

APORTACIONES AL CONOCIMIENTO CARIOLÓGICO DEL GÉNERO *ASPARAGUS* (LILIACEAE) EN LAS ISLAS CANARIAS.

ANA RAMOS MARTINEZ.

Jardín Botánico "Viera y Clavijo", del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.

Palabras clave: Cariología, *Asparagus*, Islas Canarias

RESUMEN

Se estudian los números somáticos y se realiza el análisis cariotípico de los distintos táxones del género *Asparagus* en las Islas Canarias. Se da, por primera vez, los números somáticos de *A.fallax* Svent. y *A.nesiotes* Svent. ssp. *purpuricense*, y un citotipo hexaploide para las poblaciones de *A.pastorianus* Webb & Berth. en Fuerteventura.

SUMMARY

The somatic chromosome numbers and karyotype analysis of the various taxa of the genus *Asparagus* in the Canary Islands have been studied. The somatic numbers for *A.fallax* Svent., *A.nesiotes* Svent. subsp. *purpuricense* and a hexaploid cytotype of *A.pastorianus* Webb & Berth. from Fuerteventura are reported for the first time.

INTRODUCCION

El género *Asparagus* L. consta, aproximadamente, de 300 especies distribuidas por el Antiguo Mundo, mayormente en lugares secos. En el Archipiélago Canario, el género está representado por nueve especies englobadas en tres subgéneros (Valdés, 1979): subgénero *Asparagus* representado por *A.stipularis* Forsskal, especie mediterránea; subgénero *Asparagopsis* (Kunth.) Baker que incluye *A.scoparius* Lowe, *A.plocamoides* Webb ex Svent., *A.nesiotes* Svent, *A.umbellatus* Link, *A.fallax* Svent, *A.arborescens* Willd ex Sch. & Shultes fil., *A.pastorianus* Webb & Berth, especies todas endémicas (Canarias o Macaronésicas), a excepción de *A.pastorianus* que está presente, también, en la costa oeste marro-

quí; subgénero *Myrsiphyllum* (Willd) Baker con *A.asparagoides* (L.) Druce especie introducida originaria de Africa del Sur.

Los espárragos son frecuentes en el piso basal (semiárido) de las islas. Rivas-Goday y Esteve-chueca (1964) los dan como "compañeros sociológicos en las asociaciones del Kleinio- Euphorbion canariense". *A.umbellatus* es una especie de gran amplitud ecológica que se puede encontrar desde el nivel del mar hasta el piso montano húmedo; *A. fallax* forma poblaciones reducidas en el bosque de laurisilva de Tenerife y La Gomera (Marrero y Ramos 1989); *A.plocamoides* es, también, una planta típica en las comunidades rupícolas del pinar (González- Henríquez et al, 1986).

En este trabajo se realiza el análisis cariotípico de las diferentes especies del género *Asparagus* L. en las Islas Canarias. Se dan por primera vez los números somáticos de *A.fallax* y *A.nesiotes*, y se cita una raza hexaploide de *A.pastorianus* para las poblaciones de Fuerteventura, frente a la forma tetraploide de Gran Canaria.

MATERIAL Y METODOS

El material utilizado procede de recolecciones en poblaciones naturales y de plantas cultivadas en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo". Los pliegos testigos de las recolecciones se hayan depositados en el herbario de este Centro.

El análisis cromosómico se ha realizado por observación de metafases mitóticas en meristemos de raíces obtenidas a partir de semillas.

Se han utilizado para el pretratamiento dos antimitóticos según la especie a tratar: Colchicina 0.20% durante 3.30 h. a T^a ambiente y Oxiquinoleina 0.002 M durante 4.30 h a T^a inferior a la del ambiente (Pretel-Martínez, 1976); fijación en alcohol acético 3:1 durante 12-24 h.; hidrolisis en CIH 1N a 60°C durante 13 minutos y tinción en orceina acética al 1% durante 60 minutos.

Para la descripción de los cariotipos se ha seguido la terminología de Levan et al., (1964). En la identificación morfológica de los cromosomas, hemos usado la razón r . Muchos de los valores obtenidos suponen el límite entre dos regiones: para la designación nomenclatural hemos elegido siempre el rango más mediano (Löptien, 1975, 1979).

