

ESTUDIOS MORFOANATÓMICOS Y CITOLÓGICOS EN *ATRIPLEX* *SAGITTIFOLIA* (CHENOPODIACEAE) *

A. D'AMBROGIO^{1,2}, S. FERNÁNDEZ^{2,3}, E. GONZÁLEZ³, I. FURLAN¹ y
N. FRAYSSINET¹

Summary: Morphological, anatomical and cytological studies on *Atriplex sagittifolia* (Chenopodiaceae). *Atriplex sagittifolia* Speg. is a halophytic species, native from the Argentinian Patagonia, which is eaten by animals when fodder is scarce. Its leaves are small, with variable shapes, up to 6 mm long, amphistomatic and covered by dense glandular trichomes. The plants have Kranz structure. The stems and roots have anomalous secondary growth. It is a diploid species ($2n = 2x = 18$) with normal meiotic behaviour.

Key words: *Atriplex sagittifolia*, morphology, anatomy, cytogenetics, Patagonia.

Resumen: *Atriplex sagittifolia* Speg. es una especie halófito, nativa de la Patagonia Argentina, consumida por los animales en épocas de escasez de forraje. Sus hojas son pequeñas, de forma variable, de hasta 6 mm de longitud, son anfiestomáticas, cubiertas por densos tricomas glandulares. Presentan hojas con estructura Kranz y tallos y raíces con crecimiento secundario anómalo. Es una especie diploide ($2n=2x=18$) con comportamiento meiótico normal.

Palabras clave: *Atriplex sagittifolia*, morfología, anatomía, citogenética, Patagonia.

INTRODUCCIÓN

El género *Atriplex* tiene amplia distribución con aproximadamente 34 especies en Argentina (Múlgura de Romero, 1983; Múlgura, 1999) y presenta adaptaciones a condiciones de aridez y tolerancia a suelos salinos (Olivera & Gastó, 1981). Son capaces de producir considerables cantidades de biomasa bajo dichas condiciones, y algunas especies son consideradas como fuente forrajera (Brevedan *et al.*, 1994; Colomer & Passera, 1990).

Atriplex sagittifolia Speg. (zampa) habita en la Patagonia desde Santa Cruz al Norte (Giusti, 1984) con distribución abundante en la provincia de Chubut, Dpto. Escalante. Es consumida por los animales en épocas de escasa oferta forrajera, y presenta buenos valores de digestibilidad y un aceptable porcentaje de proteína bruta (Frayssinet *et al.*, 2000). Crece en comunidades consociada con *Atriplex lampa* Gill.,

contribuyendo ambas especies a la fijación de médanos. Los individuos de *A. sagittifolia* son arbustos perennes de color blanquecino, diclino dioicos que alcanzan una altura entre 80 cm y 1 m (Fig. 1 A). Las flores son pequeñas, y tanto las estaminadas como las pistiladas están dispuestas en glomérulos axilares que se ubican en los extremos de las ramas. Las brácteas fructíferas son generalmente orbiculares y están soldadas en la base hasta un tercio de su altura. Las semillas tienen episperma negruzco y un embrión con radícula lateral ascendente (Múlgura, 1981).

Metcalfé & Chalk (1950) señalan que los caracteres anatómicos en Chenopodiaceae nunca son constantes en un mismo género. Si bien existen referencias bibliográficas sobre la anatomía de la familia (Metcalfé & Chalk, 1950; Carolin *et al.*, 1975; Fahn, 1979; Esau, 1987) y en nuestro país, de algunas especies en particular (Ragórese, 1985; Ancibor, 1992; Cuadrado, 1993) son muy escasas para *A. sagittifolia* (Pýkko, 1996), no registrándose datos sobre el número cromosómico ni el comportamiento meiótico de la misma.

El objetivo del presente trabajo es aportar información morfo-anatómica y citológica sobre dicha especie que será de utilidad para futuros planes de mejoramiento.

*Dedicado al Prof. Dr. Juan H. Hunziker en ocasión de su 75º aniversario.

¹Facultad de Agronomía, UBA, Avda. San Martín 4453, 1417. Buenos Aires, Argentina. e-mail:frayssinet@mail.retina.ar.

²Ex - aequo.

³Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNPSJB.

