

NUEVOS REPORTES DE NÚMEROS CROMOSÓMICOS EN *KARWINSKIA* (RHAMNACEAE)

Fernando Tapia-Pastrana¹, Sandra Gómez-Acevedo¹, Pedro Mercado-Ruaro² & José Linares³

¹Laboratorio de Genecología, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. Apartado Postal 9-020, 15000 México, D.F.; pasfer@correo.unam.mx (autor correspondiente).

²Laboratorio de Fanerogamia, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado postal 70-223, 04510 México, D.F.

³Herbario Paul C. Standley, Escuela Agrícola Panamericana, P.O. Box 93, Tegucigalpa, Honduras.

Abstract. Tapia-Pastrana, F.; S. Gómez-Acevedo, P. Mercado-Ruaro & J. Linares. 2009. New reports of chromosome numbers in *Karwinskia* (Rhamnaceae). *Darwiniana* 47(2): 267-270.

A cytogenetic analysis using surface spreading and air drying was performed to analyze the mitotic chromosomes of *Karwinskia calderonii*, *K. parvifolia* and *K. subcordata*. The results confirm a diploid number $2n = 24$ and a basic number $x = 12$. All species showed a somatic complement characterized by small meta- and submetacentric chromosomes. The smallest pair of each complement carried a secondary constriction and a satellite. Morphological and numerical constancy in the chromosome complements agree with previous studies in other species of the genus. Results suggest some kind of nucleotypic differentiation related to geographic factors as latitude and altitude.

Keywords. Chromosomes, *Karwinskia*, Rhamnaceae.

Resumen. Tapia-Pastrana, F.; S. Gómez-Acevedo, P. Mercado-Ruaro & J. Linares. 2009. Nuevos reportes de números cromosómicos en *Karwinskia* (Rhamnaceae). *Darwiniana* 47(2): 267-270.

Se estudian y registran por vez primera las características cromosómicas de *Karwinskia calderonii*, *K. parvifolia* y *K. subcordata*. Se utilizó la metodología de extendido y secado al aire, y los resultados confirmaron a *Karwinskia* como un género diploide $2n = 24$, con un número básico $x = 12$, y cromosomas metacéntricos y submetacéntricos de talla pequeña, donde el par cromosómico más pequeño exhibe una constricción secundaria y satélites en los brazos cortos. Se observan constancia numérica y similitud morfológica en los complementos cromosómicos de las especies estudiadas del género. Los resultados sugieren algún tipo de diferenciación nucleotípica asociada a factores geográficos como la latitud y la altitud.

Palabras clave. Cromosomas, *Karwinskia*, Rhamnaceae.

INTRODUCCIÓN

El género *Karwinskia* Zucc. (Rhamnaceae) incluye 19 especies de árboles y arbustos cuyo hábitat natural se extiende del sur de los Estados Unidos de América a México, Centroamérica, norte de Colombia, Cuba, Haití y República Dominicana. En México, centro de distribución del género, se encuentran 11 especies, que en su mayoría son congnadas como plantas tóxicas (Fernández,

1992). *Karwinskia* es un género de mediana importancia económica, con escasos estudios citogenéticos; la interpretación sobre su distribución es objeto de estudio en la actualidad (Fernández, com. pers.).

Esta investigación tiene por objetivo determinar el número cromosómico y otras características cariológicas de tres especies del género *Karwinskia*, y comparar los datos obtenidos con aquellos registrados en la literatura.

MATERIALES Y MÉTODOS

Karwinskia calderonii Standl. se distribuye desde el sur de México (Guerrero, Oaxaca y Chiapas) hasta Costa Rica. Se la encuentra desde el nivel del mar hasta los 900 m s.m. en sitios planos y secos. (Fernández, 1992). En El Salvador, *K. calderonii* es un árbol común de tamaño mediano, hasta de 20 m de altura, de copa alta y redondeada. *Karwinskia parvifolia* Rose. se distribuye en los bosques tropicales caducifolios de los estados de Sinaloa y Sonora (NE de México). *Karwinskia subcordata* Schltldl. se localiza únicamente en algunas barrancas de la zona árida de los estados de Hidalgo y Querétaro (centro de México) donde representaría un endemismo para esta zona geográfica. Forma parte de la vegetación xerófila en altitudes que fluctúan entre los 1500 y 2000 m s.m., sobre suelo rocoso de origen calizo donde sus poblaciones prosperan aisladas unas de otras (Fernández, 1992).

