

CITOTAXONOMIA DE SAPINDACEAE SUDAMERICANAS<sup>1</sup>Por MARIA S. FERRUCCI<sup>2</sup> y VIVIANA G. SOLIS NEFFA<sup>3</sup>

**Summary** *Cytotaxonomy of South American Sapindaceae.* Chromosome numbers are reported for 27 species of 12 genera of South American *Sapindaceae*. Twelve of them represent new records, including first counts for the genera *Diatenopteryx* (*D. sorbifolia* Radlk.,  $2n=30$ ), *Lophostigma* (*L. plumosum* Radlk.,  $2n=28$ ) and *Thinouia* (*T. mucronata* Radlk.,  $2n=28$ ). The chromosome numbers for *Allophylus guaraniticus* (A.St.Hil.) Radlk.,  $2n=56$  and *Melicoccus lepidopetalus* Radlk.,  $2n=96$ , increase to three the number of genera with polyploid species in the family. Results are compared with previous chromosome reports. The primitive basic number for the family probably is  $x=7$ , from which the widespread  $x=14$  would have been derived, while  $x=10, 11, 12, 13, 15$  and  $16$  would be derived via polyploidy and aneuploidy.

**Key Words:** South American Sapindaceae - Chromosome numbers - Basic number - Polyploidy.

## INTRODUCCION

*Sapindaceae* es una familia de distribución tropical y subtropical, con 134 géneros y cerca de 2000 especies. Radlkofer (1931-1934) en el tratamiento de la familia consideró 14 tribus, de las cuales sólo *Paullinieae* posee especies con hábito trepador. Las restantes tribus cuentan con especies arbóreas o arbustivas y este último grupo abarca el 80 % del total de las especies de la familia.

La información citológica es escasa y en general se limita a recuentos cromosómicos, conociéndose hasta el presente los números cromosómicos de cerca de 105 especies, lo que representa el 5,25 % del total de especies de *Sapindaceae*.

En este trabajo se dan a conocer recuentos de veintisiete especies sudamericanas. Doce de ellas no habían sido estudiadas citológicamente y tres de éstas constituyen el primer recuento para los respectivos géneros.

## MATERIALES Y METODOS

Los testigos están depositados en el herbario del Instituto de Botánica del Nordeste (CTES), a excepción de dos ejemplares que se hallan en el herbario de la Universidad Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil (RBR). Se emplearon raíces de

semillas germinadas en el laboratorio, pretratadas con 8-oxiquinoleína 0,002 M durante 3 horas a temperatura ambiente, fijadas en 5:1, alcohol etílico-ácido láctico durante 12 horas, conservadas en alcohol 70 % a 4°C y teñidas con la técnica de Feulgen. El estudio de la meiosis se realizó en microsporocitos coloreados con orceína acética. Los preparados se hicieron permanentes por el método de congelación con CO<sub>2</sub> y se montaron en euparal.

## RESULTADOS

En la Tabla 1 se consignan los resultados obtenidos. Las tribus y los géneros están ordenados de acuerdo con la tendencia evolutiva postulada para la familia por Muller & Leenhouts (1976), a excepción de la tribu *Paullinieae* donde se ha seguido el criterio propuesto por Ferrucci y Anzótegui (1993). Se presentan por primera vez los recuentos cromosómicos de las siguientes especies: *Melicoccus lepidopetalus*,  $2n=96$ ; *Allophylus guaraniticus*,  $2n=56$ ; *A. pauciflorus*,  $2n=28$ ; *Diatenopteryx sorbifolia*,  $2n=30$  (Fig. 1A); *Thinouia mucronata*,  $2n=28$  (Fig. 2A); *Lophostigma plumosum*,  $2n=28$  (Fig. 1B); *Serjania clematidifolia*, *S. foveata* (Fig. 1C), *S. glutinosa* (Fig. 2B) y *S. subimpunctata* (Fig. 2C); *Paullinia meliaefolia* (Fig. 1I) y *P. racemosa* (Fig. 1J), todos con  $2n=24$ . Los registros para *Diatenopteryx* Radlk., *Thinouia* Triana & Planch. y *Lophostigma* Radlk. son primeros recuentos para los respectivos géneros. Se confirman recuentos previos para 15 especies.

## DISCUSION

*Dodonaceae.* De los cuatro géneros de la tribu sólo se conocen registros para *Dodonaea* Mill., habiéndose

<sup>1</sup> Parte de este trabajo corresponde a la Tesis Doctoral, en preparación, a presentar en la Universidad Nacional de Córdoba por M. S. Ferrucci.

