Srtas. PILAR LARDIÉS y MERCEDES GIMENO la colaboración prestada a este trabajo en la confección de las preparaciones microscópicas, y al señor J. H. TJIO, jefe del Departamento de Citogenética, su guía e importante ayuda general en el mismo.

OBSERVACIONES

1. FAMILIA CRUCIFERAE

Brassica Erucastrum L. $2n = 16$. Figura 1 a. Intervalo de tamaños: 2,2 a 3,4 μ . Esta planta es la misma estudiada previamente por COUTINHO y LORENZO (1948) con el nombre sinónimo de *Erucastrum obtusangulum* Rchb., dando como número haploide $n = 8$. Todos los cromosomas tienen constricción mediana o submediana. Observamos dos cromosomas pequeños con satélites.

2. FAMILIA CARYOPHYLLACEAE

Saponaria vaccaria L. $2n = 30$. Figura 1 b. Intervalo de tamaños: 2 a 3 μ . No conocemos estudio anterior sobre esta planta. BLACKBURN (1928) establece $x = 14$ como número básico del género, mientras que para el género afín *Vaccaria* es $x = 15$, y para el *Gypsophila* (en el cual se ha incluido alguna vez esta planta), es $x = 17$. Todas las constricciones primarias son medianas o submedianas. Sólo encontramos un cromosoma con satélites adosados al brazo más corto de uno de los cromosomas de menor tamaño, de constricción submediana. La planta fué recogida en un campo utilizable para siembra, enclavado en la zona en estudio.

3. FAMILIA ILLECEBRACEAE

Herniaria fruticosa L. $2n = 18$. Figura 1 c. Intervalo de tamaños: 2,8 a 3,4 μ . No estudiada antes. Todas las constricciones primarias son medianas o submedianas. Dos cromosomas presentan satélites adosados al brazo largo. Del género *Herniaria* sólo conocemos determinada la constitución cromosómica de *H. glabra* con $2n = 18$, por SCHEERER, según LÖVE y LÖVE (1948).

Paronychia argentea Lam. $2n = 36$. Figura 1 d. Intervalo de tamaños: 2 a 3,7 μ . No conocemos estudio alguno sobre plantas de este género. Constricciones medianas o submedianas. No se aprecian satélites.

4. FAMILIA LINACEAE

El género *Linum* ha sido frecuentemente estudiado. RAY (1944), realizó una revisión y estudio sobre 30 diferentes especies, además de 28 variedades de *L. usitatissimum*. RAY establece como más común número haploide $n = 9$, y da además, $n = 8, 10, 14$ y 15 ; combinando el número de cromosomas con su tamaño reconoce siete diferentes cariotipos.

Hemos estudiado dos especies del género *Linum* existentes espontáneas en los montes de Torrero:

L. strictum L. $2n = 18$. Figura 1 e. Intervalo de tamaños: 1,8 a 2,4 μ , de acuerdo con los indicados por RAY. Observamos satélites en los dos cromosomas más pequeños, con constricción mediana.

L. suffruticosum L. $2n = 72$. Figura 1 f. Intervalo de tamaños: 1,9 a 2,6 μ . Observamos dos cromosomas con satélites. Esta especie no ha sido determinada hasta ahora y presenta el número diploide

más alto del género, si se exceptúa el $2n = 86$ dado como dudoso por KIKUCHI para *L. monogynum*.

En ambas especies las constricciones son medianas o submedianas, pero en *L. strictum* se observan algunas subterminales. Podemos observar que el tamaño en ambas especies es prácticamente el mismo. Además, dado que en el caso de *L. suffruticosum* el número $2n = 72$ es igual a $4 \times 18 = 4 \times 2x$, es probable que se trate de un octoploide del cariotipo con el número básico $x = 9$.

