

# DATOS ACERCA DE LA HIBRIDACIÓN EN EL GÉNERO *SARCOCORNIA* (*CHENOPODIACEAE*)\*

por

SANTIAGO CASTROVIEJO\*\* & ELENA LAGO\*\*\*

## Resumen

CASTROVIEJO, S. & E. LAGO (1992). Datos acerca de la hibridación en el género *Sarcocornia* (*Chenopodiaceae*). *Anales Jard. Bot. Madrid* 50(2): 163-170.

Se estudian las mitosis de 14 poblaciones de especies del género *Sarcocornia*, que habían sido recolectadas en España, Italia y Marruecos. Se confirman recuentos anteriores y se aportan otros nuevos. A partir de los datos recopilados y de los que aquí se aportan, se proponen hipótesis para explicar el origen de los citótipos  $2n = 45$ ,  $2n = 54$  y algunos  $2n = 72$  suponiendo una hibridación natural en la que intervienen procesos de poliploidía (anfiploidía) vía formación de gametos no reducidos. Se propone además *S. alpini* (Lag.) Castroviejo, *comb. nov.*

Palabras clave: *Chenopodiaceae*, *Sarcocornia*, hibridación, número de cromosomas.

## Abstract

CASTROVIEJO, S. & E. LAGO (1992). On hybridization in the genus *Sarcocornia* (*Chenopodiaceae*). *Anales Jard. Bot. Madrid* 50(2): 163-170 (in Spanish).

Mitosis in 14 populations of *Sarcocornia* species collected in Spain, Italy and Morocco was studied. Previous chromosome counts are confirmed and new ones presented. From the present and previous data, a hypothesis is proposed to explain the origin of the cytotypes  $2n = 45$ ,  $2n = 54$ , and  $2n = 72$ , postulating natural hybridization involving polyploid (amphiploid) processes by means of formation of non-reduced gametes. Additionally, the new combination *S. alpini* (Lag.) Castroviejo is proposed.

Key words: *Chenopodiaceae*, *Sarcocornia*, hybridization, chromosome numbers.

## INTRODUCCIÓN

Las especies de *Sarcocornia* de la Península Ibérica fueron objeto durante largo tiempo de no pocas confusiones. CASTROVIEJO & COELLO (1980) publican una síntesis taxonómica y cariológica en la que confirman la presencia de tres táxones en nuestra Península, a los que llaman: *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott (de porte arbustivo

y tallos no enraizantes), *S. perennis* (Miller) A. J. Scott subsp. *perennis* (de tallos enraizantes, flexibles, decumbentes y débiles) y *S. perennis* subsp. *alpini* (Lag.) Castroviejo (de tallos enraizantes, decumbentes, rígidos y tortuosos).

Las frecuentes confusiones en la interpretación de las plantas del género *Sarcocornia* se deben tanto a la carencia de caracteres diferenciales de interpretación fácil como

\* Trabajo realizado con cargo al proyecto "Flora iberica" (PB 91-0070-C033-00), financiado por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica.

\*\* Real Jardín Botánico, CSIC. Plaza de Murillo, 2. 28014 Madrid.

\*\*\* Departamento de Biología Animal y Biología Vegetal, Universidad de La Coruña, Campus de La Zapateira. 15071 La Coruña.

TABLA 1

RECUENTOS CONOCIDOS EN *SARCOCORNIA*

N.º de cromosomas		18	27	36	45	54	72	N.º de poblaciones estudiadas
Autor								
<i>Sarcocornia perennis</i>								
CASTROVIEJO & COELLO (1980)	Hs: S Hs: Po Lu: Ag							2 1 1
PASTOR & VALDÉS (1986)	Hs: H							1
Nosotros	Hs: S MA: Tánger							1 1
CASTROVIEJO & COELLO (1980)		Hs: O Hs: S Hs: C						1 1 1
<i>S. alpini</i>								
CASTROVIEJO & COELLO (1980)	Hs: CR Hs: H Hs: M Hs: To Lu: Ag							1 2 1 1 1
Nosotros	MA: Larache It: Pescara							1 1
CASTROVIEJO & COELLO (1980)		Hs: Cs Hs: Cr Hs: M						1 1 1
<i>S. fruticosa</i>								
CASTROVIEJO & COELLO (1980)					Hs: H Hs: Mu Hs: A Hs: H			1 1 2 1
PASTOR & VALDÉS (1986)						Hs: A Hs: O Hs: Ib Hs: S Lu: Ag		2 1 1 2 1
CASTROVIEJO & COELLO (1980)								1
Nosotros			Hs: S			Hs: V Hs: V Hs: T		1 2 1 1
Híbridos								
Nosotros					Hs: Ab Hs: Po	Hs: Ab		2 1 1 1 1
							Hs: Cs Hs: T	1 1