<sup>2</sup> Miembro de la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico, CONICET. Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET). C.C. 209, 3400, Corrientes, Argentina.

<sup>3</sup> Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET).

Tabla 1. Números de cromosomas en *Sapindaceae* sudamericanas.

Especies	2n	Fig.	Procedencia y coleccionista
Tribu <i>Dodonaceae</i>			
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq. ssp. <i>angustifolia</i> (L. f.) J.G. West.	28		Bolivia, Dpto. Cochabamba, Prov. Cochabamba, carretera de Arani a Mizque, km 134, 23-VII-1994, Ferrucci <i>et al.</i> 846.
	28		Bolivia, Dpto. Cochabamba, Prov. Campero, carretera de Aiquile a Mizque, 65°15'W, 18°08'S, 23-VII-1994, Ferrucci <i>et al.</i> 848.
	28		Uruguay, Dpto. Lavalleja, Minas, ladera cerro Verdún, 7-IV-1994, Solís Neffa <i>et al.</i> 128.
	28		Argentina, Capital Federal, Facultad de Agronomía, cultivada, 1994, Valla s/n.
Tribu <i>Melicocceae</i>			
<i>Melicoccus lepidopetalus</i> Radlk.	96*		Argentina, Prov. Corrientes, Dpto. Capital, Corrientes, cultivada, X-1994, Medina 8.
Tribu <i>Sapindeae</i>			
<i>Sapindus saponaria</i> L.			
	28		Argentina, Prov. Corrientes, Dpto. Capital, Corrientes, VII-1994, Solís Neffa 170.
	28		Argentina, Prov. Corrientes, Dpto. Capital, Corrientes, VII-1994, Solís Neffa 171.
	28		Brasil, Est. Mato Grosso do Sul, Mun. Baitaporã, Rio Baia, 9-VII-1993, Previdelo 2.
	28		Argentina, Capital Federal, Facultad de Agronomía, cultivada, 1994, Valla s/n.
Tribu <i>Thouiniaceae</i>			
<i>Allophylus guaraniticus</i> (A.St.Hil.) Radlk.	56*		Argentina, Prov. Corrientes, Dpto. Santo Tomé, Garruchos, 6-IX-1993, Arbo <i>et al.</i> 5854.
<i>A. pauciflorus</i> Radlk.	28*		Bolivia, Dpto. Santa Cruz, Prov. Cordillera, Quebrada del río Cuevo, 20°26'S, 63°40'W, 11-IV-1993, Saravia Toledo <i>et al.</i> 11724.
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	30**	1A	Argentina, Prov. Corrientes, Dpto. Ituzaingó, Ea. Santa Rita, 56°4'W, 27°3'S, 16-II-1991, Tressens <i>et al.</i> 3928.
Tribu <i>Paulliniaceae</i>			
Subtribu <i>Thinouiinae</i>			
<i>Thinouia mucronata</i> Radlk.	28**	2A	Argentina, Prov. Jujuy, Dpto. Ledesma, Pque. Nac. Calilegua, 11-IX-1991, Guaglianone <i>et al.</i> 2532.
	28		Argentina, Prov. Misiones, Dpto. Apóstoles, entrada al balneario de Azara, 6-IX-1993, Arbo <i>et al.</i> 5858.
Subtribu <i>Paulliniinae</i>			
<i>Lophostigma plumosum</i> Radlk.	28**	1B	Bolivia, Dpto. Cochabamba, Prov. Campero, carretera de Aiquile a Mizque, 65°15'W, 18°08'S, 23-VII-1994, Ferrucci <i>et al.</i> 864.
<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd.	24		Argentina, Prov. Corrientes, Dpto. Capital, Corrientes, 16-VIII-1989, Ferrucci & Vanni 804.
<i>S. clematidifolia</i> Cambess.	24*		Brasil, Est. Rio de Janeiro, Mun. de Mangaratiba, Ilha de Marambaia, 18-VIII-1992, Somner 718 (RBR).
<i>S. cuspidata</i> Cambess.	24		Brasil, Est. Rio de Janeiro, Mun. de Mangaratiba, Ilha de Marambaia, 18-VIII-1992, Somner 719 (RBR).
<i>S. erecta</i> Radlk.	24		Paraguay, Dpto. Amambay, 25 km S de Bella Vista, 25-II-1994, Krapovickas & Cristóbal 45011.
<i>S. foveata</i> Griseb.	24*	1C	Argentina, Prov. Salta, Dpto. Caldera, camino a Jujuy, km 1625, 19-IV-1996, Solís Neffa <i>et al.</i> 370.

