

NOVEDADES CAROLOGICAS ARGENTINAS. IV. SINOPSIS DE CHARA CONTRARIA EN LA REPUBLICA ARGENTINA

Por EDUARDO J. CACERES¹, CECILIA GARDEY² y OSVALDO FERNANDEZ³

Summary *Synopsis of Chara contraria (Charales, Charophyta) in Argentina.* A synopsis of *Chara contraria* A. Braun ex Kütz. (Charales, Charophyta) in Argentina has been carried out. The diagnosis, illustrations and chromosome number ($n = 28$) of Argentinian specimens of *C. contraria* var. *contraria* are published for the first time. The chromosome number ($n = 42$) of *C. contraria* var. *nitelloides* is reported for the first time.

INTRODUCCION

Chara contraria A. Braun ex Kütz. (Charales, Charophyta) es una especie caracterizada porque sus individuos poseen 1) corticación tilacántica, 2) estípulas, bracteoides adaxiales y bractéolas con ápice agudo y 3) oósporas de color pardo a negro (Groves y Bullock-Webster, 1924; Zaneveld, 1940; Cáceres, 1979; Guerlesquin, 1981; García, 1987). Fue incluida por Wood e Imahori (1964; 1965) en *C. vulgaris* L. em. Wall., pero Grant y Proctor (1972) probaron experimentalmente que ambas especies no son interespecificas. Es una especie probablemente cosmopolita, hasta ahora hallada entre los 70°N y 50°S. En la República Argentina se la encuentra frecuentemente en arroyos, canales, lagunas y tanques de molinos. Se desarrolla en sustratos barro-arenosos y en algunos casos con condiciones oligohalinas o mesohalinas con un pH 7 (García, 1987).

Esta nota intenta 1) realizar una sinopsis de *C. contraria* en la República Argentina, 2) publicar por primera vez la descripción, ilustraciones y el número cromosómico de ejemplares argentinos de *C.*

contraria var. *contraria* y 3) dar a conocer el número cromosómico de *C. contraria* var. *nitelloides* A. Braun.

MATERIAL Y METODOS

El material usado para los recuentos cromosómicos proviene de los siguientes lugares del sur de la Provincia de Buenos Aires: Parque de Mayo, Bahía Blanca (38°41'S, 62°15'O) (*C. contraria* var. *contraria*); ruta 229, 10 km al N de Punta Alta (38°45'S, 62°0'O) (*C. contraria* var. *contraria*); Altos del Palihue, Bahía Blanca (38°41'S, 62°15'O) (*C. contraria* var. *nitelloides* y Pedro Luro (39°23'S, 82°37'O) (*C. contraria* var. *nitelloidea*). Se conservan ejemplares en el Laboratorio de Plantas Avasculares, Departamento de Biología, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, República Argentina.

Los filamentos anteridiales fueron pretratados durante 10-12 h con 1-Br-Naftaleno al 0,01%. La fijación fue llevada a cabo con una mezcla de alcohol etílico y ácido acético glacial en proporción 3:1. La tinción fue realizada con el método de Feulgen, modificado por Nuñez (1968).

Para las observaciones de las oósporas con microscopio electrónico de barrido se procedió como en trabajos anteriores (Cáceres y García, 1989). Las muestras fueron observadas con un microscopio Jeol JSM 35CF.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. *Chara contraria* A. Braun ex Kütz. var. *contraria* (Figs. 1 y 3A)

F.T. Kützing, *Phyc. Germ.*: 258. 1845. Tipo: Alemania, Karlsruhe, 1839, A. Braun (*Holotypus* L.).

¹ Miembro de la Carrera del Investigador Científico de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, República Argentina. Dirección postal: Laboratorio de Plantas Avasculares, Departamento de Biología, Universidad Nacional del Sur, 8000 Bahía Blanca, República Argentina.

² Becaria de la Universidad Nacional del Sur. Dirección postal: Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, 8000 Bahía Blanca, República Argentina.

³ Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina. Dirección postal: Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, 8000 Bahía Blanca, República Argentina.

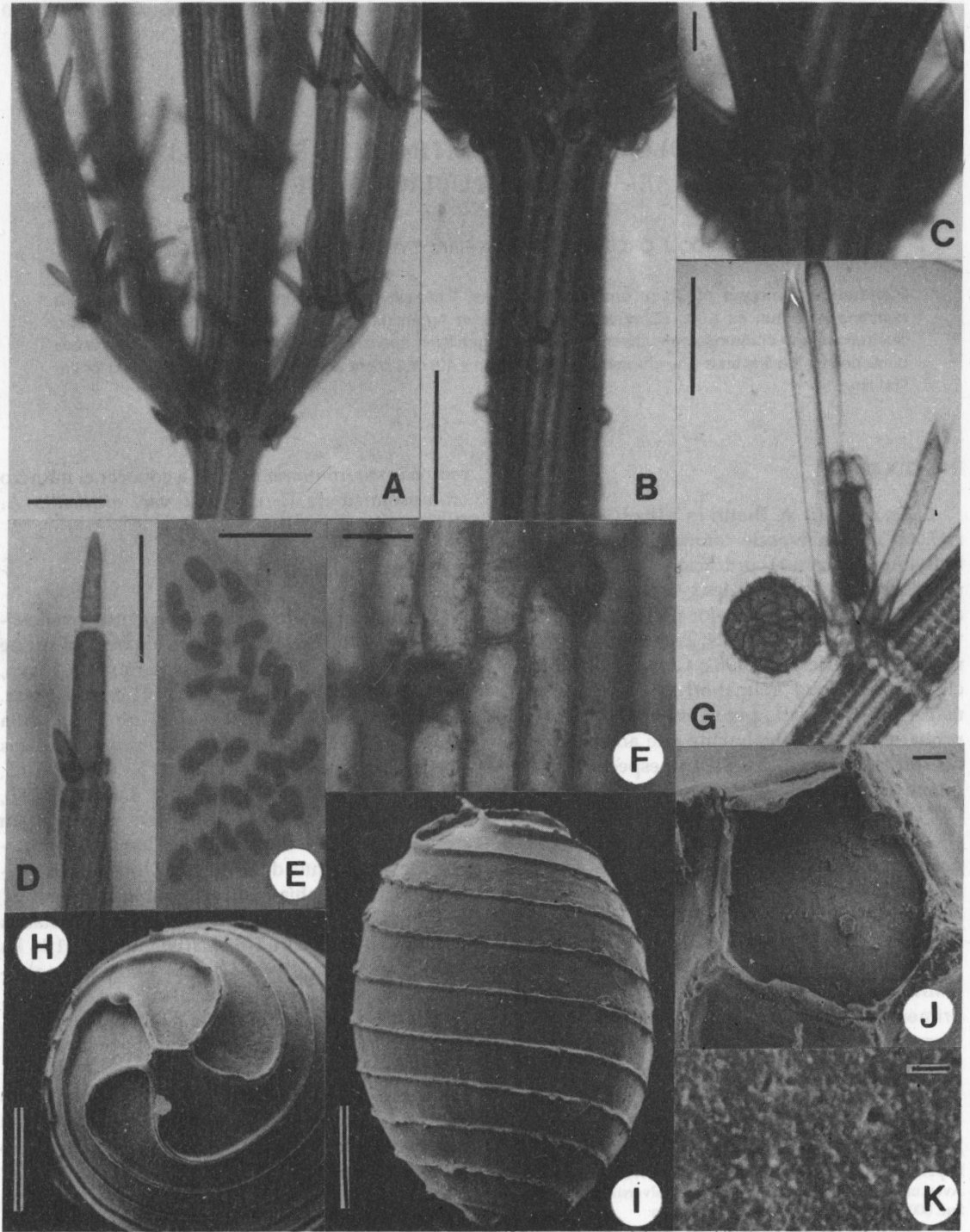


Fig. 1.— *Chara contraria* var. *contraria*. A: Nudo con filoides estériles. B: Detalle de un nudo y parte de un internodio. C: Detalle de un nudo para observar la apariencia de las estípulas. D: Segmento apical ecorticado bicelular de un filoide. E: Placa metafásica de una célula de un filamento anteridial con 28 cromosomas. F: Detalle de la corticación de un internodio maduro. G: Anteridio y oogonio, este último inmaduro. H: Oóspora en vista apical superior. I: Oóspora, vista lateral. J: Oóspora, detalle de la porción basal. K: Oóspora, detalle de la ornamentación de los surcos. (Escala: A, B y D = 500 μ m; G = 250 μ m; C, F, H e I = 100 μ m; E y J = 10 μ m; K = 1 μ m),

Chara vulgaris L. em. Wall. f. *contraria* (A. Braun ex Kütz., pro parte) R. D. Wood, en Wood y Imahori, *Rev. Charac.* 1-2: 92, fig. 7. 1964-1965.

Bibliografía: Braun y Nordstedt, 1883; Migula, 1897; Groves y Bullock-Webster, 1924; Feldmann, 1946; Wood e Imahori, 1964 (completa descripción y buenas ilustraciones del holótipo); Wood e Imahori, 1965; Corillion y Guerlesquin, 1972; Wood, 1972; García, 1987.

Monoica. Plantas de 25-30 cm de altura, de color verde claro, moderadamente incrustadas con carbonato de calcio. Eje principal de 510-780 μm de diámetro. Internodios que representan hasta 3-4 veces la longitud de los filoides y de hasta 4 cm de longitud. Corticación diplóstica, tilacántica; espínulas isodiamétricas de 64-90 (128) μm de