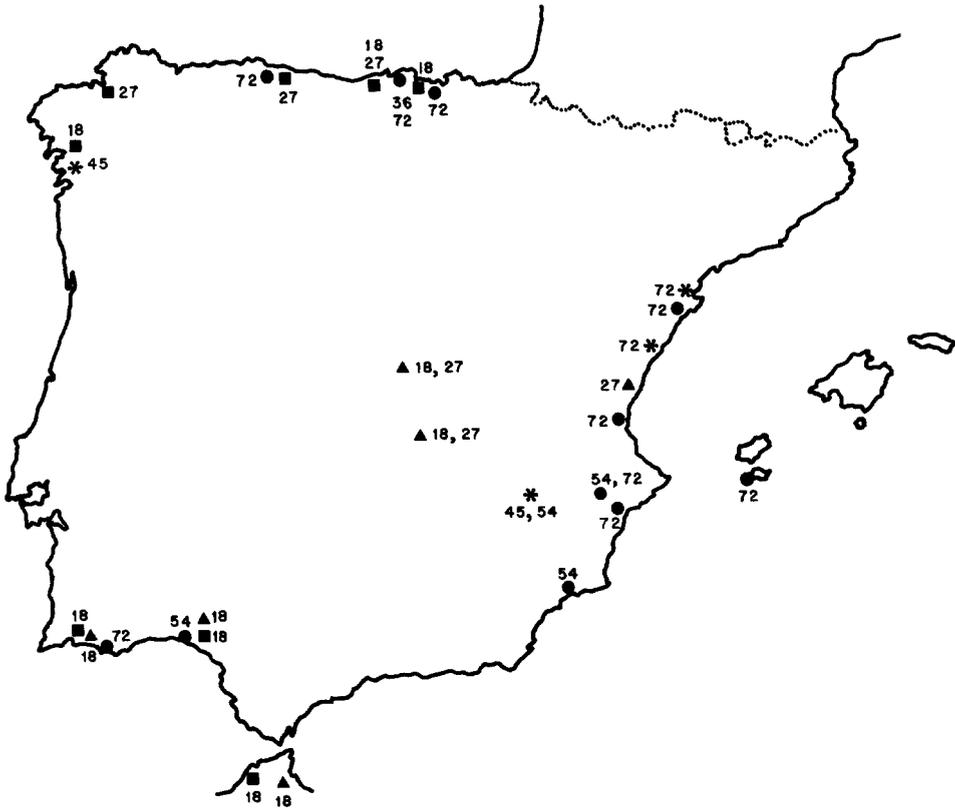


Fig. 1.—Localización de las poblaciones de las que se conocen recuentos cromosómicos: ▲ *Sarcocornia alpini*; ● *S. fruticosa*; ■ *S. perennis*; \* híbridos.

a la enorme variabilidad morfológica que presentan. Todo ello, unido a los resultados de un trabajo anterior, nos hizo presumir la existencia de hibridación entre los diferentes táxones del género (cf. LAGO & CASTROVIEJO, 1992), lo que nos decidió a hacer prospecciones citológicas más amplias.

Los datos cariológicos conocidos hasta la fecha se resumen en la tabla 1. Las poblaciones ibéricas estudiadas se representan en la figura 1.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado se recolectó vivo en el campo para su posterior trasplante a macetas. De cada población cultivada, de las que se indican las coordenadas UTM, se depositó un pliego testigo en el herbario MA, siempre que ha sido posible. En algu-

nas ocasiones, las plantas estudiadas han resultado ser estériles o murieron antes de florecer. Por otra parte, la mayoría de los caracteres útiles no son observables en los pliegos de herbario.