<i>S. glabrata</i> Kunth	24		Bolivia, Dpto. Cochabamba, Prov. Cochabamba, carretera de Arani a Mizque, km 134, 23-VII-1994, Ferrucci <i>et al.</i> 847.
	24		Argentina, Capital Federal, Facultad de Agronomía, cultivada, 1994, Valla s/n.
<i>S. glutinosa</i> Radlk.	24*	2B	Argentina, Prov. Misiones, Dpto. Iguazú, Parque Nacional Iguazú, 7-VIII-1991, Vanni <i>et al.</i> 2775.
<i>S. gracilis</i> Radlk.	24	1D	Brasil, Est. Minas Gerais, Santa Barbara, 20°05'S, 43°27'W, 14-V-1990, Arbo <i>et al.</i> 4066.
<i>S. hebecarpa</i> Benth.	24		Argentina, Prov. Entre Ríos, Dpto. Concepción del Uruguay, camino a Banco Pelay, 5-IV-1994, Solís Neffa <i>et al.</i> 72.
<i>S. laruotheana</i> Cambess.	24	1E	Argentina, Prov. Corrientes, Dpto. Santo Tomé, ruta 40 y A° Chimiray, 1993, Ferrucci 843.
	24		Argentina, Prov. Misiones, Dpto. San Javier, Cerro del Monje, 7-IX-1993, Arbo <i>et al.</i> 5926.
<i>S. meridionalis</i> Cambess.	24	1F	Brasil, Est. Paraná, Mun. Porto Rico, Rio Paraná, 8-VII-1993, Romagnolo 52.
	24		Brasil, Est. Mato Grosso do Sul, Rio Baía, Mun. Bataiporã, Fazenda Unida, 9-VII-1993, Romagnolo 53.
<i>S. perulacea</i> Radlk.	24		Argentina, Prov. Chaco, Dpto. 1° de Mayo, Colonia Benítez, X-1994, Ferrucci & Solís Neffa 895.
	24		Argentina, Prov. Corrientes, Dpto. Capital, Corrientes, camino a Club Yacaré, 3-XI-1993, Solís Neffa 2.
<i>S. subimpunctata</i> Radlk.	24*	2C	Brasil, Est. Bahia, BR-001, 8-10 km N de Una, 12-IV-1992, Hatschbach <i>et al.</i> 57016.
<i>Houssayanthus incanus</i> (Radlk.) Ferrucci	24	1G	Paraguay, Dpto. Capital, Itá Enramada, 17-IV-1984, Ferrucci 201.
<i>Urvillea ulmacea</i> Kunth	22	2D	Argentina, Prov. Jujuy, Dpto. Ledesma, Pque. Nac. Calilegua, 11-IX-1991, Guaglianone <i>et al.</i> 2519.
	22		Paraguay, Dpto. Amambay, 7 km N de ruta 5, límite W del Pque. Nac. Cerro Corá, 15-IX-1988, Ferrucci <i>et al.</i> 703.
	22		Paraguay, Dpto. Cordillera, ruta 2, 7 km E de Caacupé, 17-IX-1988, Ferrucci <i>et al.</i> 740.
<i>Cardiospermum integerrimum</i> Radlk.	7II	1H	Brasil, Est. Bahia, Ilhéus, km 22 da Rodovia Ilhéus/Itabuna (BR 415), 4-XII-1984, Santos 3957.
<i>Paullinia elegans</i> Cambess.	24		Argentina, Prov. Corrientes, Dpto. Capital, Corrientes, camino a Club Yacaré, 12-IV-1994, Solís Neffa 152.
<i>P. meliaefolia</i> Juss.	24*	1I	Argentina, Prov. Misiones, Dpto. Leandro N. Alem, Lote 106, 7 km E de L.N. Alem, 2-II-1987, Maruñak 664.
<i>P. racemosa</i> Wawra	24*	1J	Brasil, Est. Rio de Janeiro, Mun. de Saquarema, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, 14-V-1993, Somner 752.

\* recuento nuevo para especie

\*\* recuento nuevo para género

se estudiado citológicamente 17 de las 68 especies de este género mayoritariamente australiano. El guarismo predominante es  $2n=28$ , incluyendo material australiano de *D. viscosa* (West, 1984); a excepción de *D. attenuata* A. Cunn.,  $2n=30$  (Guervin, 1961b) y *D. triquetra* J.C. Wendl., con resultados dispares,  $2n=30$  (Guervin, 1961a) y  $2n=28$  (West, 1984).