diámetro o alargadas y cónicas de 192-327 μm de largo por 80-112 μm de diámetro en la base. Estípulas superiores de 140-480 μm de largo por 70-105 μm de diámetro en la base; las inferiores de 140-480 μm de largo por 80-90 μm de diámetro en la base. Filoides 7-8, de 1-1,5 cm de longitud, 3-4 segmentados; segmentos basales 2-3, 3-4 veces más largos que su diámetro, perfectamente corticados con 8-10 hileras de células corticales; segmento apical ecorticado, 2(3)-celular, representando siempre menos de la mitad de la longitud total del filoide; célula apical cónica, de 192-290 μm de largo por 80-110 μm de diámetro en la base. Bracteoides heteroptilos, los adaxiales 2, bien desarrollados, de ápice agudo-acuminado, alcanzando una longitud de hasta 4900 μm y un diámetro en la base de 156 μm ; los abaxiales 5-6, isodiamétricos, de 70-80 μm de diámetro o cónicos de hasta 429 μm de largo por 78 μm de diámetro en la base. Bractéolas 2, similares en forma a los bracteoides adaxiales, de hasta 3900 μm de largo por 136 μm de diámetro en la base. Gametangios σ y ρ juntos en los 1-3 nudos de los filoides. Oogonios 1 por nudo del filoide, de 880-1040 μm de largo (excl. cor.) por 640-720 μm de diámetro máximo; corónula de células poco divergentes, de 128-160 μm de altura por 228-336 μm de diámetro. Oósporas de color pardo oscuro a casi negro, de 650-848 μm de largo por 350-480 μm de diámetro máximo, con 11-12 crestas prominentes en vista frontal separadas 50 μm una de otra; pared de la oóspora finamente perforada con orificios de 0,5 μm de diámetro. Anteridios 1 por nudo del filoide, esféricos, octoscutelados, de 450-560 μm de diámetro.