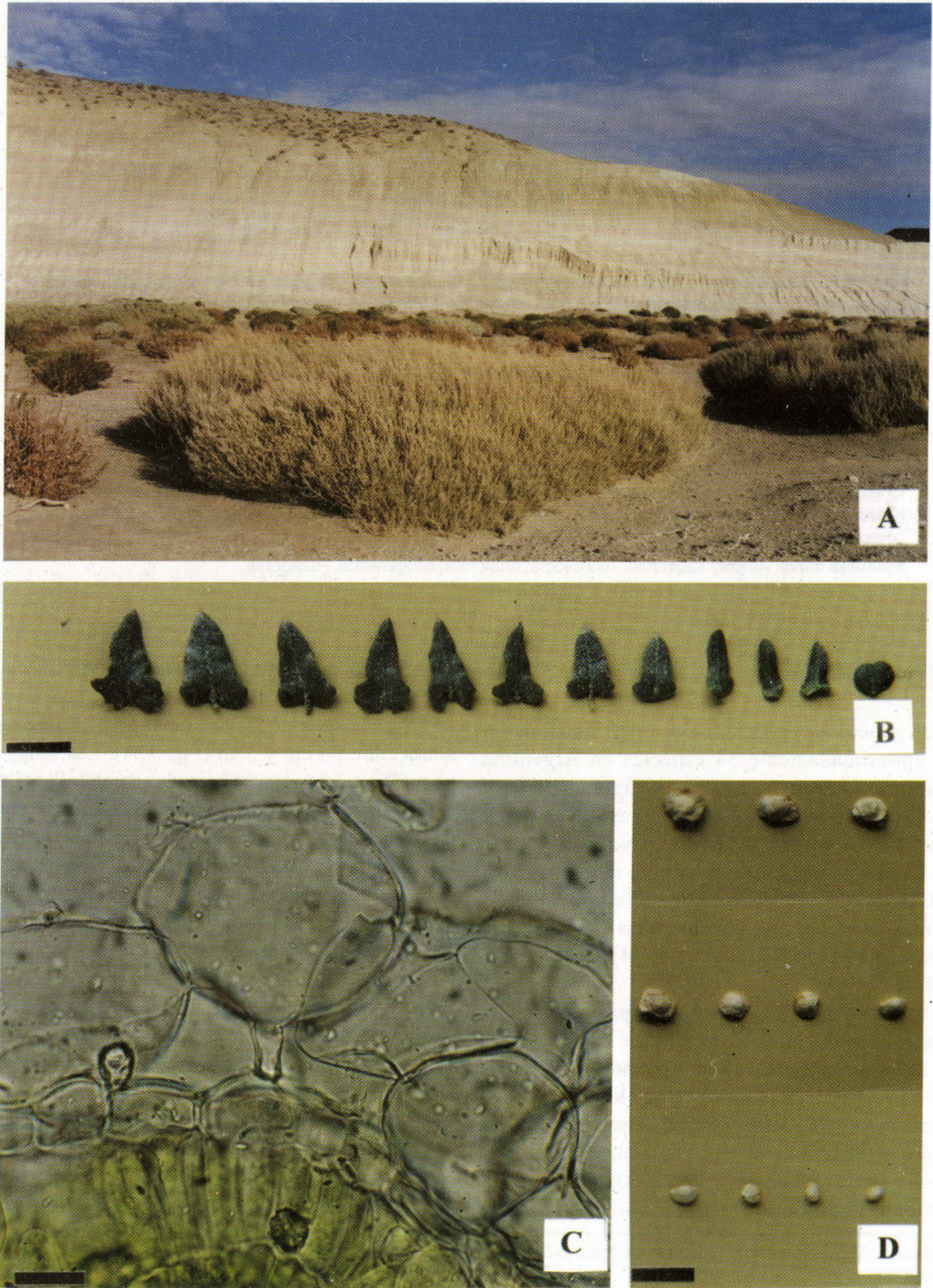


Fig. 1. A: *Atriplex sagittifolia* en su hábitat, Depto. Escalante, Chubut. B: hojas; C: glándulas de sal; D: brácteas fructíferas. Barras B y D = 0,5 μ m; C = 20 μ m.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante las campañas 1998-99 se realizaron observaciones y se recolectaron muestras a partir de poblaciones naturales del Departamento Escalante de la Provincia de Chubut (Fig. 1 A). El material herborizado se depositó en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Se estudiaron, además, los siguientes ejemplares:

Prov. de Río Negro, Dpto. Choele Choel, 15-II-1948, Boelke y Serrano 3098 (BAA).- *Dpto. Chelforó*, 15-II-48, Burkart 15-IX-1992 (SI).- *Prov. Chubut Dpto. Río Senguer*, Valle de las Salinas, 18-II-1970, Nicora 7524 (SI).- *Dpto. Sarmiento*, 15-VII-1981, Cabrera et al. 33199 (SI).- *Dpto. Trelew*, 22-II-1945, Soriano 1561 (SI).- *Dpto. Lago San Martín*, Laguna Gheuen Aiken, 3-II-1902, Hogberg 78 (SI).- *Dpto. Telsen*, ruta 4, a 92 Km sudeste de latitud, 10-XII-1976, S. Arroyo et al., 454 (SI).- *Dpto. Escalante*, Caleta Córdoba, 12-XII-66, Kreibolrm, 607 (SI).- *Prov. Santa Cruz: Dpto. Deseado*, Isla de Leones, 26-I-1965, Ancibor y Vizinis, 4507 (BAA).- *Dpto. Deseado*, Puerto Deseado, Isla Quiroga, 17-XI-1963, Correa, Mendonza y Movia, 2533 (BAA).- *Dpto. Deseado*, Isla Quiroga, 29-II-1970, Nicora 7576 (SI).- *Dpto. Deseado*, Puerto Deseado, Isla Quiroga, 10-I-1967, O. Boelke 12172 (SI).- *Dpto. Deseado*, Jaramillo camino al bosque petrificado, 11-XII-1970, Crespo y Troncoso 1756 (SI).- *Dpto. Puerto Deseado*, Isla Larga, 10-XII-1970, A. Asensi, 90578 (BAB).

Estudios morfoanatómicos

Se tomaron muestras de 100 hojas y 500 brácteas fructíferas para la obtención de datos morfométricos procedentes de 20 individuos. Las mediciones se realizaron con calibre digital Essex P.102/2 y las fotografías con microscopio estereoscópico Leica Wild Mb 8 y equipo fotográfico Wild MPS 52.

Para los estudios histológicos de raíz, tallo, hojas y brácteas fructíferas, se trabajó con material fresco; parte del mismo se fijó en FAA y se deshidrató según la serie ascendente alcohol etílico-xileno. Se infiltró con Paraplast (P.F. 56° C), se realizaron cortes entre 8 y 10 mm de espesor con micrótopo rotativo y se tiñeron con safranina-fast green. Para el estudio de la arquitectura foliar, se realizaron diafanizados (Dizeo de Stritmatter, 1973) y se

describió según Hickey (1974). Las descripciones de los cortes transversales corresponden a la parte media de hojas adultas en su máxima expansión. Las epidermis fueron observadas y fotografiadas con MO Zeiss ST16 y ESEM (CITEFA).

Estudios citológicos

El número cromosómico se determinó a partir de ápices radicales provenientes de 200 semillas germinadas. Se pretrataron con 8-oxiquinoleína (0.002 M) y oxigenación a 4°C durante 5 hs; se fijaron en etanol absoluto: ácido acético glacial (3:1) y se tiñeron con colorante de Feulgen. Las paredes celulares fueron digeridas durante 45' a 37°C en la mezcla de celulasa y pectinasa al 10% en solución buffer de citrato de sodio (10 mM, pH = 4.6). Previo lavado, la tinción se reforzó con hematoxilina-acética (Núñez, 1968). El recuento mínimo fue de 5 placas por raíz. De las 10 mejores células analizadas se calcularon los promedios de las medidas cromosómicas para construir el idiograma. Los cromosomas fueron ordenados por pares de acuerdo a su tamaño. La nomenclatura utilizada para la descripción del cariotipo fue la propuesta por Levan et al. (1964) y la morfología cromosómica se determinó usando el índice centromérico ($I_c = \text{brazo corto} \times 100 / \text{longitud total}$). Las placas seleccionadas, por su claridad, fueron digitalizadas y analizadas mediante programa Scion Image. La estimación de la asimetría intercromosómica se realizó por medio del parámetro numérico A_1 , según Romero Zarco (1986).

Para el análisis meiótico de las plantas masculinas marcadas, se disecaron anteras extraídas de botones florales previamente fijadas en etanol: acético (3:1) y se tiñeron con hematoxilina acética. La viabilidad de los granos de polen se verificó con la coloración de Alexander (1969) sobre un total de 1500 granos. Se utilizó un equipo fotográfico Zeiss MC63 y película AGFA-Pan APX 25 en microscopio Zeiss ST 16.