5. FAMILIA PAPILIONACEAE

a) TRIBU GALEGAE

Astragalus incanus L. $2n = 16$. Figura 1 g. Intervalo de tamaños: 2 a 2,9 μ . No determinada hasta ahora. Este número es el más frecuente en el género. Todas las constricciones son medianas o submedianas. Encontramos solamente un cromosoma con satélites, aunque suponemos la existencia de más.

b) TRIBU HEDYSAREAE

Hippocrepis multisiliquosa L. f. *genuina*. $2n = 14$. Figura 1 h. Intervalo de tamaños: 2,3 a 3,5 μ . Esta especie, no determinada hasta ahora, fué reconocida como *H. ciliata* Willd., pero, según BELLOT (1943), debe asignársele ser sinónima de la anterior. Dos cromosomas presentan constricción subterminal; los demás, mediana o submediana. Encontramos dos cromosomas con satélites.

c) TRIBU GENISTEAE

Genista scorpius DC. $2n = 40$. Figura 1 i. Intervalo de tamaños: 1,7 a 2,9 μ . No determinada aún. Observamos satélites adosados al brazo largo de dos cromosomas subterminales. Hay catorce cromosomas más, subterminales. Los demás presentan la constricción, mediana o submediana. De este género no conocemos otra especie con $2n = 40$.

6. FAMILIA COMPOSITAE

a) TRIBU CICHORIEAE. SUBTRIBU CREPIDINAE

Launaea pumila Cass. $2n = 16$. Figura 2 a. Intervalo de tamaños: 2 a 7 μ . Esta planta fué clasificada como *Zollikoferia pumila* DC. No ha sido posible para la sinonimia encontrar más datos que la indicación de que el género *Zollikoferia* está sustituido por el *Launaea*. La única especie del mismo cuyo número cromosómico conocemos es *L. integrifolia* Hag., determinada por HAGERUP (1932), quien presenta una vista polar meiótica con $n = 8$. Podemos observar dos cromosomas con satélites, de constricción subterminal. Hay dos cromosomas más, de constricción subterminal y tamaño medio. Los demás tienen constricción mediana o submediana.

Sonchus chondrilloides Desf. $2n = 16$. Figura 2 b. Intervalo de tamaños: 1,8 a 4 μ . Fué clasificada como *Zollikoferia resedaefolia* Coss. La sinonimia de esta planta es bastante complicada, como ya indica PAU (1917). El número diploide, también determinado por