*Dodonaea viscosa* constituye un complejo polimórfico con amplia distribución en Australia y en las regiones tropicales y templadas de Sudamérica y África. Los recuentos en material extra-australiano son:  $2n=26$  (Sutaria, 1930),  $2n=$

28 (Hair & Beuzenberg, 1959; guarismo que es ratificado en ocho trabajos posteriores),  $2n=30$  (Guervin, 1961b) y  $2n=32$  (Ahuja & Natarajan, 1957). Nuestro recuento de  $2n=28$  para *D. viscosa* ssp. *angustifolia* coincide con la mayoría de los resultados para la especie y el género. Sobre la base de esta información estimamos que el número básico para el género sería  $x=14$ . En relación a los números  $2n=26$ ,  $30$  y  $32$  antes citados, compartimos el criterio de Hemmer & Morawetz (1990) quienes opinan que aunque en la familia hay ejemplos de variación infragenérica del número cromosómico, la mayoría de ellos corresponden a recuentos erróneos.

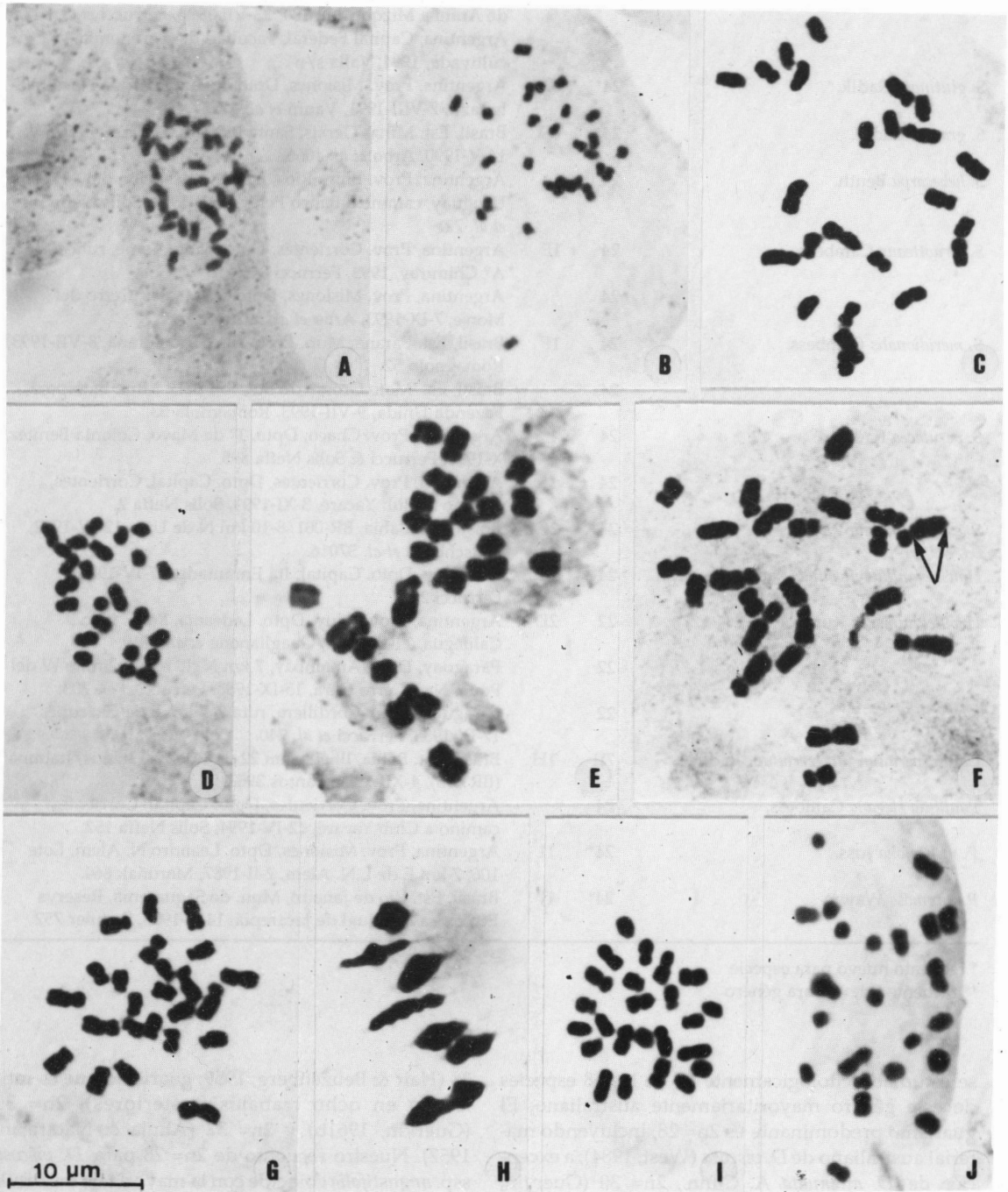


Fig. 1.- Cromosomas somáticos. A: *Diatenopteryx sorbifolia*,  $2n=30$ ; B: *Lophostigma plumosum*,  $2n=28$ ; C: *Serjania foveata*,  $2n=24$ ; D: *S. gracilis*,  $2n=24$ ; E: *S. laruoiteana*,  $2n=24$ ; F: *S. meridionalis*,  $2n=24$ , las flechas indican los centrómeros de un cromosoma metacéntrico y otro acrocéntrico; G: *Houssayanthus incanus*,  $2n=24$ ; I: *Paullinia meliaefolia*,  $2n=24$ ; J: *P. racemosa*,  $2n=24$ . Cromosomas meióticos. H: *Cardiospermum integerrimum*, MI, VII.

*Melicocceae*. La única referencia citológica para los siete géneros que componen la tribu, es la correspondiente a *Melicoccus bijugatus* Jacq. con  $2n=32$  (Simmonds, 1954). Nuestro recuento en *M. lepidopetalus* con  $2n=6x=96$  complementa el conocimiento cariológico de este género; este hexaploide representa el número cromosómico más alto conocido para la familia. El número básico del género es  $x=16$ , presentándose dos niveles de ploidía,  $2n=2x$  y  $2n=6x$ .