Material estudiado: ARGENTINA. *Prov. Buenos Aires:* Part. Necochea, Ruta Provincial 72, Río Quequén Salado, 19-III-1988, Villamil y Delhey 5989 (BBB), Herb. Cáceres 1189. "Robusta, estípulas y espínulas muy desarrolladas". Part. Bahía Blanca, Bahía Blanca, Parque de Mayo, Lago Lido, 12-XII-1989, Cáceres 1213. Part. Coronel Rosales, Ruta Provin-

cial 229, 10 Km al N de Punta Alta, 10-I-1990, Cáceres 1214.

Prov. Chubut: Dpto. Escalante, Estancia "Los Manantiales", Ruta 3, 20 Km al S de Pico Salamanca, desviando al E 9 Km, 7-XII-1981, Cáceres y Villamil 674.

Prov. San Luis: Dpto. Gral. Pedernera, Ruta Provincial 17, 10 Km al E de San José del Morro, primer arroyo yendo hacia Achiras, 11-XI-1975, Cáceres y Villamil 618. San José del Morro, 1 Km al E de la ciudad, 11-XI-1975, Cáceres y Villamil 616.

Aunque *C. contraria* ha sido mencionada por Nordstedt (1888) para Jujuy, por Burkill (1899) para Mendoza y por Hasslow (1934) para Santa Cruz, ninguno de estos autores precisó de qué variedad se trataba. Más recientemente, García (1987) encontró *C. contraria* var. *contraria* en la Provincia de Buenos Aires. Se publican ahora la descripción e ilustraciones de esta variedad en la Argentina. Los ejemplares estudiados en este trabajo son remarkablemente similares al holótipo de *C. contraria* minuciosamente descrito e ilustrado por Wood e Imahori (1964).

El número cromosómico $n = 28$ hallado para poblaciones argentinas de esta variedad (Figs. 1F y 3A) coincide con el señalado para la misma en otros continentes (Hotchkiss, 1958; Sarma y Khan, 1965; Wood e Imahori, 1965; Corillion y Guerlesquin, 1972; Guerlesquin, 1984). Es la primera vez que se menciona el número cromosómico de poblaciones de esta variedad para la República Argentina, ya que el recuento de Cocucci (1961) fue realizado en realidad en ejemplares de *C. globularis* Thuil. var. *capillaceae* (Thuill.) Zanev. (Cáceres, 1979).

2. *Chara contraria* A. Braun ex Kütz., var. *nitelloides* A. Braun (Figs. 2 y 3B, C)

A. Braun, en Braun y Nordstedt, *Fragmente. Abh. K. Akad. Wiss. Berlin* (1882): 145. 1883. Tipo. BOLIVIA. *Prov. Larecayá*, 1872, G. Mandon (*Holotypus* NY).

Bibliografía: Wood e Imahori, 1964 (completa descripción y buenas ilustraciones del holótipo); Wood e Imahori, 1965; Cáceres, 1979 (se describen e ilustran ejemplares argentinos); Guerlesquin, 1981; García, 1987.

Esta variedad se conoce en la República Argentina en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Mendoza (Cáceres, 1979; Guerlesquin, 1981; García, 1987). Se la menciona ahora para las provincias de Chubut y San Luis.

Material adicional estudiado: ARGENTINA. *Prov. Buenos Aires:* Part. Tres Arroyos, río Quequén Salado, 8 Km al E de la ciudad de Oriente, 21-II-1987, Cáceres y Villamil 1166. Ruta Nacional 3, río Quequén Salado, 7-III-1987, Villamil y

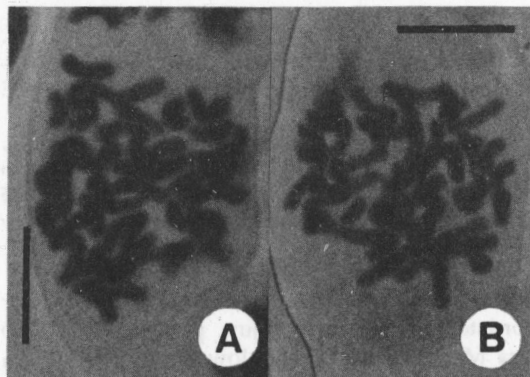


Fig. 2.— *Chara contraria* var. *nitelloides*. Placas metafásicas de células de filamentos anteridiales. A: 42 cromosomas. B: 32 cromosomas. (Escala = 10 μ m).