El cariotipo para cada especie se ha elaborado a partir de una población y, en esta, en 6-12 placas distintas de al menos 3 individuos diferentes. Debido a que la presencia de los satélites no ha sido constante en todas

las placas metafásicas, se ha incorporado su longitud a la del brazo correspondiente.

RESULTADOS

Asparagus arborescens Willd ex Sch. & Schultes fil. $2n=20$, con material procedente de Jinamar (Gran Canaria) y Peñas de Tao, Malpais de la Corona (Lanzarote). Este número coincide con el dado anteriormente por Borgen (1969). La longitud total del genoma es $33.25\mu \pm 1.64$, midiendo el cromosoma más largo $2.58\mu \pm 0.16\mu$ y el más corto $0.75\mu \pm 0.03$.

El cariotipo comprende 6 parejas m (4, 6, 7, 8, 9 y 10) y 4 parejas sm (1, 2, 3 y 5). considerando el brazo corto de la pareja 2 sin satélite.

Asparagus umbellatus Link., subsp. *umbellatus*, var. *umbellatus*. $2n=20$, con material procedente del Monte Lentiscal (Gran Canaria) y Caldera de Taburiente, 500 m (La Palma). Este número coincide con el dado anteriormente por Garde & Garde (1953), Borgen (1969), Gagnieu et al. (1973). La longitud total del genoma es $27.48\mu \pm 0.85$, midiendo el cromosoma más largo $2.21\mu \pm 0.07$ y el más corto $0.62\mu \pm 0.00$.

El cariotipo presenta 6 parejas m (2, 5, 7, 8, 9, y 10) y 4 parejas sm (1, 3, 4 y 6).

Asparagus fallax Svent. $2n=20$, con material cultivado en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo" originario de Vueltas de Taganana (Tenerife). Anteriormente había sido dado el número cromosómico $n=10$ por Ortega y Navarro (1977). La longitud total del genoma es $27.35\mu \pm 0.711$, midiendo el cromosoma más largo $2.25\mu \pm 0.10$ y el más corto 0.62 ± 0.00 . 2.25 ± 0.10 .

El cariotipo consta de 6 parejas m (2, 5, 7, 8, 9, 10) y 4 parejas sm (1, 3, 4, 6,).

Asparagus pastorianus Webb & Berth. $2n=40$, con material procedente de Telde y Barranco del Guinguada (Gran Canaria) y de Buenavista (Tenerife). Este número coincide con el dado anteriormente por Borgen (1969) con material procedente de Santa Lucía (Gran Canaria), cultivado en el Jardín Botánico de Oslo. Se ha observado un número cromosómico $2n=60$ en las poblaciones de Fuerteventura (Vega del Río Palma, La Oliva), lo que significa la existencia de un citotipo (raza hexaploide) en esta isla, cuya morfología externa no difiere de la forma tetraploide de Gran Canaria y Tenerife.

La longitud total de genoma para la forma $2n=40$ es $52.59 \mu \pm 1.63$ midiendo el cromosoma más largo $2.31 \mu \pm 0.06$ y el más corto $0.62 \mu \pm 0.00$.

El cariotipo comprende 16 parejas m (1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20) y 4 parejas sm (7, 8, 11, 12).

Asparagus plocarnoides Webb. ex Svent. $2n=20$ con material procedente del Barranco de Tirajana (Gran Canaria). Este número coincide con el dado anteriormente por Borgen (1970). La longitud total del genoma es $18.53 \mu \pm 0.71$, midiendo el cromosoma más largo $1.59 \mu \pm 0.03$ y el más corto $0.44 \mu \pm 0.00$.

El cariotipo comprende 6 parejas m (2, 5, 7, 8, 9, 10), considerando el brazo corto de la pareja 2 y el brazo largo de la pareja 5 sin satélite, y 4 parejas sm (1, 3, 4, 6).

Asparagus scoparius Lowe. $2n=20$ con material procedente de La Atalaya de Sta. Brígida (Gran Canaria). Este número coincide con el dado anteriormente por Bozzini (1959) y Borgen (1969). Bramwell et al. (1976) han dado el número gamético $n=10$. La longitud total del genoma es $21.89 \mu \pm 0.90$, midiendo el cromosoma más largo $1.79 \mu \pm 0.07$ y el más corto $0.50 \mu \pm 0.02$.