*Sapindeae*. De los ocho géneros que conforman la tribu se conocen los números cromosómicos de *Thouinidium* Radlk., ca.  $2n=28$  (Bawa, 1973); *Deinbollia* Schumach.,  $2n=28$  (Hemmer & Morawetz, 1990) y  $2n=30$  (Mangenot & Mangenot, 1958); *Atalaya* Blume,  $2n=30$  (Paiva & Leitão, 1987) y *Sapindus* L. De las 13 especies de *Sapindus* se conocen: *S. mukorossi* Gaertn. (sub *S. detergens* Roxb.) y *S. trifoliatus* L. (sub *S. emarginatus* Vahl) con  $2n=30$  (Mehra & Khosla, 1969; número ratificado en tres trabajos posteriores); *S. mukorossi* y *S. trifoliatus* L. con  $2n=36$  (Sarkar *et al.*, 1976); además de los siguientes recuentos no documentados *S. mukorossi* y *S. trifoliatus* (sub *S. laurifolius* Vahl) con  $2n=28$  (Hemmer & Morawetz, 1990) y *S. boninensis* Tuyama con  $2n=22$ , (Ono, 1977). En América crecen sólo 3 especies de *Sapindus*, entre ellas *S. saponaria*. Nuestros recuentos en 4 accesiones de *S. saponaria*,  $2n=28$ , concuerdan con la única cita sin datos de colección conocido para la especie (Hemmer & Morawetz, 1990). Los números básicos para la tribu serían  $x=14$  y  $x=15$ ; estimamos necesario corroborar los guarismos  $2n=22$  y  $2n=36$  sobre la base de nuevos materiales.

*Thouinieae*. Comprende seis géneros, contándose con registros para tres especies americanas de

*Allophylus* L., *A. cominia* (L.) Sw. (Fritsch, 1970), *A. occidentalis* (Sw.) Radlk. (Bawa, 1973) y *A. edulis* (A. St. Hil. *et al.*) Radlk. (Ferrucci, 1985), todas con  $2n=28$ . Agregamos ahora los números cromosómicos de dos especies de *Allophylus* presentes en Argentina, *A. pauciflorus* con  $2n=28$  y *A. guaraniticus* con  $2n=56$ . El número básico del género es  $x=14$ ; *A. guaraniticus* es un tetraploide, que suma un nuevo caso de poliploidía a la familia. Por otra parte, nuestro recuento en material de *Diatenopteryx sorbifolia*,  $2n=30$ , es el primer registro para el género y adiciona el número básico  $x=15$  a la tribu.