La mitosis fue estudiada en ápices radiculares siguiendo la técnica tradicional de pretratamiento con hielo fundente, fijación con alcohol etílico y ácido acético, coloración con orceína acética, hidrólisis y posterior aplastamiento o "squash".

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

***Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott**  
 $2n = 36$

##### *Material estudiado*

Hs, CANTABRIA: Pontejos 30TVP3507, marisma, 27-II-1988, E. Lago & J. Pedrol, n.º 1372EL (fig. 2).

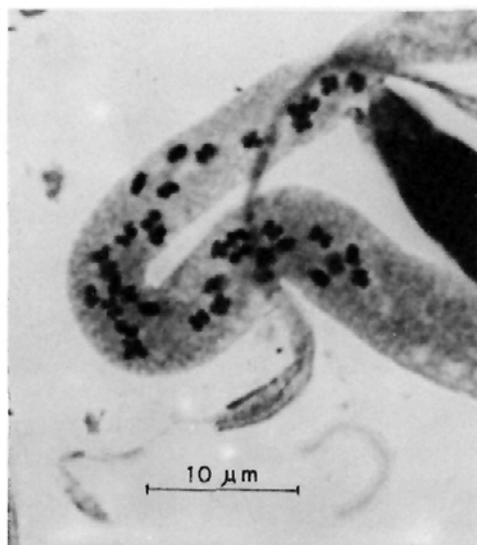


Fig. 2.—Metáfase somática de *Sarcocornia fruticosa*,  $2n = 36$  (Cantabria: Pontejos, 1372 EL).

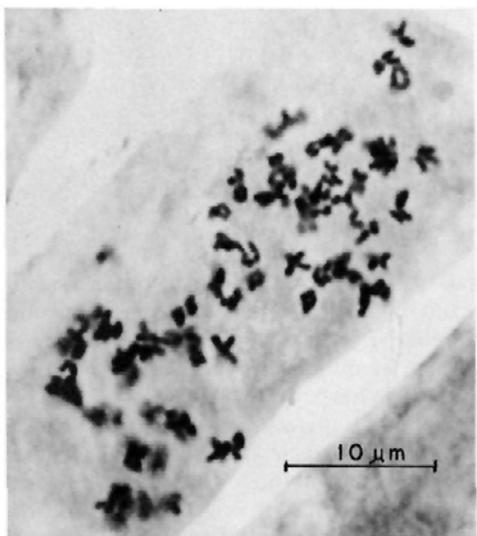


Fig. 3.—Metáfase somática de *Sarcocornia fruticosa*,  $2n = 72$  (Valencia: Estany de Buçol, 10268 SC).

$2n = 72$

#### Material estudiado

HS, TARRAGONA: San Carles de la Rápita, entre Alfaques y Villafranca del Delta, 31TBE9799, marisma semiencharcada, suelo limoso, 25-II-1988, *S. Castroviejo* 10277SC & *S. Cirujano* (fig. 5). VALENCIA: Próximo al Grao de Sagunto, Estany de Buçol, 30SYJ3994, zona encharcada, 24-II-1988, *S. Castroviejo* 10268SC & *S. Cirujano* (fig. 3); ibídem, 10269SC. Playa de El Puig,

30SYJ3585, saladar alterado y nitrificado, 24-II-1988, *S. Castroviejo* 10264SC & *S. Cirujano* (fig. 4).

Para esta planta se conocían en nuestra Península dos niveles de ploidía:  $6x$  ( $2n = 54$ ) y  $8x$  ( $2n = 72$ ). El nivel hexaploide había sido encontrado sólo en material portugués,



Fig. 4.—Metáfase somática de *Sarcocornia fruticosa*,  $2n = 72$  (Valencia: Playa del Puig, 10264 SC).