El cariotipo comprende 6 parejas m (2, 5, 7, 8, 9, 10), considerando el brazo corto de la pareja 2 y el brazo largo de la pareja 5 sin satélite, y 4 parejas sm (1, 3, 4, 6).

Asparagus nesiotetes Svent. ssp. *purpuriense* $2n=60$ con material procedente de Peña Los Cardos (Lanzarote). Anteriormente había sido dado el número $n=30$ por Bramwell et al. (1976) con material procedente de las Islas Salvajes y cultivado en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo". El pequeño tamaño de sus cromosomas no nos ha permitido elaborar el cariotipo.

Asparagus stipularis Forsskal. $2n=20$ con material cultivado en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo", y con material procedente de Tefío, cerca de Ye (Lanzarote). Este número coincide con el dado por Borgen (1970), Bozzini (1959) y Bramwell et al. (1976). La longitud del genoma es $26.72 \mu \pm 0.66$, midiendo el cromosoma más largo $2.27 \mu \pm 0.09$, y el cromosoma más corto 0.62 ± 0.00 .

El cariotipo comprende 5 parejas m (5, 7, 8, 9, 10), considerando el brazo largo de la pareja 5 sin satélite y 5 parejas sm (1, 2, 3, 4, 6).

Asparagus asparagoides (L.) Druce. $2n=20$ con material procedente de La Atalaya de Sta. Brígida (Gran Canaria). Este número coincide con el

dado por Borgen (1969). La longitud total del genoma es 35.00 u 1.57, midiendo el cromosoma más largo 2.95 y el más corto 0.62 u 0.18.

El cariotipo comprende 6 parejas m (5, 6, 7, 8, 9, 10), y 4 parejas sm (1, 2, 3, 4), considerando el brazo largo de la pareja 5 sin satélite.

Todos los táxones anteriores pertenecen a la clase 2B de asimetría de Stebbins.

DISCUSION

Se ha coincidido con los datos obtenidos por otros autores (Valdés, 1979) encontrándose variabilidad cromosómica numérica en las especies del subgénero *Asparagopsis*. Esta variabilidad constituye una serie poliploide 2x, 4x, 6x, ($2n = 20, 40, 60$) donde el n° cromosómico básico es $x = 10$.

Se admite que debido a la estabilidad de los hábitats en la historia florística de las Islas Canarias, la poliploidía ha tenido un pequeño papel como mecanismo adaptativo (Borgen, 1979).

Sin embargo, en el subgénero *Asparagopsis* en Canarias, la poliploidía ha jugado un papel moderadamente importante en la evolución de los táxones, manifestándose a nivel interespecífico (*A. nesiotés*, $2n = 60$) e intraespecífico (*A. pastorianus*, $2n = 60$).

Cabe comentar el hecho de la raza hexaploide de *A. pastorianus*, fenómeno de Fuerteventura donde no se presenta la forma poliploide de menor nivel (4x). Esto nos sugiere que el mayor nivel de ploidía ha podido tener un efecto positivo en la colonización por parte de *A. pastorianus* de la Isla de Fuerteventura. (Stebbins 1950, 1971; Ehrendorfer, 1979).

Táxones con destacado parecido en su morfología externa presentan, también, una marcada similitud en los cariotipos: muy parecida longitud e idéntica morfología de los cromosomas; esto sucede con *A. plocamoides* y *A. scoparius* por un lado, y con *A. fallax* y *A. umbellatus* por otro. Además, *A. nesiotés*, poliploide con cromosomas de talla pequeña, carece de papilas cartilagosas en sus cladodios, al igual que *A. scoparius* y *A. plocamoides*, especies ambas de genoma de pequeña longitud; mientras que las restantes especies del subgénero *Asparagopsis* presentes en Canarias, tienen papilas cartilagosas así como una mayor longitud del genoma. Esto nos lleva a pensar que *A. nesiotés* está más relacionado con *A. scoparius* y *A. plocamoides* que con las restantes especies del subgénero.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a Rosa Febles, sin cuya orientación y ayuda este trabajo no hubiera sido posible, y a Aguedo Marrero por su asistencia en cuantas cuestiones se le han formulado.

Nuestro agradecimiento, también, al Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria, gracias a cuya Beca de Investigación ha podido realizarse este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

BORGEN, L. 1977: *Check-list of Chromosome numbers counted in Macaronesian Vascular Plants*. Oslo.