RESULTADOS

Morfología y morfometría foliar

Se encontraron hojas triangulares, elípticas u oblongas, sagitadas o hastadas, sésiles o subsésiles, a veces redondeadas (Fig. 1 B). En la Fig. 2 se ob-

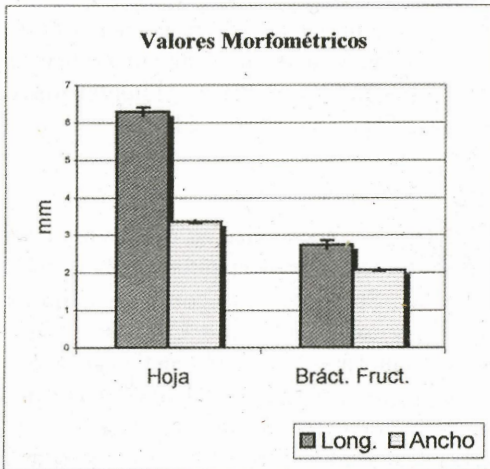


Fig. 2. Relaciones morfométricas entre hoja y bráctea fructífera de *Atriplex sagittifolia*.

serva el gráfico correspondiente al promedio de longitud y ancho de hojas y de brácteas fructíferas.

En la Fig. 3 se aprecian los espesores correspondientes al mesofilo y a las capas de glándulas de sal (relación que varía con la salinidad de los suelos).

El valor promedio del espesor total de la lámina en corte transversal es de $535,4 (\pm 50,55) \mu\text{m}$. Dentro de este total, al mesofilo le corresponde $166 (\pm 22,2) \mu\text{m}$ mientras que los valores de las capas de glándulas de sal se distribuyen de la siguiente forma: $179,4 (\pm 20,4) \mu\text{m}$ para la cara adaxial y $189,7 (\pm 24,53) \mu\text{m}$ para la abaxial.

Anatomía foliar

Las glándulas de sal están dispuestas en varios niveles debido a la diferencia del número de células del pie y cubren densamente a la lámina (Fig. 1 C); esta es anfiestomática. En corte transversal ambas epidermis presentan células pequeñas y de pared delgada. Los estomas se encuentran a nivel de la epidermis o levemente hundidos, son de tipo anomocítico con dos a cuatro células de contacto y están protegidos por las glándulas de sal. En ambas caras, por debajo de las epidermis se encuentra una hipodermis unistrata con células de paredes muy delgadas.

Posee estructura tipo Kranz, con 2 tipos de células fotosintéticas: las del mesofilo de disposición radiada, y las células de la vaina del haz de paredes más gruesas y mayor densidad de cloroplastos que las del mesofilo. La vaina Kranz es incomple-

ta hacia la cara abaxial. La vía fotosintética es C4 (Fig. 4 A). En algunos sectores del mesofilo, entre el clorénquima radiado de dos haces, se observa un parénquima homogéneo de células más chicas.

En cada bráctea fructífera se diferencian dos caras: una ventral ubicada hacia el gineceo y otra dorsal. Si bien ambas caras presentan epidermis con estomas y glándulas de sal estas últimas son escasas en la ventral. En corte transversal se observan, además de la epidermis, dos estratos de células colenquimáticas, un mesofilo homogéneo de células grandes y haces vasculares conspicuos rodeados por vainas.

Venación

Es camptódroma, broquidódroma con tres venas principales basales. La red vascular es cerrada, densa, sin tejidos mecánicos y presenta vainas parenquimáticas con células rectangulares que rodean a los elementos vasculares hasta la última venación, órdenes cuarto y quinto. Las aréolas son cuadrangulares o pentagonales, con terminaciones simples y ramificadas (Fig. 4 C). Las traqueidas terminales presentan engrosamientos helicoidales (Fig. 4 E).

En la bráctea fructífera las características de la venación son similares a las de las hojas, pero la red vascular es más densa, ancha y acompañada por numerosas fibras dispuestas en el mismo sentido del haz (Fig. 4 D).

Anatomía del tallo

En corte transversal los tallos primarios más jóvenes son de sección circular. A pocos milímetros del ápice se observa la epidermis con características similares a las descritas para la lámina foliar; además, un colénquima angular de pocas capas y células parenquimáticas incoloras. Una vaina amilífera con células más pequeñas que las del parénquima cortical y medular determinan el límite entre la corteza y el cilindro central. Los haces son colaterales abiertos dispuestos en un ciclo y la médula con células grandes de paredes delgadas y abundantes drusas de oxalato de calcio (Fig. 5 A).

A partir del cuarto-quinto entrenudo en sección transversal, el contorno del tallo es levemente poligonal. El colénquima es continuo en 1-2 capas de células aumentando hasta 3-4 en los ángulos; por debajo de éste se observan hasta 3 capas de parénquima con numerosas drusas. La zona central está ocupada por 8 haces vasculares inmersos en un tejido parenquimático interfascicular que se lignifica tempranamente.