El trabajo se realizó con materiales cuyos datos de colección son los siguientes:

Karwinskia calderonii Standl.

EL SALVADOR. **Santa Ana.** Munic. Texistepeque Loc., Cantón Casitas, ± 5 km al E de la carretera Santa Ana-Metapán, entrando por La Calera, 14° 11' 06" N, 89° 28' 02" O, 450 m s.m., 18-X-2005, Linares y Martínez s/n.

Karwinskia parvifolia Rose.

MÉXICO. **Sinaloa.** Isla San Ignacio, Munic. Guasave, 25° 24' 31" N, 108° 55' O, 50-70 m s.m., XI-2005, J. Díaz, s/n.

Karwinskia subcordata Schltldl.

MÉXICO. **Querétaro.** Munic. Vista Hermosa. A 17 km de Cadereyta de Montes, a 2 km del túnel de Zimapán, 20° 44' N, 99° 23' O, 2000 m s.m., 8-VII-2005, Tapia y Gómez 51.

El material fue identificado por Rafael Fernández Nava y los ejemplares de respaldo están depositados en los herbarios MEXU y ENCB.

El análisis cromosómico se efectuó en células

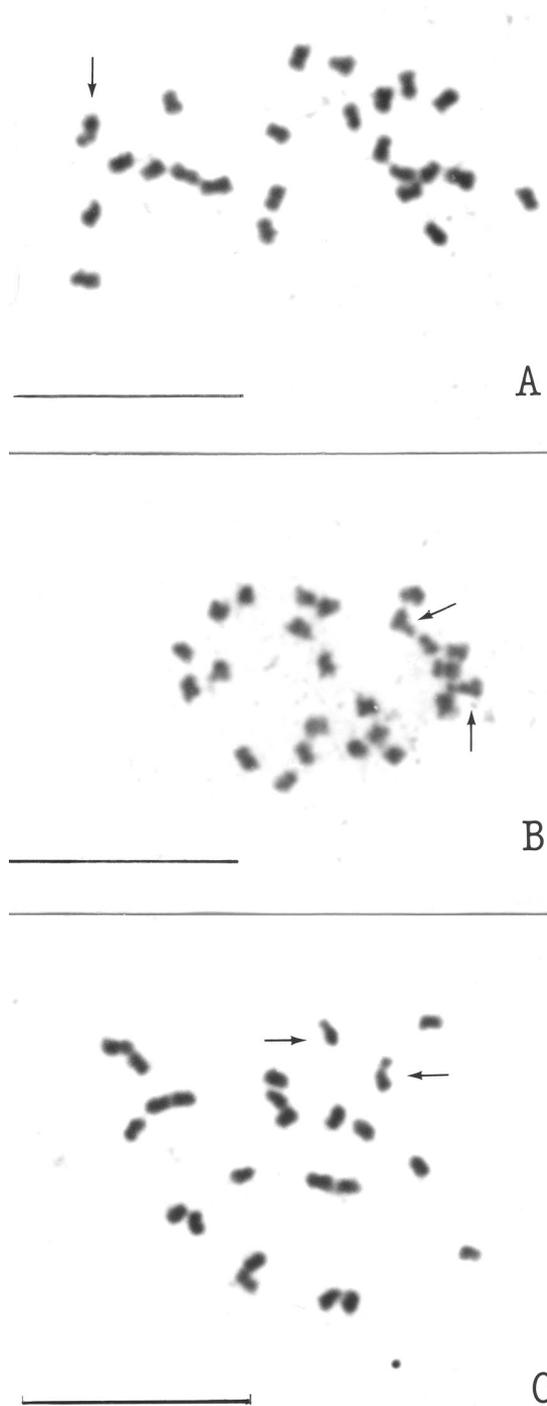


Fig. 1. Complementos cromosómicos mitóticos (2n = 24) de *Karwinskia*. **A,** *Karwinskia calderonii*. **B,** *K. parvifolia*. **C,** *K. subcordata*. Las flechas señalan los cromosomas con satélite. Escala = 10 µm.