*Paullinieae*. De los ocho géneros de la tribu han sido estudiadas cariológicamente 34 especies correspondientes a cinco géneros. Los números básicos conocidos para la tribu son  $x=7, 10, 11$  y  $12$ . En la subtribu *Thinouiinae*, nuestro recuento en *Thinouia mucronata*,  $2n=28$ , representa el primer aporte para este género cuya posición tribal fuera cuestionada sobre la base de un análisis cladístico por Acevedo-Rodríguez (1993).

Los resultados obtenidos en especies de la subtribu *Paulliniinae* se discuten a continuación. *Lophostigma plumosum*, con  $2n=28$ , además de ser el primer registro para el género, agrega otro número básico,  $x=14$ , a la subtribu.

*Serjania* Mill. Se conocen recuentos para 20 especies, todos con  $2n=24$  (Acevedo Rodríguez, 1993; Fernández Casas & Fernández Piqueras, 1981; Ferrucci, 1981, 1985; Guervin, 1961a; Hemmer & Morawetz, 1990; Maglio & al. 1984; Sarkar & al., 1982; Nogueira & al., 1995). Los recuentos para *S. clematidifolia*, *S. foveata*, *S. glutinosa* y *S. subimpunctata*, todos con  $2n=24$ , coinciden con los registros previos para las restantes especies del género.

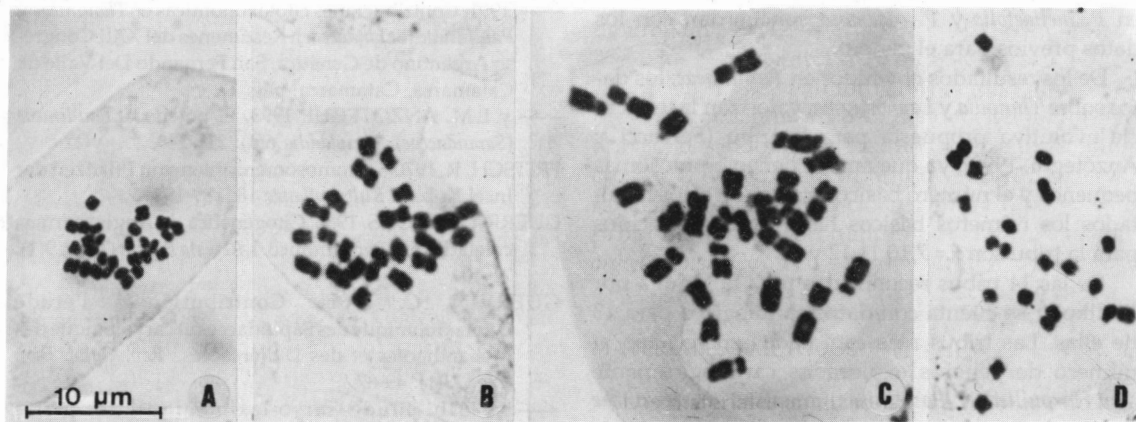


Fig. 2.- Cromosomas somáticos. A: *Thinouia mucronata*,  $2n=28$ ; B: *Serjania glutinosa*,  $2n=24$ ; C: *S. subimpunctata*,  $2n=24$ ; D: *Urvillea ulmacea*,  $2n=22$ .

*Houssayanthus* Hunz. El presente recuento de  $2n=24$  en material de *H. incanus* concuerda con el registro de 12 II basado en material argentino y publicado bajo *H. fiebrigii* (F.A. Barkley) Hunz.; la otra especie conocida es *H. monogynus* (Schltdl.) Ferrucci con 12 II (Ferrucci, 1981).

*Urvillea*. Se conocen registros para *U. uniloba* Radlk.,  $2n=44$ , *U. chacoensis* Hunz.,  $2n=22$  (Ferrucci, 1981) y *U. ulmacea* con  $2n=22$  y  $2n=86$ , en este caso, probablemente la poliploidía fue seguida de una reducción aneuploide (Nogueira & al., 1995). El estudio de tres accesiones de *U. ulmacea*, todas con  $2n=22$ , documentan este número citado en Ferrucci (1991). *Urvillea* con un número básico  $x=11$  es el único género de la tribu con tres niveles de ploidía,  $2x$ ,  $4x$  y  $8x$ .