- 1979: Karyology of the Canarian Flora. In D. Bramwell ed. *Plants and Islands*. 329-346. Academic Press.

BRAMWELL, D., PEREZ DE PAZ, J. & ORTEGA, J. 1976: Studies in the flora of Macaronesia: some chromosome numbers of Flowering Plants. *Bot.Mac.* 1: 9-16.

EHRENDORFER, F. 1980: Polyploidy and Distribution. In *Polyploidy Biological Relevance* 45-60. Lewis ed. New York and London.

GONZALEZ-HENRIQUEZ, N., RODRIGO-PEREZ, J.D. y SUAREZ RODRIGUEZ, C., 1986. *Flora y Vegetación del Archipiélago Canario* Ed. Edirca.

LEVAN, A., FREDGA, K. & SANDBERG, A.A. 1964: Nomenclatura for Centromeric Position on Chromosomes. *Hereditas* 52: 201-220.

LÖPTIEN, H. (1975): Giemsa-Banden and Mitosechromosomen des Spargels (*Asparagus officinalis* L.) und des Spinats (*Spinacia oleracea* L.). *Z. Pflanzenzchtg.* 76: 225-230.

- (1979): Identification of the Sex Chromosome Pa1r in *Asparagus (Asparagus officinalis* L.) *Z. Pflanzenzchtg.* 82: 102-113.

MARRERO, A. y RAMOS, A. 1989: Comentario Corológico-taxonómico de *Asparagus nesiotis* Svent. (Liliaceae) *Bot. Mac.* 18:15-26

ORTEGA, J. & NAVARRO, B. 1977: Estudios en la Flora de Macaronesia. Algunos números de cromosomas III *Bot.Mac.* 3: 73-80.

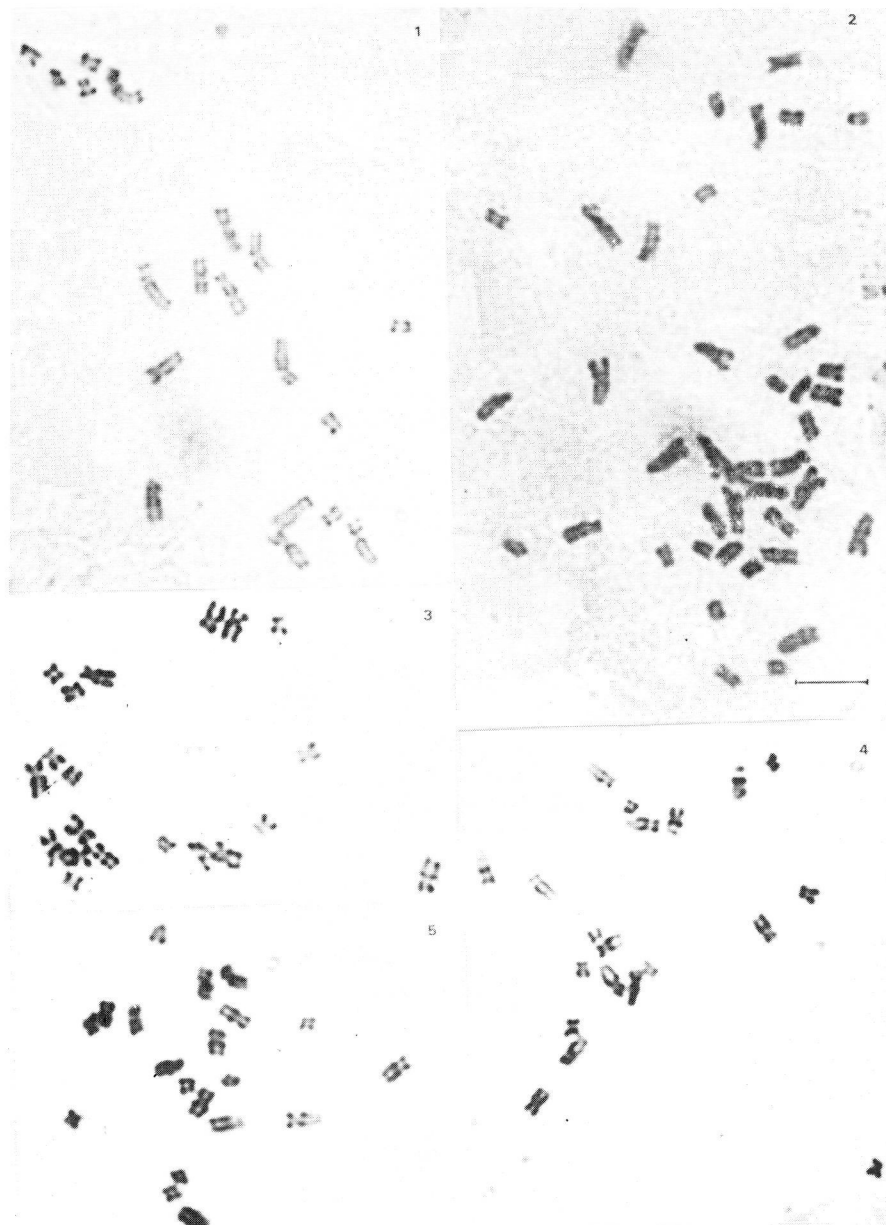
PRETEL-MARTINEZ, A. 1976: Procedimiento para facilitar el estudio de cromosomas en materiales vegetales difíciles. *Cuad.D.Biol.* 5: 53-60.