Los tallos presentan crecimiento secundario inu-

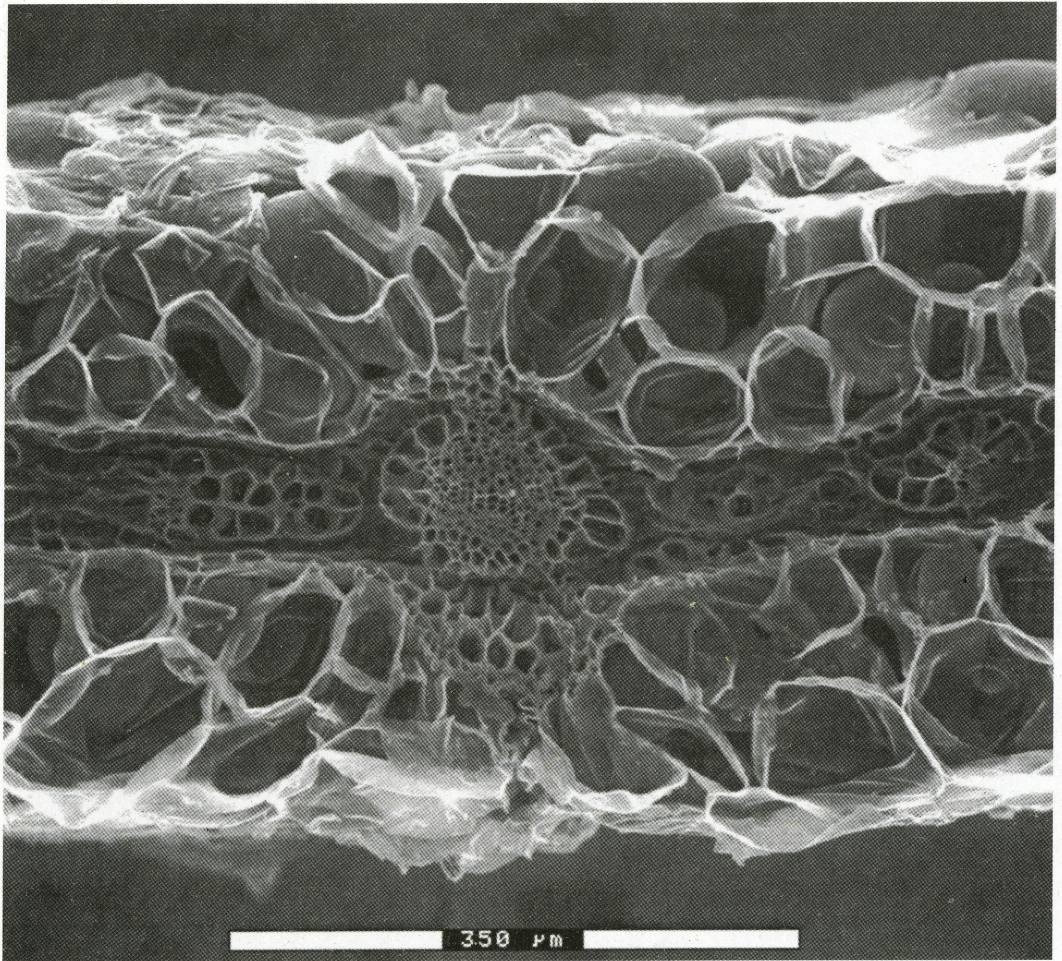


Fig. 3. Corte transversal de la hoja de *Atriplex sagittifolia* por microscopía electrónica ambiental de barrido (ESEM).

sual o anómalo. El primer cambium complementario se inicia a partir del procambium todavía activo del primer ciclo de haces vasculares en continuidad con células parenquimáticas que se desdiferencian y reactivan formando un arco meristemático tangencialmente extendido y orientado hacia la periferia. Todos los cámbiums sucesivos se inician y se continúan de manera similar en conexión con los cámbiums previamente formados. De esta manera se originan cordones de xilema y floema secundarios y un parénquima interfascicular denominado tejido conjuntivo. Los cámbiums adicionales constituyen arcos de diferente extensión a partir de los cuales derivan los cordones vasculares de mayor o menor longitud que, en vista general en sección transversal presentan una disposición espiralada (Fig. 6 A y B).

Cada cordón vascular consta de pocos elementos de conducción de xilema y parénquima xilemático lignificado; pocos elementos de conducción del floema acompañados de abundantes células de parénquima floemático. En sección longitudinal estos cordones vasculares integran una red anastomosada compleja.

Las células del tejido conjuntivo a poco de ser formadas se alargan y engrosan sus paredes transformándose en fibras que se lignifican (Fig. 5 C y Fig. 6 A-B).

El tallo secundario externamente está cubierto por peridermis, cuyo felógeno de origen cortical comienza a actuar por sectores presentando a veces un desarrollo irregular y forma un suber de células grandes y paredes finas. En tallos de 1 cm de diámetro se han contado hasta 6 capas de suber.

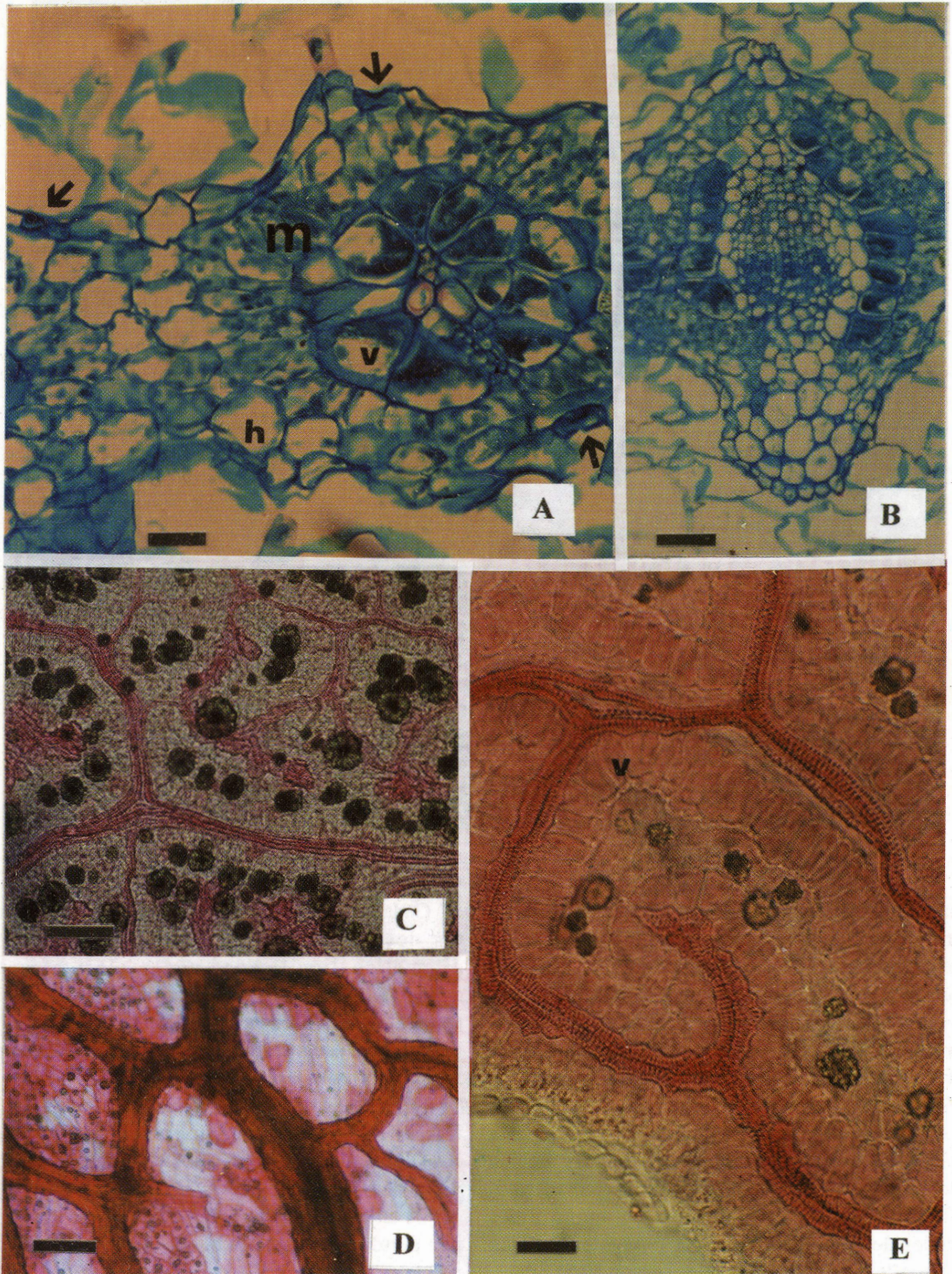


Fig. 4. Lámina foliar y bráctea fructífera de *Atriplex sagittifolia*. A: corte transversal de un sector de la lámina; B: corte transversal del haz vascular central; C: venación de la lámina foliar; D: venación de la bráctea fructífera; E: detalle de aréola de la lámina foliar. Abreviaturas: h: hipodermis; m: mesofilo; v: vaina del haz. Barras: A, B y E = 20 μ m; C y D = 100 μ m.