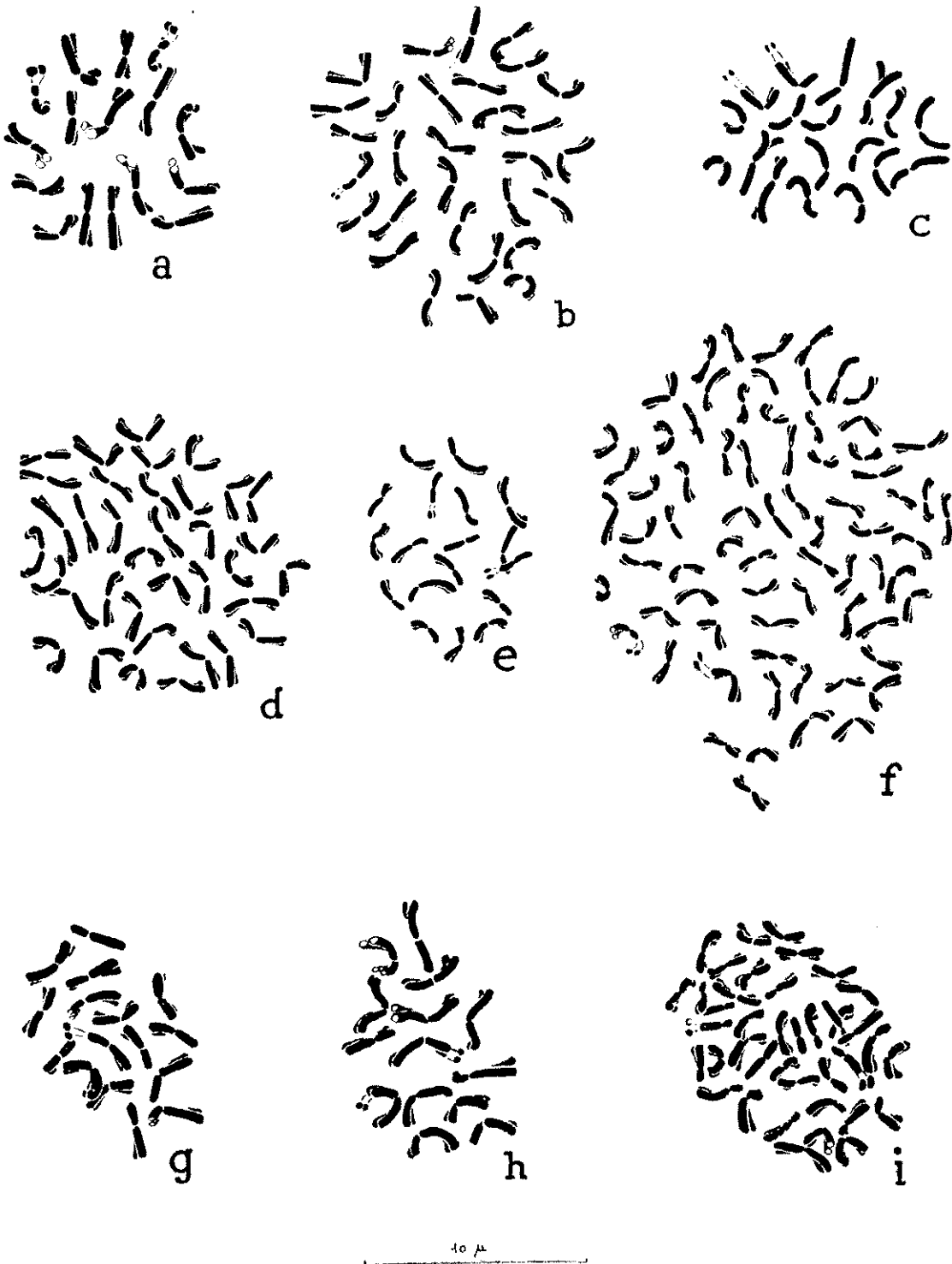


Fig. 1. Metafasas mitóticas en vista polar.—a: *Brassica Erucastrum* L. $2n=16$.—b: *Saponaria vaccaria* L. $2n=30$.—c: *Herniaria fruticosa* L. $2n=18$.—d: *Paronychia argentea* Lam. $2n=36$.—e: *Linum strictum* L. $2n=18$.—f: *Linum suffruticosum* L. $2n=72$.—g: *Astragalus incanus* L. $2n=16$.—h: *Hippocrepis multisiliquosa* L. f. *genuina*. $2n=14$.—i: *Genista scorpius* DC. $2n=40$.— $\times 2750$.