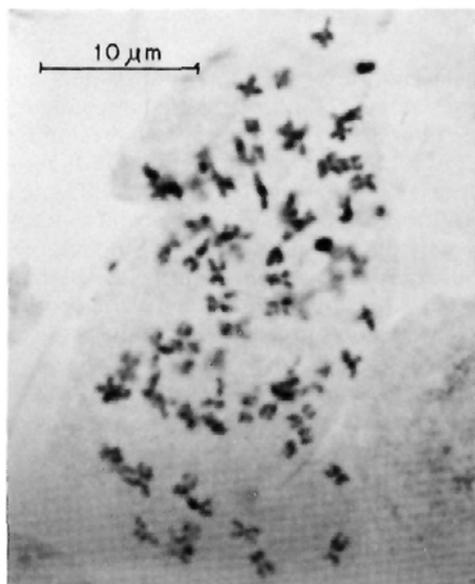


Fig. 5.—Metáfase somática de *Sarcocornia fruticosa*,  $2n = 72$  (Tarragona: San Carles de la Rápita, 10277 SC).

ruso y francés, y el octoploide, en Anatolia y Mallorca (cf. CASTROVIEJO & COELLO, 1980). El nivel tetraploide encontrado por nosotros en plantas de Cantabria supone una novedad.

PASTOR & VALDÉS (1986) detectan en Huelva plantas hexaploides y nuestros resultados parecen confirmar la mayor frecuencia de los octaploides.

***Sarcocornia perennis* (Miller) A. J. Scott**

$2n = 18$

**Material estudiado**

HS, CANTABRIA: El Astillero, Boo, 30TVP3206, 5-III-1988, leg. C. Aedo, n.º 10283SC (fig. 6).

MA, TÁNGER: Entre Asilah y Tánger, playa de Bries, en lengua arenosa bañada por el mar, 24-IV-1989, M. Carrasco, S. Castroviejo 10530, S. Cirujano & M. Velayos.

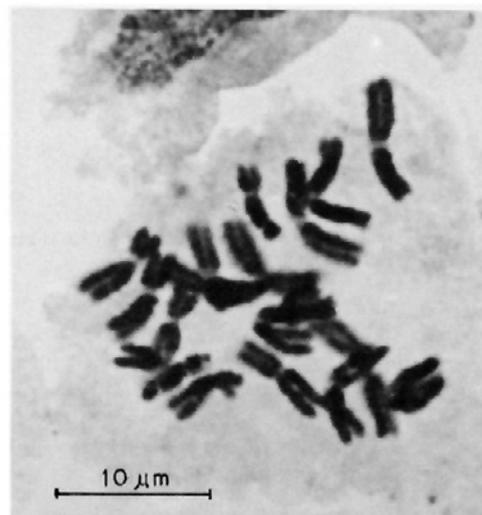


Fig. 6.—Metáfase somática de *Sarcocornia perennis*,  $2n = 18$  (Cantabria: El Astillero, 10283 SC).

De esta planta se conocían los niveles  $2x$  ( $2n = 18$ ) y  $3x$  ( $2n = 27$ ) [cf. CASTROVIEJO & COELLO (1980) y PASTOR & VALDÉS (1986)]. Nuestro recuento viene a confirmar la mayor frecuencia de los diploides.

***Sarcocornia alpini* (Lag.) Castroviejo, comb. nov.**

≡ *Salicornia alpini* Lag., Mem. Pl. Barrill.: 48 (1817) [basió.]

≡ *Sarcocornia perennis* subsp. *alpini*

(Lag.) Castroviejo, Anales Jard. Bot. Madrid 37(1): 69 (1980)

$2n = 18$

**Material estudiado**

IT, PESCARA: III-1988, marismas.

MA, LARACHE: Marisma en estuario, 23-IV-1988, M. Carrasco, S. Castroviejo 10524SC, S. Cirujano & M. Velayos.

Nuestros resultados confirman el nivel diploide dado a conocer anteriormente por CASTROVIEJO & COELLO (1980) en plantas de la Península, para las que se había utilizado el rango subespecífico. Los recientes datos citológicos, unidos a un mejor conocimiento de su morfología y distribución, nos han convencido de la conveniencia de tratar a la planta lagascana en el rango específico.