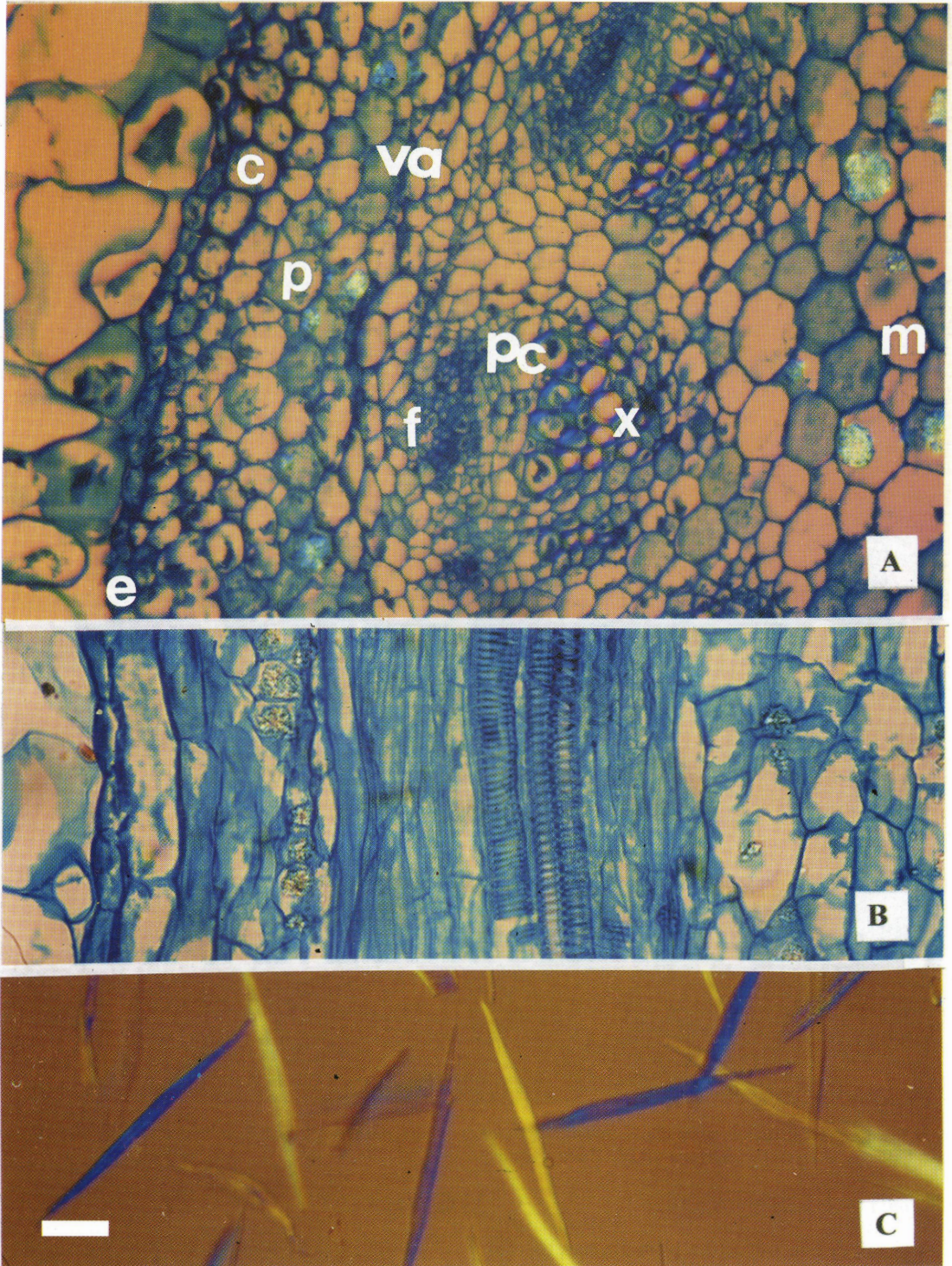


Fig. 5. Tallo de *Atriplex sagittifolia*. **A:** transcorte de un sector de tallo primario; **B:** corte longitudinal del mismo; **C:** elementos disociados del tejido conjuntivo de tallo secundario. Abreviaturas: c: colénquima; e: epidermis; f: floema; m: médula; p: parénquima; pc: procambium; va: vaina amilífera; x: xilema. Barras: **A** y **B** = 20 µm; **C** = 45 µm.