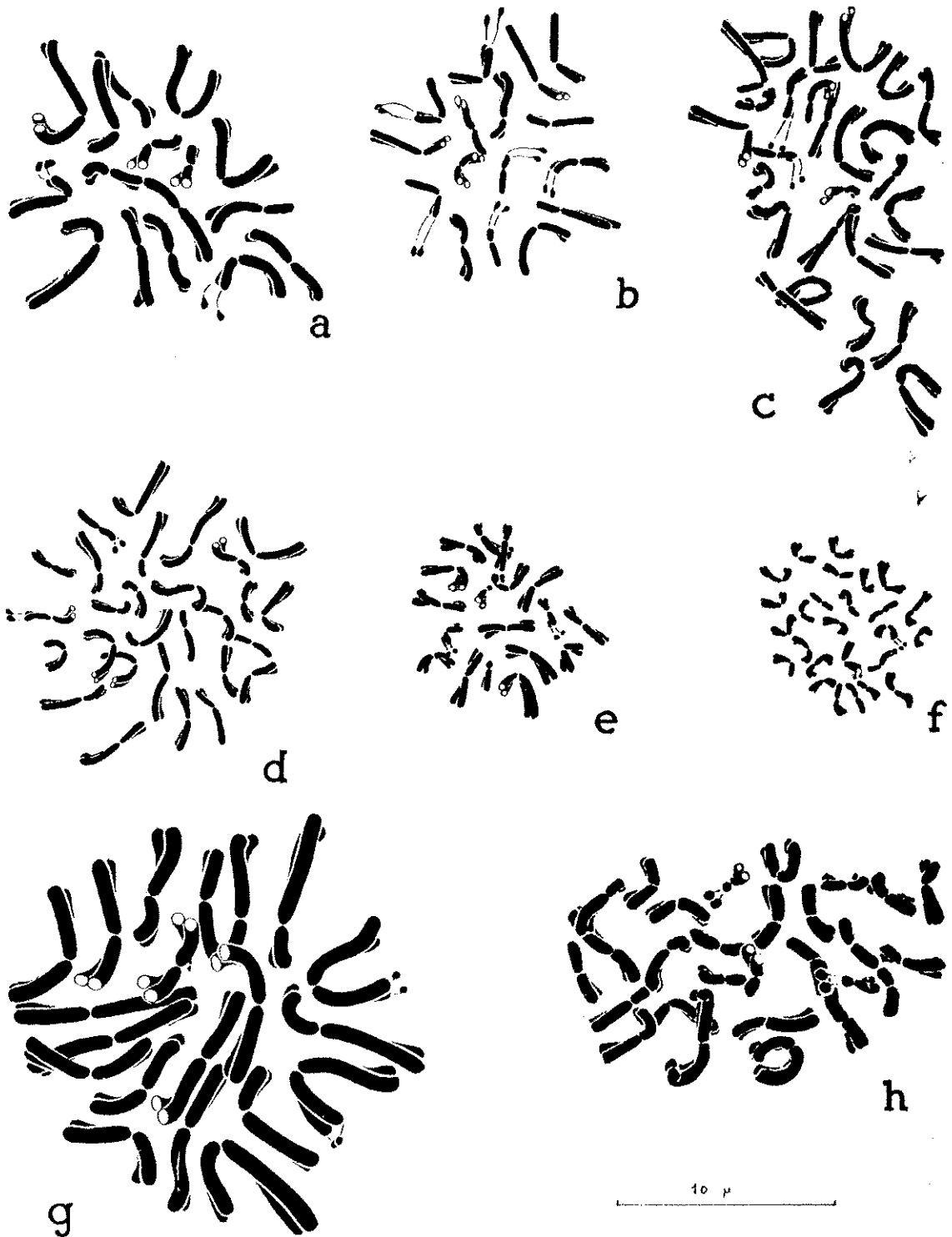


Fig. 2. Metafasas mitóticas en vista polar. — a: *Launaea pumila* Cass. $2n=16$. — b: *Sonchus chondrilloides* Desf. $2n=16$. — c: *Helichrysum serotinum* Boiss. $2n=28$. — d: *Helichrysum stoechas* DC. $2n=28$. — e: *Leuzea conifera* DC. $2n=18$. — f: *Teucrium Polium* L. $2n=26$. — g: *Phlomis lychnitis* L. $2n=20$. — h: *Asphodelus fistulosus* L. $2n=28$. — $\times 2750$.

primera vez, corresponde a un juego de cromosomas en que pueden observarse bien los homólogos: consta de dos cromosomas pequeños ($1,8 \mu$) y de constricción subterminal con satélites en el brazo corto, dos medianos ($2,5 \mu$) de constricción submediana y satélites en el brazo más corto, dos medianos ($2,8 \mu$) de constricción mediana y satélites. Los demás tienen constricción mediana o submediana. Los dos cromosomas más largos tienen 4μ . Hay por tanto seis cromosomas con satélites, a diferencia de *Launaea pumila*; el cariotipo es pues distinto en ambas, lo que puede ser un dato más para justificar la separación en dos géneros, de plantas que inicialmente se clasificaron en el mismo.