N. Cazzaniga 4884 (BBB). Part. Olavarría, cantera "El Molino", 17-XI-1984, Leg. N. Cazzaniga y Villamil, Herb. Cáceres 685.

Prov. Chubut: Dpto. Escalante, Cañadón El Tordillo, estancia "El Tordillo", 40 Km al SO de Comodoro Rivadavia, 9-V-1981, leg. Villamil, Herb. Cáceres 671.

Prov. San Luis: Dpto. General Pedernera, segundo arroyo después de San José del Morro, 6-XI-1975, Cáceres y Villamil 619.

Las poblaciones argentinas de esta variedad poseen un número cromosómico $n = 42$ (Figs. 2A y 3B). Esta es la primera mención del número cromosómico de *C. contraria* var. *nitelloides*. El número cromosómico $n = 42$ ya ha sido mencionado para otras variedades de la especie (Hotchkiss, 1958; Grant y Proctor, 1972; Williams y Tindall, 1975). Es interesante destacar que hemos observado placas metafásicas con sólo 32 cromosomas (Figs. 2B y 3C). Es conocido que el número de cromosomas puede variar en ejemplares semejantes del género *Chara*. Así, Williams y Tindall (1975) mencionan, para el SO de los Estados Unidos de Norte América, números cromosómicos $n = 28$ y $n = 42$ en ejemplares típicos de *C. contraria* y $n = 28$; $n = 42$ y $n = 56$ para ejemplares todos asignables a *C. inconexa*. Del mismo modo, Hotchkiss (1958) encontró números cromosómicos $n = 28$ y $n = 42$ en células de un mismo individuo de *C. contraria* y más aún, Guerlesquin (1967) ha observado ocasionalmente diferentes números cromosómicos en un mismo filamento anteridial (ver Sarma y Ramjee, 1971).

Las gametas formadas con diferentes números cromosómicos serían las apropiadas para establecer taxones con números cromosómicos aneuploides (Sarma y Ramjee, 1971). Diferentes autores afirman que el número cromosómico básico más difundido en el género *Chara* es $x = 7$ (Moutschert