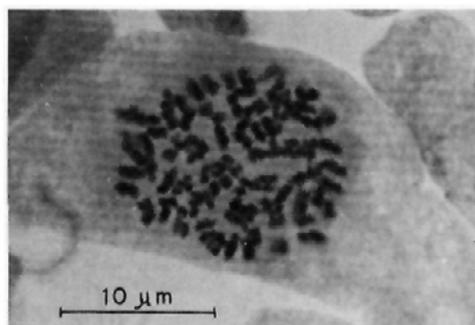


Fig. 7.—Metáfase somática de un posible híbrido entre *Sarcocornia alpini* y *S. fruticosa*,  $2n = 72$  (Castellón: Torreblanca, 10274 SC).

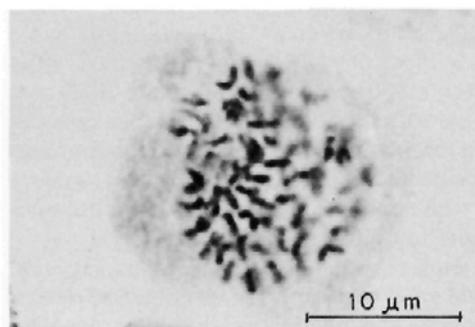


Fig. 8.—Metáfase somática de un posible híbrido entre *Sarcocornia perennis* y *S. fruticosa*,  $2n = 72$  (Tarragona: San Carles de la Rápita, 10278 SC).

POBLACIONES DE POSIBLE ORIGEN HÍBRIDO  
Y DE DETERMINACIÓN INCIERTA

$2n = 72$

*Material estudiado*

Hs, CASTELLÓN: Torreblanca, entre Torrenostora y Torre la Sal, 31TBE6156, marisma litoral encharcada de agua salobre, 24-II-1988, *S. Castroviejo* 10274SC & *S. Cirujano* (fig. 7). TARRAGONA: Delta del Ebro, San Carles de la Rápita, entre Alfaques y Villafranca del Delta, 31TBE9799, marisma semiincharcada, 25-II-1988, *S. Castroviejo* 10278SC & *S. Cirujano* (fig. 8).

En las plantas de Castellón (10274SC) estudiadas —porte arbustivo o subarbustivo, con ramas leñosas pero enraizantes en las partes que se apoyan en el suelo— observamos una tendencia hacia los caracteres de *S. alpini*. Esto, unido a los datos citológicos, nos hace pensar que pueda tratarse de un aloploidio de *S. fruticosa* ( $2n = 54$ , conocido ya de Huelva, Murcia y Alicante) y *S. alpini* ( $2n = 18$ , frecuente por todas partes), con lo que se formarían individuos  $2n = 36$ , y por duplicación daría lugar a un anfiploide. Mecanismo frecuente y conocido desde antiguo (cf. GRANT, 1981; SÁNCHEZ-MONGE & JOUVE, 1988; etc.) de estabilización de híbridos procedentes de genomas desiguales.

La población de Tarragona (10278SC) tiene individuos con tallos no enraizantes —carácter éste de *S. fruticosa*—, pero mucho más largos de lo común y débiles por añadidura —como caracteriza a *S. perennis*—. Por todo ello suponemos que esta planta es un híbrido de *S. fruticosa* ( $2n = 54$ ), muy abundante en la zona, y *S. perennis* ( $2n = 18$ ), cuya presencia en el Mediterráneo ya había sido sospechada por CASTROVIEJO & COELLO (1980). Con anterioridad, CONTANDRIOPOULOS (1968) había dado a conocer un recuento — $2n = 18$ — de materiales recolectados en el Mediterráneo francés a los que aplicó el nombre de *Salicornia radicans* Smith (*Sarcocornia perennis*).

Nos parece más probable que, al igual que en el caso anterior, su origen se deba a un mecanismo de anfiploidía, pero en este caso por hibridación entre *S. fruticosa* ( $2n = 54$ ) y *S. alpini* ( $2n = 18$ ), con duplicación ulterior.

$2n = 45$

*Material estudiado*

Hs, ALBACETE: Cordovilla, 30SXH1969, saladar sobre suelo arenoso, 24-II-1988, *S. Castroviejo* 10255SC & *S. Cirujano* (fig. 9); ibidem, 10256SC.