b) TRIBU INULEAE

Helichrysum serotinum Boiss. $2n = 28$. Figura 2 c. Intervalo de tamaños: $2,3$ a $4,9 \mu$. Clasificada como *H. angustifolium* Plan. Contada por primera vez. Cuatro cromosomas largos de constricción subterminal. Los demás, de constricción mediana o submediana. Encontramos satélites en dos cromosomas pequeños de constricción submediana.

Helichrysum stoechas DC. $2n = 28$. Figura 2 d. Intervalo de tamaños: $2,2$ a $4,8 \mu$. Contada por primera vez. Morfología muy parecida al *H. serotinum*. Observamos dos cromosomas pequeños con satélites y constricción mediana. Cuatro cromosomas presentan constricción subterminal. Los demás, mediana o submediana.

c) TRIBU CYNAREAE

Leuzea conifera DC. $2n = 18$. Figura 2 e. Intervalo de tamaños: $1,5$ a $3,1 \mu$. No conocemos ninguna especie determinada en este género. Algunas especies del género *Centaurea* en el cual se ha incluido alguna vez esta planta, presentan también $2n = 18$ (DARLINGTON y JANAKI-AMMAL, 1945). Encontramos dos cromosomas pequeños, con satélites y constricción mediana. Doce cromosomas son largos, de los cuales dos tienen constricción subterminal y los diez restantes, mediana o submediana. Los otros cuatro son pequeños, dos de constricción terminal y dos mediana.

7. FAMILIA LABIATAE

Teucrium Polium L. $2n = 26$. Figura 2 f. Intervalo de tamaños: $1,1$ a $2,2 \mu$. Clasificada como *T. capitatum* L. Contada por primera vez. DARLINGTON y JANAKI-AMMAL (1945) dan como números básicos del género, $x = 5$ y 8 . LÖVE y LÖVE (1948) añaden $x = 17$. Los cromosomas de esta especie son pequeños, y hemos podido observar dos satélites. Todas las constricciones son medianas o submedianas.

Phlomis lychnitis L. $2n = 20$. Fig. 2 g. Intervalo de tamaños: $5,2$ a $9,8 \mu$. Contada por primera vez. DARLINGTON y JANAKI-AMMAL dan una sola especie de este género en su lista, *Ph. alpina*, con $2n = 24$, indicando como número básico del género, $x = 12$. En la especie contada por nosotros, cuatro cromosomas tienen constricción subterminal, y los demás, mediana o submediana. En dos de estos últimos podemos apreciar satélites.

8. FAMILIA LILIACEAE

TRIBU ASPHODELEAE

Asphodelus fistulosus L. $2n = 28$. Figura 2 h. Intervalo de tamaños: 2,3 a 6,5 μ . No conocemos ninguna determinación anterior hecha en especies de este género. Dos de los cromosomas más pequeños llevan satélites. Las constricciones son en su mayoría medianas o submedianas y alguna subterminal.