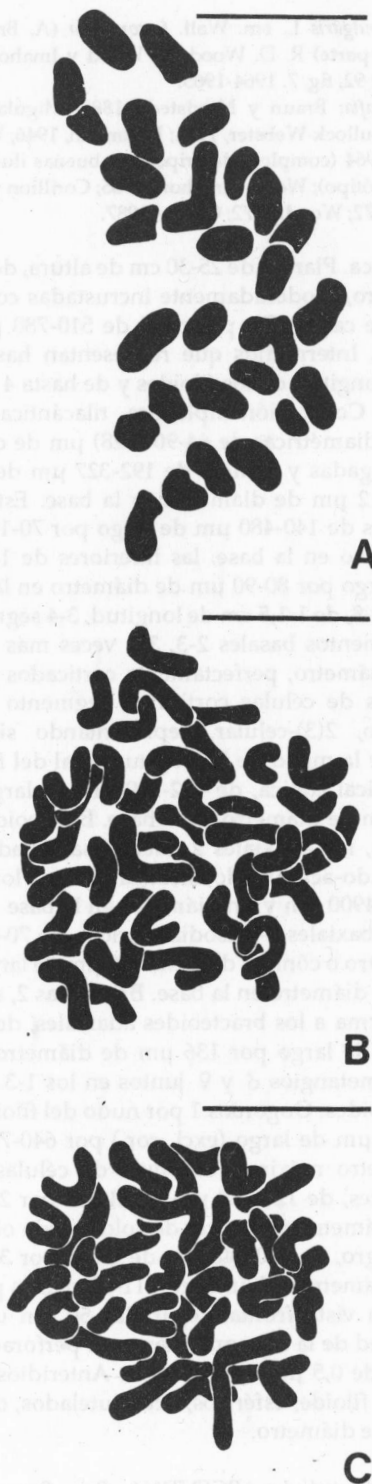


Fig. 3.— A: *Chara contraria* var. *contraria*, dibujo con cámara clara de la placa metafásica fotografiada en la Fig. 1E. B-C: *Chara contraria* var. *nitelloides*, dibujos con cámara clara de las placas metafásicas fotografiadas en las Figs. 2A y 2B (Escala = 10 μ m).

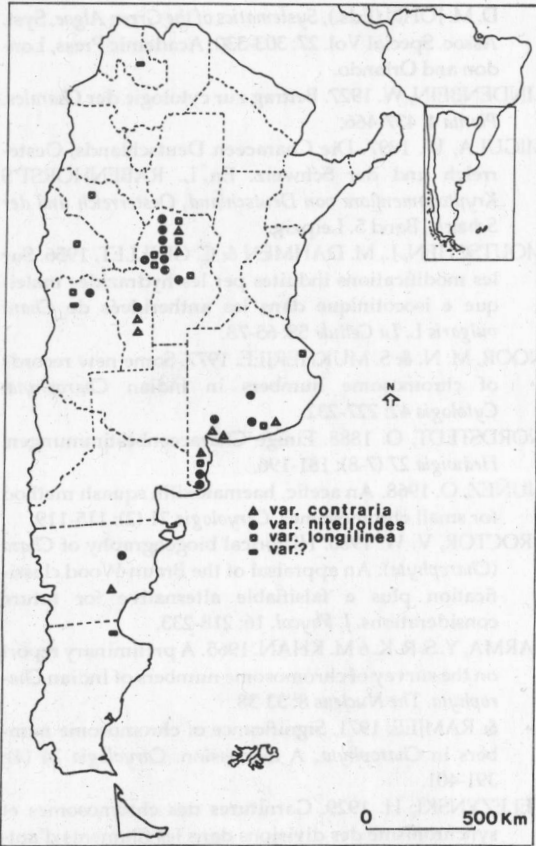


Fig. 4.— Distribución geográfica de *Chara contraria* en la República Argentina. Además de los ejemplares señalados en este trabajo se tuvieron en cuenta los mencionados en la literatura.

et al., 1956; Guillet, 1959; Sarma y Ramjee, 1971; Noor y Mukherjee, 1977; Guerlesquin, 1984; Khan y Sarma, 1984). Varios números cromosómicos euploides han sido mencionados para este género ($n = 14$, $n = 28$, $n = 35$, $n = 42$, $n = 56$, $n = 70$) (Wood e Imahori, 1965; Sarma y Ramjee, 1971; Williams y Tindall, 1975; Noor y Mukherjee, 1977; Grant y Proctor, 1980; Proctor, 1980; Guerlesquin, 1984). El presente $n = 32$ hallado en *C. contraria* var. *nitelloides* podría interpretarse como un número cromosómico $5x - 3$. Otros números cromosómicos aneuploides han sido mencionados para *C. contraria*, por ejemplo $n = 24 = 3x + 3$ (Lindenbein, 1927), $n = 26 = 4x - 2$ (Geitler, 1949), $n = 40 = 6x - 2$ (Telezynsky, 1929).

3. *Chara contraria* A. Braun ex Kütz. var. *longilinea* Cáceres

E. J. Cáceres, *Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba* 52 (3-4): 344. 1979. Tipo: ARGENTINA. Prov. Córdoba, Dpto. Punilla,

Cuesta Blanca, arroyo San Pablo, 31-V-1976, leg. A. E. Cocuci, Herb. Cáceres 625 (*Holotypus* CORD!).