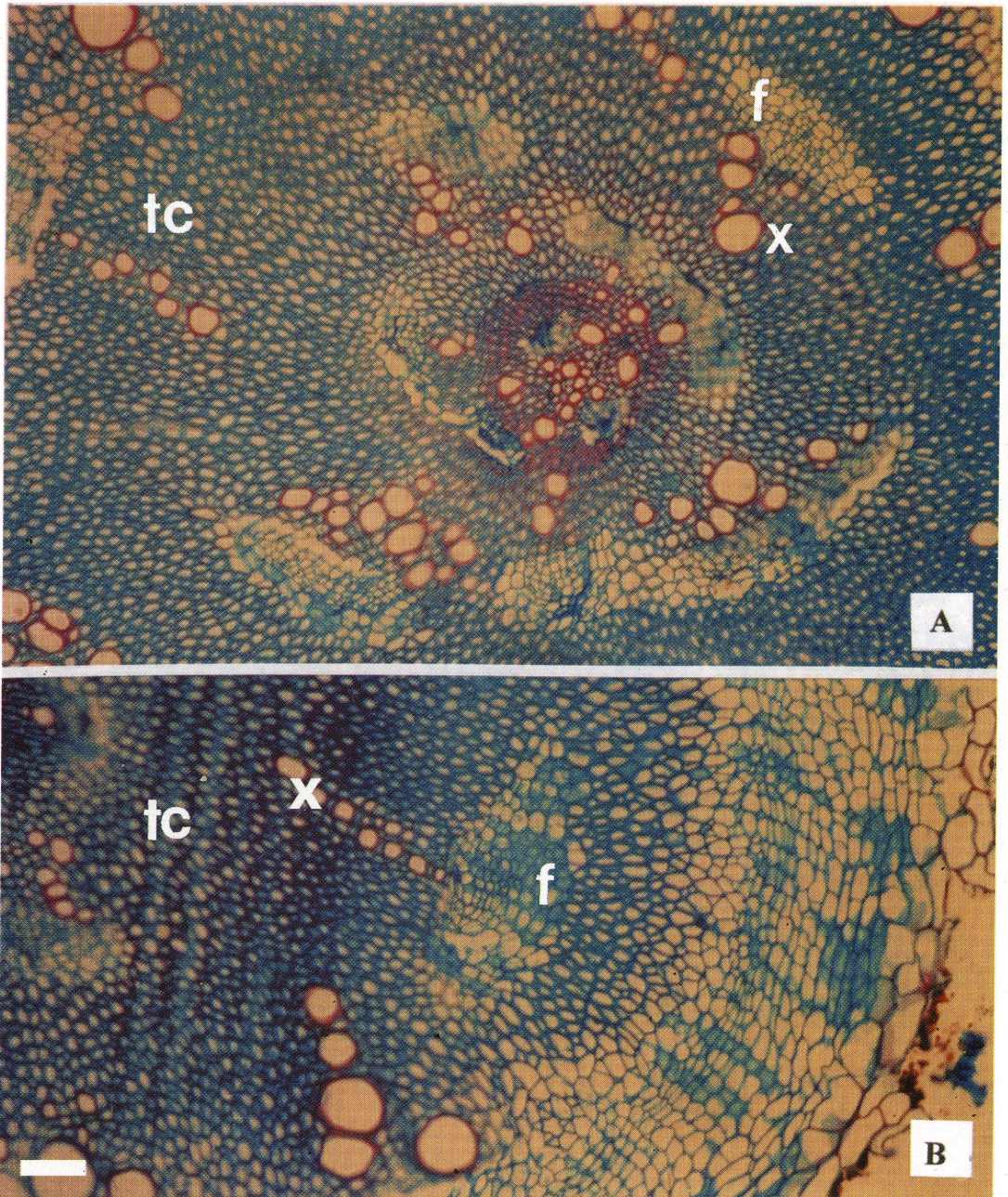


Fig. 6. Estructura secundaria de raíz y tallo de *Atriplex sagittifolia*. A: corte transversal de raíz; B: corte transversal de tallo. Abreviaturas: f: floema; tc: tejido conjuntivo; x: xilema. Barra = 45 μ m.

Anatomía de la raíz

Las raíces con estructura primaria son diarcas. Tienen el mismo tipo de crecimiento secundario que los tallos, con cordones vasculares dispuestos en espiral que quedan incluidos en el tejido conjuntivo (Fig. 6 A).

Citología

La mayoría de las células somáticas analizadas presentan 18 cromosomas (Fig. 7 A y B). Los cromosomas fueron clasificados como metacéntricos (m), solo el par metacéntrico largo presenta satélite (Fig. 7 A y B). Ocasionalmente se encuentran células

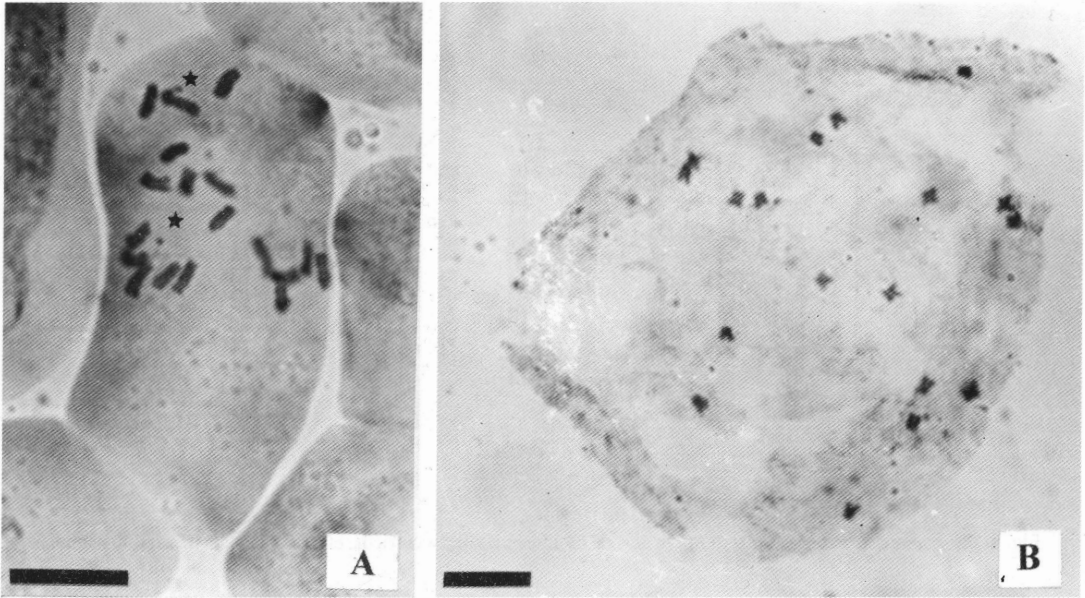


Fig. 7. Mitosis en *Atriplex sagittifolia*. A: prometafase, se observa un par cromosómico con satélite. B: metafase. Barras = 10 µm.

poliploides ($2n = 36$), en la misma raíz. La media de la longitud total del genoma (LTG) es de 17,82 µm. El tamaño cromosómico es reducido, la longitud media es de 1,9 µm, con un rango de variación entre 1,37 y 2,47 µm. En la Tabla 1 se muestra la relación entre la longitud de los cromosomas del genoma, así como la relación entre los brazos de cada par de homólogos. El idiograma (Fig. 8) está basado en las medidas cromosómicas detalladas en la Tabla 1.

Para caracterizar el cariotipo se calcularon los siguientes parámetros numéricos: $A_1 = 0,28$ para la

estimación de la asimetría intracromosómica, $A_2 = 0,16$ para la asimetría intercromosómica, y además el Índice centromérico promedio $Ic = 44,3$.

Sobre un total de 1000 meiocitos analizados en distintas fases, no se registraron alteraciones. En paquitene se notan regiones heterocromáticas densamente teñidas (Fig. 9 A). En diacinesis se observaron claramente 9 bivalentes (Fig. 9 B). En metafase I la coorientación centromérica fue sincrónica al igual que la disyunción en anafase I donde se cuentan 9 cromosomas en cada polo (Fig. 9 C y D) y la formación de dos polos en metafase II (Fig. 9 E).