*Cardiospermum* L. Se cuenta con la siguiente información citológica: *C. integerrimum*,  $2n=14$  (Ferrucci, 1989); *C. grandiflorum*,  $2n=20$  (Ferrucci, 1981; número ratificado en dos trabajos posteriores) y  $2n=22$  (Dalgaard, 1986 y Paiva & Leitão, 1989); *C. halicacabum* L.,  $2n=22$  (Sugiura, 1931); *C. halicacabum* L. var. *microcarpum* (Kunth) Blume,  $2n=22$  (Ferrucci, 1981); *C. corindum* L.,  $2n=22$  (Diers, 1961) y *C. pterocarpum* Radlk.,  $2n=22$  (Ferrucci, 1989). Estos recuentos corresponden a dos de las tres secciones del género.

Nuestro recuento meiótico de 7 II en *C. integerrimum* complementa la información cariológica sobre esta interesante especie endémica de Bahía, Brasil. Los números básicos del género son  $x=7, 10$  y  $11$ , siendo el único género de la tribu que posee tres números básicos.

*Paullinia* L. Se conocen recuentos para 4 especies, *P. elegans* Cambess. (Ferrucci, 1981), *P. pinnata* L. (Mangenot & Mangenot, 1958), *P. turbacensis* Kunth (Semple, 1974) y *P. weinmanniaefolia* Mart. (Guerra, 1986), todas con  $2n=24$ . Nuestros nuevos recuentos en *P. meliaefolia* y *P. racemosa* concuerdan con los datos previos para el género.

De los resultados obtenidos en *Paullinieae*, los datos sobre *Thinouia* y *Lophostigma*, valorizan la tendencia evolutiva propuesta para la tribu (Ferrucci y Anzotegui, 1993), ya que ambos tienen cromosomas pequeños y el número básico  $x=14$ . Con estos resultados los números básicos hasta ahora conocidos para la tribu son  $x=7, 10, 11, 12$  y  $14$ .

De las 14 tribus reconocidas para la familia por Radlkofer se cuenta con datos cariológicos para 13 de ellas. Las tribus más estudiadas en relación al número de géneros explorados cariológicamente son *Harpullieae* y *Paullinieae*, mientras *Doratoxyleae* es aún desconocida. Los números básicos registrados para las especies de las distintas tribus de la familia son:  $x=7, 10, 11, 12, 13, 14, 15$  y  $16$ . Predominan los números  $x=15$  y  $x=16$ , presentes en el 29

% de los géneros respectivamente; mientras que el número básico  $x=14$  está presente en el 26 % de los géneros de *Sapindaceae*. Considerando que  $x=7$  es el número básico primitivo de la familia, los restantes números básicos habrían derivado por poliploidía y aneuploidía.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Ing. Agr. A. Fernández el asesoramiento y la lectura crítica del manuscrito. Al Dr. G. Hatschbach, a la Lic. G. Somner y al Ing. Agr. J. Valla el envío de semillas. A la Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional del Nordeste por el apoyo económico.

#### BIBLIOGRAFIA

- ACEVEDO-RODRIGUEZ, P. 1993. Systematics of *Serjania* (*Sapindaceae*). Part I: A revision of *Serjania* Sect. *Platyococcus*. *Mem. New York Bot. Gard.* 67: 1-93.
- AHUJA, M.R. & A.T. NATARAJAN. 1957. Chromosome number of some common plants. *Curr. Sci.* 26: 117.
- BAWA, K.S. 1973. Chromosome numbers of tree species of a lowland tropical community. *J. Arnold Arbor.* 54: 422-434.
- DALGAARD, V. 1986. Chromosome numbers in flowering plants from Madeira. *Willdenowia* 16: 221-240.
- DIERS, L. 1961. Der Anteil an Polyploidien in den Vegetationsgürteln der Westkordillere Perus. *Z. Bot.* 49(5): 437-488.
- FERNANDEZ CASAS, J. & J. FERNANDEZ PIQUERAS. 1981. Estudio cariológico de algunas plantas bolivianas. *Anales Jard. Bot. Madrid* 38(1): 149-152.
- FERRUCCI, M.S. 1981. Recuentos cromosómicos en Sapindáceas. *Bonplandia* 5(11): 73-81.
- . 1985. Recuentos cromosómicos en *Allophylus* y *Serjania* (*Sapindaceae*). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 24 (1-2): 200-202.
- . 1989. Cromosomas en *Cardiospermum* y *Diplokeleba* (*Sapindaceae*), significado taxonómico y evolutivo. *Bonplandia* 6(3): 151-164.
- . 1991. Contribuciones citotaxonómicas en *Thouinieae* y *Paullinieae* (*Sapindaceae*). Resúmenes del XXII Congreso Argentino de Genética, San Fernando Del Valle de Catamarca, Catamarca, pág. 17.
- y L.M. ANZOTEGUI. 1993. El polen de *Paullinieae* (*Sapindaceae*). *Bonplandia* 6(4): 211-243.
- FRITSCH, R. 1970. Chromosomenzahlen von Pflanzen der Insel Kuba I. *Kulturpflanze* 18: 189-197.
- GUERRA, M. DOS S. 1986. Citogenética de Angiospermas coletadas em Pernambuco. I. *Revista Brasil. Genét.* 9(1): 21-40.
- GUERVIN, C. 1961a. Contribution à l'étude cytotaxinomique des Sapindacées et caryologique des Mélianthacées et des Didiéracées. *Rev. Cytol. Biol. Vég.* 23(1): 49-87.
- . 1961b. Étude caryo-taxinomique de quatre Sapindacées. *Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris)* 2 sér. 33 (6): 616-619.
- HAIR, J.B. & E.J. BEUZENBERG. 1959. Contributions to a Chromosome Atlas of the New Zealand Flora-2. *New*