RIVAS-GODAY, S. y ESTEVE-CHUECA, F. 1964: Ensayo Fitosociológico de la Crassi-Euphorbieta Macaronésica y estudio de los Tabaibales y Cardonales de Gran Canaria. *Anales del Instituto Botánico A.J. Cavanilles* XXII. 221-339.

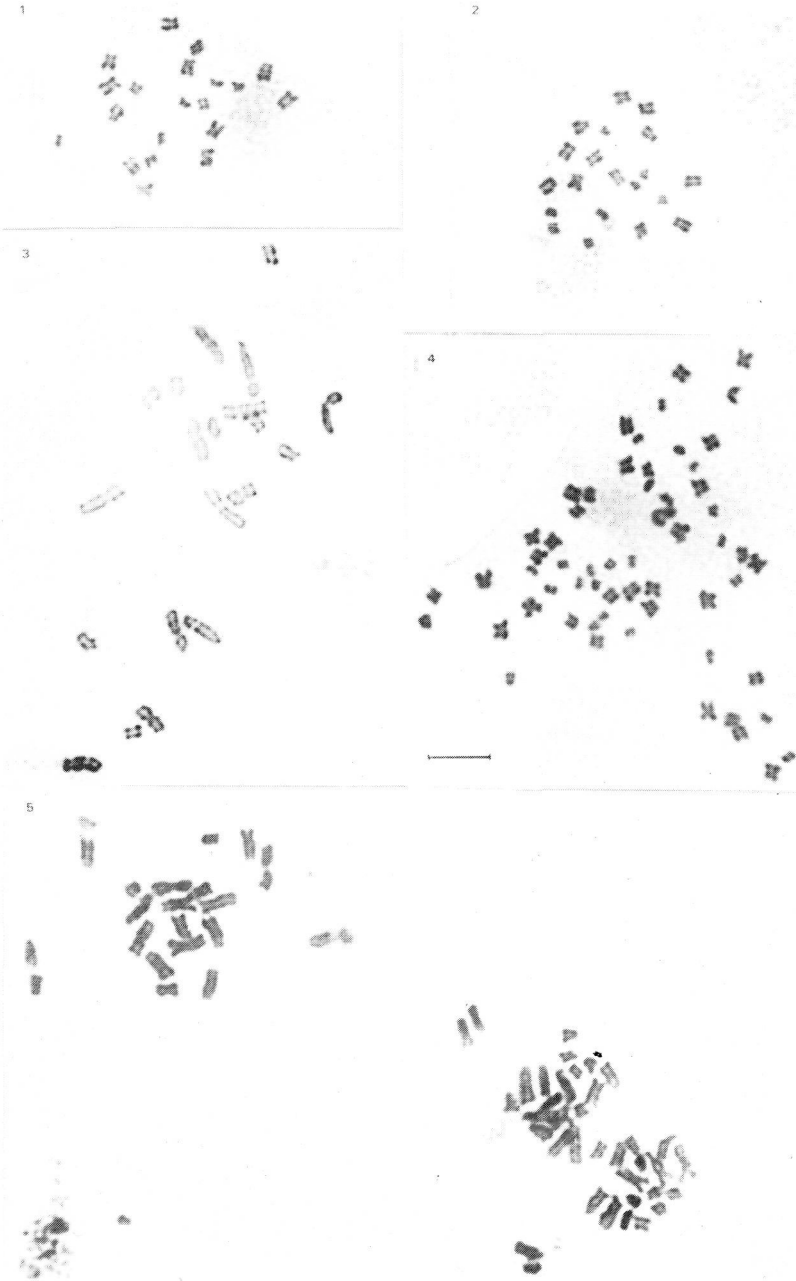
STEBBINS, G.L. 1950: *Variation and Evolution in Plants*. Columbia University Press.