Tabla 1. Valores promedio: Longitud cromosómica del brazo corto (bc), brazo largo (bl) y total (LT) (µm), longitud relativa (LR), índice centromérico (Ic) y tipo morfológico de cada par homólogo. Los valores indican la media \pm d.e.

Par	Longitud cromosómica			LR	Ic	Tipo
	bc	bl	LT			
1	1,09 \pm 0,19	1,39 \pm 0,22	2,48 \pm 0,35	6,99	43,70	m -sat
2	1,05 \pm 0,20	1,27 \pm 0,18	2,32 \pm 0,32	6,52	45,11	m
3	1,00 \pm 0,18	1,19 \pm 0,19	2,20 \pm 0,31	6,17	45,62	m
4	0,92 \pm 0,22	1,17 \pm 0,19	2,09 \pm 0,32	5,86	43,63	m
5	0,89 \pm 0,18	1,10 \pm 0,19	1,99 \pm 0,30	5,59	44,57	m
6	0,86 \pm 0,19	1,04 \pm 0,17	1,89 \pm 0,30	5,32	45,10	m
7	0,81 \pm 0,20	1,00 \pm 0,16	1,81 \pm 0,29	5,08	44,72	m
8	0,74 \pm 0,25	0,93 \pm 0,14	1,67 \pm 0,35	4,67	43,74	m
9	0,59 \pm 0,22	0,78 \pm 0,18	1,37 \pm 0,33	3,88	43,53	m

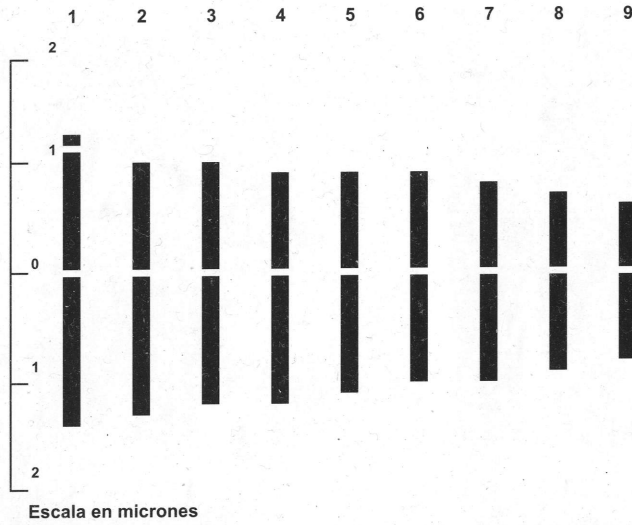


Fig. 8. Idiograma de *Atriplex sagittifolia*: 9 pares de cromosomas metacéntricos, el par 1 presenta un satélite pequeño.

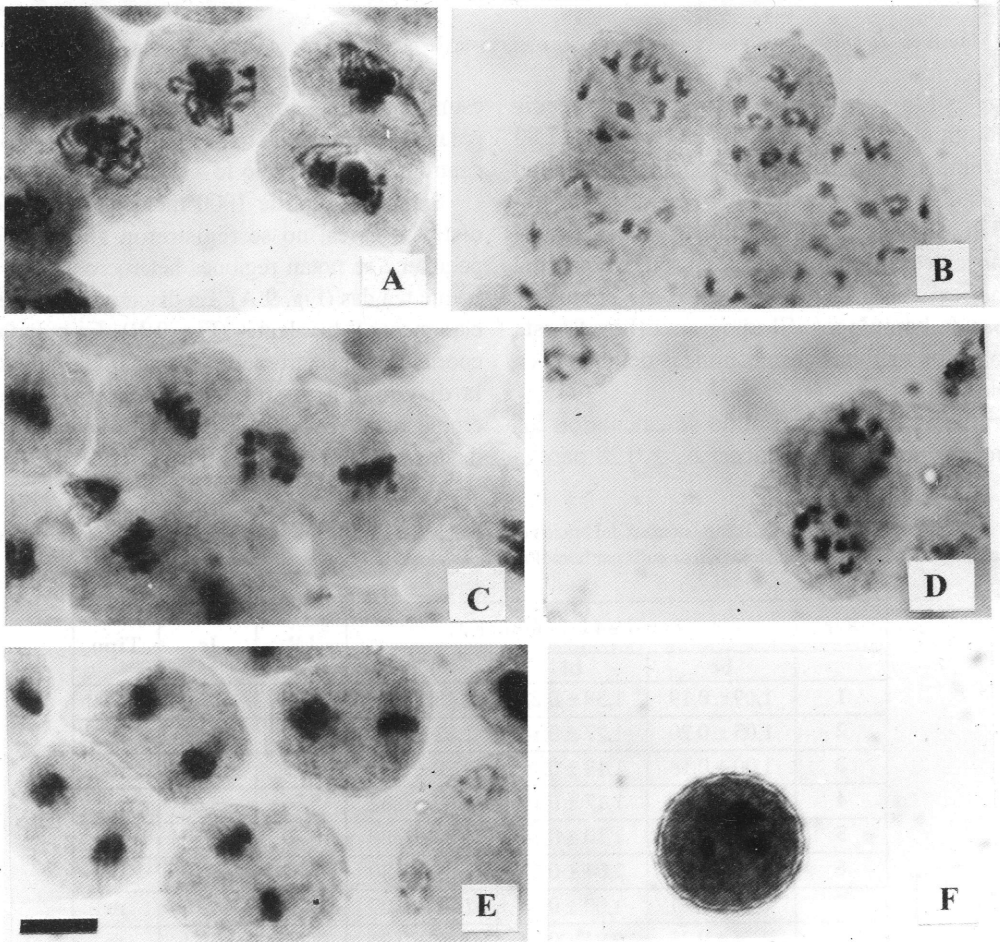


Fig. 9. Meiosis de *Atriplex sagittifolia*. A: paquíteno; B: diacinesis; C: metafase I; D: anafase I; E: metafase II; F: grano de polen. Barra = 10 μ m.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Esta especie presenta polimorfismo foliar.

Los estratos adaxial y abaxial de glándulas de sal constituyen la mayor parte del espesor de la hoja, llegando a ser casi el 70 % del mismo.

Fahn (1979) clasifica a los pelos de *Atriplex* como el tipo más sencillo de glándulas de sal.

Dichas estructuras, tienen un pie de una, dos o tres células (Fig. 1 C) con paredes laterales cutinizadas y una gran célula secretora apical de pared delgada. De acuerdo con Osmond *et al.* (1969), la sal es secretada desde el citoplasma a la gran vacuola, y por ruptura de la pared el contenido salino queda expuesto sobre la superficie de la hoja, confiriéndole una tonalidad blanquecina característica y llamativa en el paisaje patagónico.