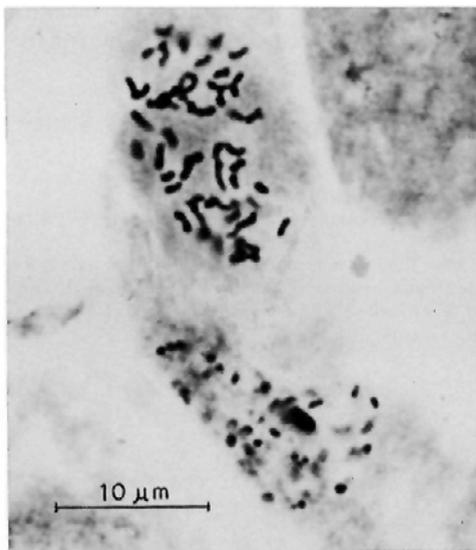


Fig. 9.—Metáfase somática de un posible híbrido entre *Sarcocornia alpini* y *S. fruticosa*,  $2n = 45$  (Albacete: Cordovilla, 10255 SC).

Las plantas de estas poblaciones de Cordovilla (Albacete) son robustas, leñosas y a la vez enraizantes, lo que nos hace pensar en un híbrido de *S. alpini* y *S. fruticosa*.

Suponemos su origen a partir de *S. fruticosa* ( $2n = 72$ ) y *S. alpini* ( $2n = 18$ ), con los que daría lugar a individuos  $2n = 45$ .

Anteriormente habíamos detectado el nivel pentaploide en plantas de Pontevedra, que inicialmente interpretamos como pertenecientes al grupo *alpini* (cf. LAGO & CASTROVIEJO, 1992); pero hoy, a la luz de los datos que hemos obtenido, interpretamos como híbrido de *S. perennis* ( $2n = 18$ ) y *S. fruticosa* ( $2n = 72$ ) que originarían individuos  $2n = 45$ .

$2n = 54$

*Material estudiado*

Hs, ALBACETE: Cordovilla, 30SXH1969, saladar, 24-II-1988, *S. Castroviejo* 10261SC & *S. Cirujano* (fig. 10).

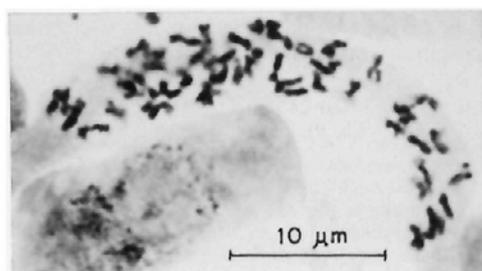


Fig. 10.—Metáfase somática de un posible híbrido entre *Sarcocornia alpini* y *S. fruticosa*,  $2n = 54$  (Albacete: Cordovilla, 10261 SC).

La población hexaploide muestra también caracteres intermedios entre *S. alpini* y *S. fruticosa*, por lo que suponemos su origen a partir de ésta, de nivel  $8x$ —vía un gameto normal—, y de *S. alpini*  $2x$ —a través de un gameto no reducido—. Ha de destacarse que este citótipo (10261SC) crecía muy próximo al  $2n = 45$  (10255SC, 10256SC), y que ambos tendrían a las mismas especies por progenitoras, pero en el caso de la población 10261SC habría actuado un gameto no reducido, fenómeno que como acabamos