- Zealand J. Sci. (Wellington)* 2: 148-156.
- HEMMER, W. & W. MORAWETZ. 1990. Karyological differentiation in *Sapindaceae* with special reference to *Serjania* and *Cardiospermum*. *Bot. Acta* 103(4): 372-383.
- MAGLIO, C. A. F. P., E. R. FORNI-MARTINS & N. D. DA CRUZ. 1984. En: LÖVE, A. (ed.), Chromosome number reports LXXXIV. *Taxon* 33(3): 536.
- MANGENOT, S. & G. MANGENOT. 1958. Deuxième liste de nombres chromosomiques nouveaux chez diverses Dicotylédones et Monocotylédones d'Afrique occidentale. *Bull. Jard. Bot. État* 28(4): 315-329.
- MEHRA, P.N. & P. K. KHOSLA. 1969. En: LÖVE, A. (ed.), IOPB Chromosome number reports XX. *Taxon* 18 (2): 218.
- MULLER, J. & P. W. LEENHOUTS. 1976. A general survey of pollen types in *Sapindaceae* in relation to taxonomy. In: I.K. Ferguson and J. Muller. The evolutionary significance of the exine. *Linnean Soc. Symp. Ser.* 1: 407-445.
- NOGUEIRA ZAMPIERI, C., P. M. RUAS, C. F. RUAS & M. S. FERRUCCI. 1995. Karyotypic study of some species of *Serjania* and *Urvillea* (*Sapindaceae*; Tribe *Paullinieae*). *Amer. J. Bot.* 82(5): 646-654.
- ONO, M. 1977. Cytotaxonomical studies on the flowering plants endemic to the Bonin Islands. *Mem. Natl. Sci. Mus. (Tokyo)* 10: 63-80.
- PAIVA, J. & M. T. LEITÃO. 1987. Números cromosômicos de plantas de África Tropical. *Fontqueria* 14: 37-44.
- . 1989. Números cromossômicos para alguns taxa da África Tropical- II. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 62: 117-130.
- RADLKOFER, J. 1931-1934. *Sapindaceae*. En: Engler, A. *Pflanzenr.* 98 (IV. 165): 1-1539.
- SARKAR, A. K., N. DATTA, R. MALLICK & U. CHATTERJEE. 1976. En: LÖVE, A. (ed.), IOPB Chromosome number reports LIV. *Taxon* 25 (5/6): 649.
- , —, U. CHATTERJEE & D. HAZRA. 1982. En: LÖVE, A. (ed.), IOPB Chromosome number reports LXXVI. *Taxon* 31 (3): 578.
- SEMPLE, J. C. 1974. En: Chromosome numbers of phanerogams. 5. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 61(3): 902-903.
- SIMMONDS, N. W. 1954. Chromosome behaviour in some tropical plants. *Heredity* 8(1): 139-146.
- SUGIURA, T. 1931. A list of chromosome numbers in angiospermous plants. *Bot. Mag. (Tokyo)* 45(535): 353-355.
- SUTARIA, R. N. 1930. Meiosis in *Dodonaea viscosa* L. *Proc. Indian Sci. Congr. Assoc.* 17: 297-298 (dato tomado de West, J.G. 1984).
- WEST, J. G. 1984. A revision of *Dodonaea* Miller (*Sapindaceae*) in Australia. *Brunonia* 7 (1): 1-194.