Bibliografía: Guerlesquin, 1981; García, 1987.

Esta variedad ha sido encontrada en las provincias de Catamarca, Córdoba, Mendoza, San Juan y Buenos Aires (Cáceres, 1979; Guerlesquin, 1981; García, 1987).

CONCLUSIONES

1) Por lo que hasta hoy se conoce, viven en la República Argentina 3 variedades de *C. contraria* (Fig. 4), las cuales pueden diferenciarse por los caracteres de la siguiente clave:

- A. Segmento apical de los filoides 2(3)-celular, corto, siempre representando menos de la mitad de la longitud total del filoide.
 - 1. *C. contraria* var. *contraria*
- A'. Segmento apical de los filoides 3-5(7)-celular, largo, siempre representando más de la mitad de la longitud total del filoide.
 - B. Segmentos basales de los filoides 1-2(3), 2-5(7) veces más largos que su diámetro.
 - 2. *C. contraria* var. *nitelloides*
 - B'. Segmentos basales de los filoides 3-5, 7-13 veces más largos que su diámetro.
 - 3. *C. contraria* var. *longilinea*

2) El número cromosómico de poblaciones argentinas de *C. contraria* var. *contraria* es $n = 28$, número que coincide con el observado para esta variedad en otros continentes.

3) El número cromosómico de *C. contraria* var. *nitelloides* es $n = 42$, dato este nuevo para la ciencia.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado con fondos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina (Subsidios PID 3-110-500 otorgado a EJC y PID 3-1332-00/88 otorgado a OF). Agradecemos al Centro Regional de Investigaciones Básicas y Aplicadas de Bahía Blanca (CRIBABB) por la asistencia técnica en la preparación y observación de los materiales con MEB y al Dr. Carlos B. Villamil por la provisión de materiales de estudio.

BIBLIOGRAFIA

BRAUN, A. & O. NORDSTEDT. 1883. *Fragmente einer Monographie der Characeen. Abh. K. Akad. Wiss. Berlin* (1882): 1-211.

BURKILL, I. H. 1899. Notes on plants collected in the Aconcagua valleys by Philip Gosse. En: E. A. FITZGERADL, *The Highest Andes*, London, p. 361-376.

CACERES, E. 1979. Contribución al conocimiento de los Carófitos del Centro de Argentina. *Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba* 52 (3-4): 315-372.