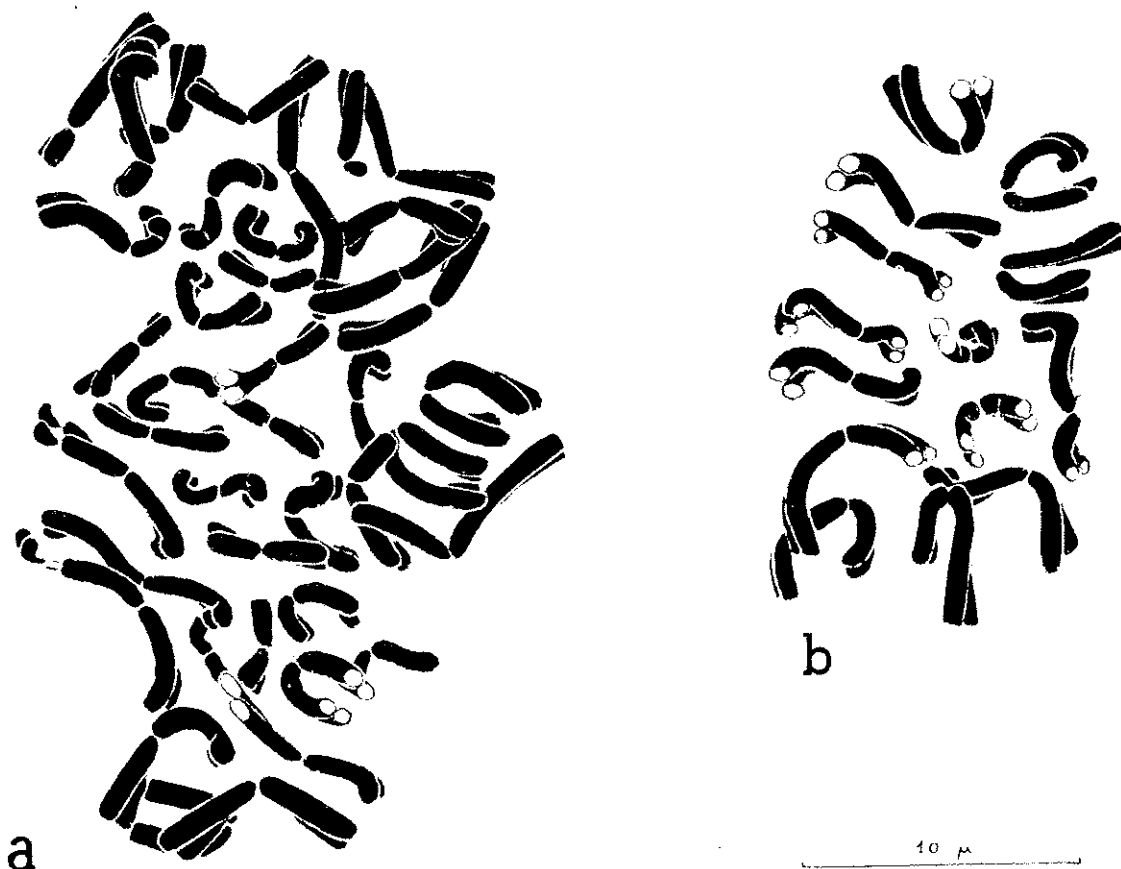


Fig. 3. Metafases mitóticas en vista polar. — a: *Lygeum spartum* L. $2n=40$. — b: *Avena bromoides* Gouan. $2n=14$. — $\times 2900$.

9. FAMILIA GRAMINEAE

a) TRIBU LYGEAE

Lygeum spartum L. $2n = 40$. Figura 3 a. Intervalo de tamaños: 3,9 a 9,1 μ . Determinada por RAMANUJAM con el mismo número (citado en DARLINGTON y JANAKI-AMMAL, 1945). Seis de los cromosomas tienen constricción subterminal, y los restantes, mediana o submediana. En dos de éstos se observan satélites.

b) TRIBU AVEENAE

Avena bromoides Gouan. $2n = 14$. Figura 3 b. Intervalo de tamaños: 5 a 8 μ . Contada por primera vez. En la citada obra de DARLINGTON y JANAKI-AMMAL, se indican varias especies de *Avena* con el mismo número $2n = 14$. Todas las constricciones son medianas o submedianas. No hemos podido apreciar satélites.