- 1971: *Chromosomal Evolution in Higher Plants*. Edward Arnold. London.

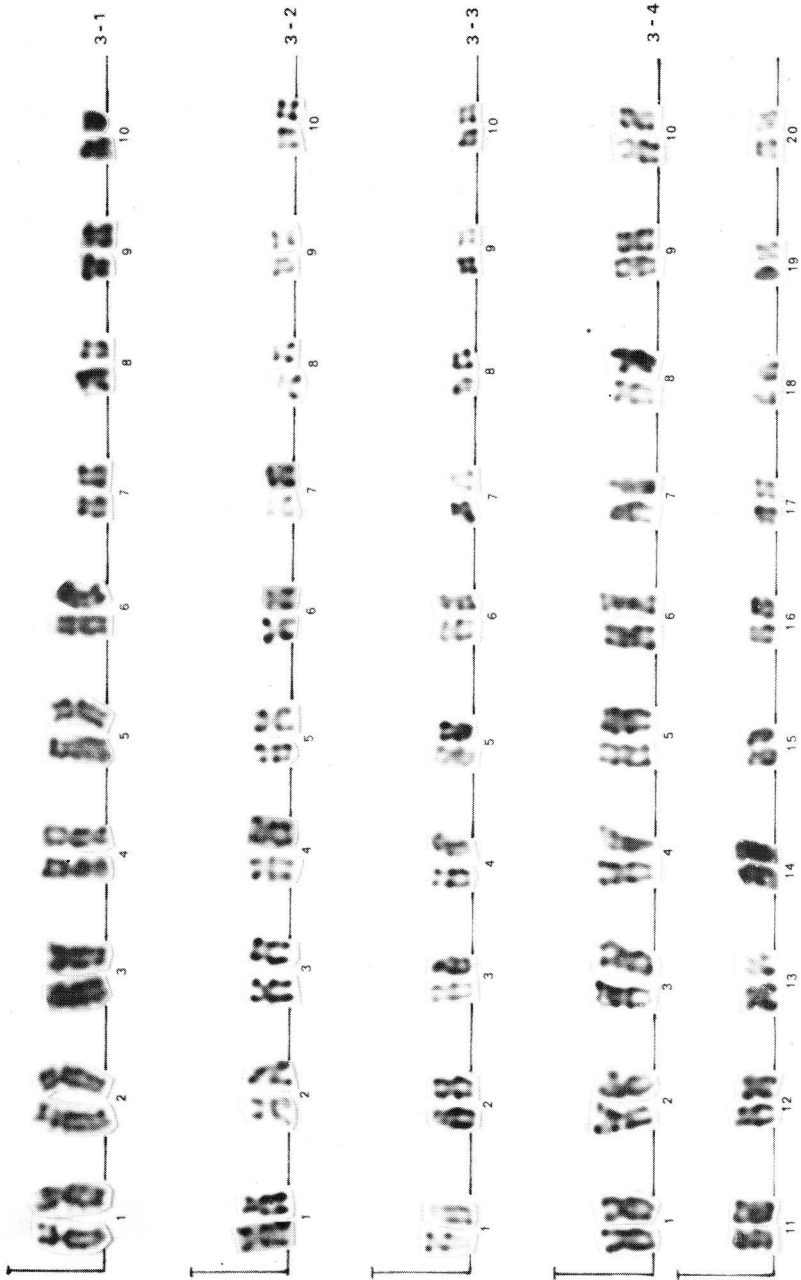
VALDES, B. 1979: Revisión del Género *Asparagus* (Liliaceae) en Macaronesia. *Lagascalia* 9 (1): 65-107.