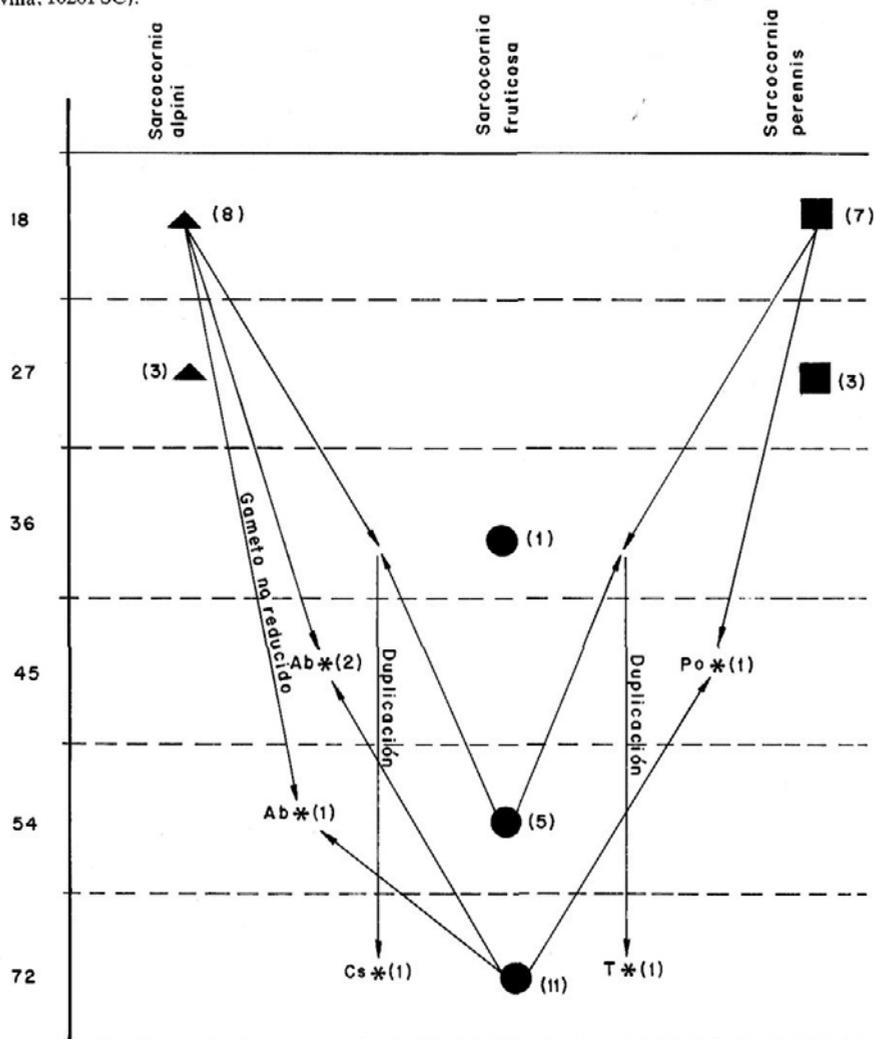


Fig. 11.—Esquema en el que se intenta sintetizar el hipotético origen híbrido de las poblaciones que se indican: ▲ *Sarcocornia alpini*; ● *S. fruticosa*; ■ *S. perennis*; \* poblaciones de posible origen híbrido. Entre paréntesis se hace constar el número de poblaciones recontadas con el nivel en cuestión.

de exponer debe darse con cierta frecuencia en el género.

Como en el estudio anterior realizado en la Península, no encontramos correlación entre razas cromosómicas y distribución geográfica; sin embargo, la presencia de fenómenos de poliploidía e hipotéticas hibridaciones nos hace pensar que en el género dichos mecanismos pueden ser frecuentes (véase fig. 11, en la que se intenta sintetizar el hipotético origen de los citótipos detectados) y da pie a una gran plasticidad ecológica y morfológica.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Carlos Aedo que nos haya proporcionado material vivo de Cantabria, y a Antonio Martín y Miguel Jerez, la ayuda técnica pres-

tada a la hora de preparar las placas y hacer las fotografías, respectivamente.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTROVIEJO, S. & P. COELLO (1980). Datos cariológicos y taxonómicos sobre las Salicorniinae A. J. Scott ibéricas. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37(1): 41-73.
- CONTANDRIOPOULOS, J. (1968). A propos des nombres chromosomiques des Salicornia de la région méditerranéenne. *Bull. Mus. Hist. Nat. (Marseille)* 28: 45-52.
- GRANT, V. (1981). *Plant Speciation*. Second Edition. Columbia University Press. New York.
- LAGO E. & S. CASTROVIEJO (1992). *Estudio citotaxonomico de la flora de las costas gallegas*. Semin. Estudios Galegos. Ed. O Castro, Sada, La Coruña (en prensa).
- PASTOR, J. & B. VALDÉS (1986). Números cromosómicos para la flora española, 485-490. *Lagascalia* 14: 297-301.
- SÁNCHEZ-MONGE, E. & N. JOUVE (1989). *Genética*. 2.ª ed. Omega.

*Aceptado para publicación: 2-X-1992*