NUMEROS DE CROMOSOMAS INDICADOS EN ESTE TRABAJO

PLANTAS	2n	Fig.	DATOS ANTERIORES		
			n	2n	Autor
CRUCIFERAE					
<i>Brassica Erucastrum</i> L.	16	1 a	8		COUTINHO y LORENZO (1948)
CARYOPHYLLACEAE					
<i>Saponaria vaccaria</i> L.	30	1 b			
ILLECEBRACEAE					
<i>Herniaria fruticosa</i> L.	18	1 c			
<i>Paronychia argentea</i> Lam.	36	1 d			
LINACEAE					
<i>Linum strictum</i> L.	18	1 e	8	18	DE VILMORIN y SIMONET (1927), RAY (1944).
<i>Linum suffruticosum</i> L.	72	1 f			
PAPILIONACEAE					
<i>Astragalus incanus</i> L.	16	1 g			
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i> L. f. genuina	14	1 h			
<i>Genista scorpius</i> DC.	40	1 i			
COMPOSITAE					
<i>Launaea pumila</i> Cass.	16	2 a			
<i>Sonchus chondrilloides</i> Desf.	16	2 b			
<i>Helichrysum serotinum</i> Boiss.	28	2 c			
<i>Helichrysum stoechas</i> DC.	28	2 d			
<i>Leuzea conifera</i> DC.	18	2 e			
LABIATAE					
<i>Teucrium Polium</i> L.	26	2 f			
<i>Phlomis lychnitis</i> L.	20	2 g			
LILIACEAE					
<i>Asphodelus fistulosus</i> L.	28	2 h			
GRAMINEAE					
<i>Lygeum spartum</i> L.	40	3 a		40	RAMANUJAM(1938)
<i>Avena bromoides</i> Gouan.	14	3 b			

RESUMEN

Continuando el trabajo sobre las plantas espontáneas de la Estepa de Aragón, determinamos ahora el número somático de cromosomas en un total de 19 especies, clasificadas en 17 géneros de las familias siguientes: *Cruciferae*, *Caryophyllaceae*, *Illecebraceae*, *Linaceae*, *Papilionaceae*, *Compositae*, *Labiatae*, *Liliaceae* y *Gramineae*. 17 de estas plantas son contadas por primera vez.

SUMMARY

(THE SOMATIC CHROMOSOME NUMBERS OF PLANTS FROM THE STEPPE OF ARAGON. II)

A further contribution is given to the cytological study of plants from the steppe of Aragon. The somatic chromosome numbers are reported for 17 genera and 19 spp. representative of the *Cruciferae*, *Caryophyllaceae*, *Illecebraceae*, *Linaceae*, *Papilionaceae*, *Compositae*, *Labiatae*, *Liliaceae* and *Gramineae*.

Of these, 17 are reported for the first time. Data concerning chromosome size, location of centromere and the occurrence of satellites are given.

REFERENCIAS

- BELLOT, F.
1. 1943 La efarmonía del género *Hippocrepis*. *An. Inst. Esp. Edaf.* 2: 118-129.
- BLACKBURN, K. B.
2. 1928 Chromosome number in *Silene* and neighbouring genera. *Zeit. f. Ind. Ab. u. Ver. Suppl.* 1: 439-446.
- COUTINHO, L. A. y LORENZO-ANDREU, A.
3. 1948 Contribución al estudio cariológico de la flora espontánea de la Estepa de Aragón. I. *An. Aula Dei* 1: 1-29.
- DARLINGTON, C. D. and JANAKI-AMMAL, E. K.
4. 1945 Chromosome atlas of cultivated plants. *George Allen & Unwin Ltd. London.*
- HAGERUP, O.
5. 1932 Über Polyploidie in Beziehung zu Klima. Ökologie und Phylogenie. Chromosomenzahlen aus Timbuktu. *Hereditas* 16: 19-40.
- LÖVE, Á and LÖVE, D.
6. 1948 Chromosome numbers of northern plant species. *Ingólfsprent. Reykjavík.*
- PAU, C.
7. 1917 Notas sueltas sobre la flora matritense IV. *Bol. Soc. Arag. C. Nat.* 16 (3): 61-70.
- RAY, Ch., Jr.
8. 1944 Cytological studies on the flax genus, *Linum*. *Am. J. Bot.* 31 (4): 241-248.