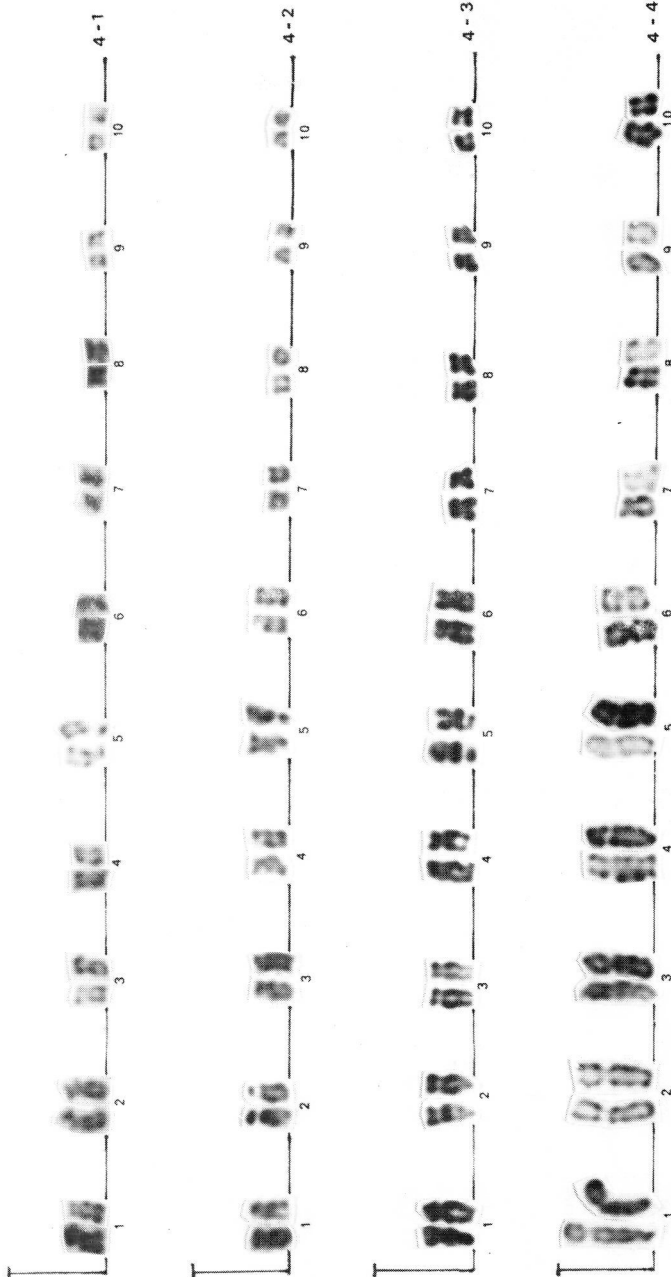
Lamina 1: Escala 5 μ . Metafase somática. 1-1: *A.arborescens* Willd. ex Shc. Schultes Fil. $2n=20$. 1-2: *A.pastorianus* Webb & Berth. $2n=40$. 1-3: *A.umbellatus* Link. ssp. *umbellatus* var.*umbellatus* $2n=20$. 1-4: *A.stipularis* Forsskal. $2n=20$. 1-5: *A.fallax* Svent. $2n=20$.



Lamina 2: Escala 5 μ . Metafase somática. 2-1: *A.scoparius* Lowe. $2n=20$.
 2-2: *A. plocamoides* Webb ex Svent. $2n=20$. 2-3: *A. asparagoides* (L.)
 Druce. $2n=20$. 2-4: *A.nesiote* Svent. ssp. *purpuriense* $2n=60$. 2-5:
A.pastorianus Webb & Berth., citotipo $2n=60$.



Lamina 3: Escala 5 μ . Cariotipos. 3-1: *A.arborescens* Willd ex Sch. Schultes fil. 3-2: *A.umbellatus* Link. ssp. *umbellatus* var. *umbellatus*. 3-3: *A.fallax* Svent. 3-4: *A.pastorianus* Webb & Berth., $2n = 40$.



Lamina 4: Escala 5 μ . Cariotipos. 4-1: *A.plocamoides* Svent. 4-2: *A.scoparius* Lowe. 4-3: *A.stipularis* Forsskal. 4-4: *A.asparagoides* (L.) Druce.