- & A. GARCIA. 1989. *Nitelia hyalina* (DC) Ag. (Characeae, Charophyta) in Argentina. *Nova Hedwigia* 48: 383-390.
- COCUCCI, A. E. 1961. Cromosomas gaméticos de *Chara contraria* A. Br. (Characeae). *Kurtziana* 1: 303-304.
- CORILLION, R. & M. GUERLESQUIN. 1972. *Recherches sur les Charophyceés d'Afrique occidentale*. Jouve Edit., Paris.
- FELDMANN, G. 1946. Les Charophyceés d'Afrique du Nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord* 37: 64-118.
- GARCIA, A. 1987. El gametangio femenino de Charophyta actuales de Argentina. Análisis comparado con el registro fósil correspondiente. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- GEITLER, L. 1949. Ueber die Teilungsrhythmen in den spermatogenen Fäden der Characeen. *Oesterr. Bot. Zeit.* 95 (2): 147-163.
- GRANT, M. C. & V. W. PROCTOR. 1972. *Chara vulgaris* and *C. contraria*. Patterns of reproductive isolation for two cosmopolitan species complexes. *Evolution* 26 (2): 267-281.
- & —. 1980. Electrophoretic analysis of genetic variation in the Charophyta. I. Gen duplication via polyploidy. *J. Phycol.* 16: 109-115.
- GROVES, J. & G. R. BULLOCK-WEBSTER. 1924. *British Charophyta. Charaeae*. Ray Soc. London.
- GUERLESQUIN, M. 1967. *Recherches caryotypiques et cytotoxonomiques chez les Charophyceés d'Europe occidentale et d'Afrique du Nord*. Ph. D. Thesis, Angers, France.
- 1981. Contribution a la connaissance des Characées d'Amerique du Sud (Bolivie, Equateur, Guyane Française). *Rev. Hydrobiol. trop.* 14 (4): 381-404.
- 1984. Nombres chromosómiques et ploidie chez les Charophytes. *Cryptogamie, Algologie* 2-3: 115-126.
- GUILLET, C. 1959. Nombres chromosómiques de plusieurs espèces de Charophyceés (genres *Nitelia* et *Chara*). *Rev. Cytol. Biol. vég.* 20 (3): 229-234.
- HASSLOW, O. 1934. Nagra Characeer fran Amerika. *Bot. Not.* 1934 (4): 346-348.
- HOTCHKISS, A. T. 1958. Some chromosome numbers in Kentucky Characeae. *Trans. Ky. Acad. Sci.* 19 (1-2): 14-18.
- KHAN, M. & Y. S. R. K. SARMA. 1984. Cytogeography and cytosystematics of Charophyta. En D. G. E. IRVINE & D. M. JOHN (Eds.), *Systematics of the Green Algae*, Syst. Assoc. Special Vol. 27: 303-330. Academic Press, London and Orlando.
- LINDENBEIN, W. 1927. Beitrag zur cytologie der Charales. *Planta* 4: 437-466.
- MIGULA, W. 1897. Die Characeen Deutschlands, Oesterreich und der Schweiz. En L. RABENHORST'S *Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*, Band 5. Leipzig.
- MOUTSCHEN, J., M. DAHMEN & C. GUILLET. 1956. Sur les modifications induites per les hydrazides maleique e isocotinique dans les antherideés de *Chara vulgaris* L. *La Cellule* 58: 65-78.
- NOOR, M. N. & S. MUKHERJEE. 1977. Some new records of chromosome numbers in Indian Charophyta. *Cytologia* 42: 227-232.
- NORDSTEDT, O. 1888. Einige Characeenbestimmungen. *Hedwigia* 27 (7-8): 181-196.
- NUÑEZ, O. 1968. An acetic, haematoxinil squash method for small chromosomes. *Caryologia* 21 (2): 115-119.
- PROCTOR, V. W. 1980. Historical biogeography of *Chara* (Charophyta): An appraisal of the Braun-Wood classification plus a falsifiable alternative for future considerations. *J. Phycol.* 16: 218-233.
- SARMA, Y. S. R. K. & M. KHAN. 1965. A preliminary report on the survey of chromosome numbers of Indian Charophyta. *The Nucleus* 8: 33-38.
- & RAMJEE. 1971. Significance of chromosome numbers in Charophyta. A discussion. *Caryologia* 24 (4): 391-401.
- TELEZYNSKI, H. 1929. Garnitures des chromosomes et synchronisme des divisions dans les filaments d'antherozoides chez certain espèces du genre *Chara* Vaillant. *Act. Soc. Bot. Polon.* 6: 230-247.
- WILLIAMS, J. T. & D. R. TINDALL. 1975. Chromosome numbers for species of Characeae from Southern Illinois. *Amer. Mid. Nat.* 93 (2): 330-338.
- WOOD, R. D. 1972. *Characeae of Australia*. J. Cramer. Berlin, Stuttgart.
- & K. IMAHORI. 1964. *A revision of the Characeae*. Monograph. J. Cramer, Weinheim.
- & —. 1965. *A revision of the Characeae*. Iconograph. J. Cramer. Weinheim.
- ZANEVELD, J. S. 1940. The Charophyta of Malaysia and adjacent countries. *Blumea* 4 (1): 1-223.