Las hojas son anfiestomáticas, con hipodermis en ambas caras. En discrepancia con lo descrito por Pyykko (1966), se comprobó que los estomas están ubicados en ambas epidermis. Las observaciones realizadas concuerdan con resultados de autores previos referente a su estructura y estrategia fotosintética (Fahn & Zimmerman, 1982; Metcalfe & Chalk, 1950); esta especie se ajusta al modelo Atripliceoide propuesto por Carolin *et al.* (1975).

De acuerdo con Ragonese (1985), las traqueidas dilatadas de las hojas se presentan en número variable 2-3 en los extremos de las venas; son cortas y más anchas que los demás elementos traqueales de la venación, y algunas pocas llegan a ser isodiamétricas, todas las observadas en *A. sagittifolia* presentan engrosamientos helicoidales.

La especie comparte las características señaladas para la familia y el género, en cuanto a crecimiento secundario anómalo y presencia de drusas; estas últimas están presentes en todos los órganos estudiados y se registran en mayor proporción en las brácteas fructíferas.

La diferencia entre las estructuras inusuales de *Beta vulgaris* (remolacha) y *Atriplex sagittifolia* radica en que, en la primera el aumento en grosor se produce a través de la actividad de los cámbiumes supernumerario concéntricos, mientras que en la segunda se disponen en arcos.

Al floema secundario incluido en el tejido conjuntivo se lo considera un carácter de valor adaptativo para zonas áridas y semiáridas, ya que permanece activo durante muchos años, y aporta nutrientes a las yemas de reposo.

Puede afirmarse que es una especie diploide $2n = 2x = 18$. Según lo estimado por los índices aplicados, el cariotipo muestra gran simetría inter e intracromosómica. El proceso meiótico es normal, asegurado por la formación de 9 bivalentes, lo que favorece la obtención de gametos masculinos funcionales, corroborado con un 99% de respuesta a la coloración de Alexander (1969).

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. E. Ancibor, al Dr. O. Núñez, a la Prof. M.E. Múlgura de Romero y a los revisores anónimos por la lectura crítica del manuscrito. A la UNPSJB por el apoyo económico del Proyecto acreditado SCT N° 040 1998-2001. A la Técnica G. Zarlawsky por su colaboración en el procesado de algunos de los materiales.

BIBLIOGRAFÍA

- ALEXANDER, M. P. 1969. *Stain Technol.* 44: 117.
- ANCIBOR, E. 1992. Anatomía Ecológica de la Vegetación de la Puna de Mendoza. I. Anatomía foliar. *Parodiana* 7:63-76.
- BREVEDAN, R. E., FERNANDEZ, O. A., VILLAMIL, C. B., SQUIRES V. R. & A. T. AYOUB. 1994. Halophytes as a resource for livestock husbandry in South America. Proceedings of the international workshop on halophytes for reclamation of saline wastelands and a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. Nairobi, Kenia:175-199.
- CAROLIN, R. C., JACOBS, S. W. L. & M. VESK. 1975. Leaf structure in Chenopodiaceae. *Bot. Jahrb. Syst.* 95:226-255.
- COLOMER, J. & C. B. PASSERA. 1990. The nutritional value of *Atriplex* spp. as fodder for arid regions. *J. Arid Environ.* 19: 289-295.
- CUADRADO, G. A. 1993. Granos de polen de Chenopodiaceae del nordeste argentino: géneros *Atriplex*, *Chenopodium*, *Holmbergia*, *Salicornia* y *Suaeda*. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 29:15-23.
- DIZEO de STRITMATTER, C. 1973. Nueva Técnica de Diafanización. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 15 (1): 126-129.
- ESAU, K. 1987. *Anatomía de las Plantas con semilla*. Ed. Hemisferio Sur, Bs. As.
- FAHN, A. 1979. *Secretory tissues in plants*. Academic Press. London.
- FAHN, A. & M. A. ZIMMERMAN. 1982. Development of the successive cambia in *Atriplex halimus* (Chenopodiaceae). *Bot. Gaz.* 143:353-357.
- FRAYSSINET, N., D'AMBROGIO, A., ACOSTA, G., FERNÁNDEZ, S y E. GONZALEZ. 2000. *Atriplex lampa* Gill. y *Atriplex sagittifolia* Speg. (Chenopodiaceae). Estructura anatómica y valor nutritivo. *Gayana Bot. (Suplemento)* 57:69.

- GIUSTI, L. 1984. Chenopodiaceae. En: CORREA, M. (ed.) *Flora Patagónica* - Tomo VIII - Parte IV. INTA. Col. Científica. Bs.As.
- HICKEY, J. 1974. Classification of the architecture of Dicotyledons leaves. *Amer. J. Bot.* 60: 17-33.
- LEVAN, A., FREDGA, E. & A. SANDBERG. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52:201-220.
- METCALFE, C. & L. CHALK. 1950. *The anatomy of the dicotyledons*. Vol II. Oxford Univ. Press, London.
- MÚLGURA de ROMERO, M. E. 1981. Contribuciones al estudio del género *Atriplex* (Chenopodiaceae) en la Argentina. *Darwiniana* 23: 119-150.
- MÚLGURA de ROMERO, M. E. 1983. Contribuciones al estudio del género *Atriplex* (Chenopodiaceae) en la Argentina III: *Darwiniana* 25: 235-253.
- MÚLGURA, M. E. 1999. *Atriplex*. En: F. O. Zuloaga & O. Morrone (eds.). *Catálogo Plantas Vasculares de la República Argentina II*. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Garden 74:528-532.
- NÚÑEZ, O. 1968. An acetic-hematoxylin squash method for small chromosomes. *Caryologia* 21:115-119.
- OLIVERA, A. & J. GASTÓ. 1981. Organización y manejo de ecosistemas con arbustos forrajeros. *Ciencias Agrícolas* N° 7. Universidad de Chile, Santiago.
- OSMOND, C. B., LÜTTGE, U., WEST, K. R., PALLAGHY, C. K. & B. SHACHER-HILL. 1969. Ion Absorption in *Atriplex* leaf tissue: II, Secretion of ions to epidermal bladders. *Austr. J. Biol. Sci.* 22: 797-814.
- PÝKKO, M. 1966. The leaf anatomy of East Patagonian plants. *Ann. Bot. Fenn.* 3:453-622.
- RAGONESE, A. M. 1985. Traqueidas terminales dilatadas en las vénulas de algunas especies de *Atriplex* (Chenopodiaceae). *Darwiniana* 26: 1-6.
- ROMERO ZARCO, C. 1986. A new method for estimating karyotype asymmetry. *Taxon* 35: 526-530.

Recibido el 23 de Octubre de 2000, aceptado el 01 de Diciembre de 2000.