Tabla 1. Características cromosómicas en especies del género *Karwinskia*. LCT, Longitud cromosómica total diploide \pm su desvío standard; IC, Intervalo cromosómico \pm su desvío standard; * = especies analizadas por Tapia-Pastrana et al. (2004).

Especie	2n	LCT (μm)	IC (μm)
<i>K. humboldtiana</i> *	24	28,80 \pm 5,22	0,88 \pm 0,11 - 1,49 \pm 0,27
<i>K. mollis</i> *	24	23,52 \pm 3,21	0,68 \pm 0,05 - 1,28 \pm 0,22
<i>K. tehuacana</i> *	24	22,85 \pm 4,53	0,75 \pm 0,15 - 1,22 \pm 0,24
<i>K. umbellata</i> *	24	22,42 \pm 3,39	0,73 \pm 0,13 - 1,24 \pm 0,19
<i>K. subcordata</i>	24	21,39 \pm 2,43	0,62 \pm 0,06 - 1,15 \pm 0,16
<i>K. calderonii</i>	24	20,00 \pm 1,74	0,64 \pm 0,05 - 1,05 \pm 0,11
<i>K. parvifolia</i>	24	18,76 \pm 1,81	0,61 \pm 0,06 - 0,99 \pm 0,88

meristemáticas de ápices radiculares procedentes de semillas que germinaron a temperatura ambiente sobre algodón humedecido con agua destilada en cajas de Petri. Las raicillas fueron pretratadas en 8-hidroxiquinoleína 0,002 M durante cinco horas a temperatura ambiente y posteriormente fijadas en alcohol etílico absoluto-ácido acético (3:1). Los preparados de cromosomas mitóticos se elaboraron siguiendo la metodología de extendido y secado al aire (splash) de Tapia-Pastrana & Mercado-Ruaro (2001). La tinción se realizó con Giemsa al 10%. Las preparaciones se hicieron permanentes utilizando resina sintética como medio de montaje. Los conteos cromosómicos se realizaron en células metafásicas directamente en el microscopio y desde fotomicrografías. El análisis cuantitativo de los complementos se realizó sobre diez fotomicrografías, empleando un vernier digital (Mitutoyo Digimatic Caliber CD-G' BS).

RESULTADOS

Karwinskia calderonii. Se observaron 406 células en metafase típica de las cuales 402 (99 %) mostraron $2n = 24$, y únicamente 4 (~ 1 %) fueron

tetraploides. El complemento tuvo una Longitud Cromosómica Total (LCT) diploide de 20,0 \pm 1,74 μm (Tabla 1) y su intervalo cromosómico (IC), entendido como las tallas cromosómicas mínima y máxima, fue de 0,64 \pm 0,05 – 1,05 \pm 0,11 μm . El complemento exhibió predominancia de cromosomas metacéntricos y submetacéntricos y satélites en los brazos cortos del par cromosómico más pequeño (Fig. 1A).

K. parvifolia. Se analizaron 330 células en metafase de las cuales 327 (99.0 %) presentaron un $2n = 24$ y sólo 3 (~1 %) fueron tetraploides. La LCT diploide fue 18,76 \pm 1,81 μm y el IC fue de 0,61 \pm 0,06 – 0,99 \pm 0,08 μm . Los cromosomas fueron del tipo metacéntrico y submetacéntrico en donde el par más pequeño exhibió constricción secundaria y microsátélites (Fig. 1B).

K. subcordata. Se revisó un total de 269 células en metafase de las cuales 255 (94,7 %) exhibieron un $2n = 24$ y 14 (5,2%) fueron tetraploides. La LCT diploide fue de 21,39 \pm 2,43 μm , con IC de 0,62 \pm 0,06 – 1,15 \pm 0,16 μm . En todos los casos las placas metafásicas mostraron un complemento cromosómico formado predominantemente por cromosomas metacéntricos y submetacéntricos, con el par cromosómico más pequeño portando una constricción secundaria y un microsátélite (Fig. 1C).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación son los primeros registros sobre números cromosómicos para los taxones bajo estudio y, en general, concuerdan con trabajos previos sobre el número y morfología cromosómica descritos para otras especies del género (Tapia-Pastrana et al., 2002, 2004), reforzando la propuesta de $x = 12$ como número básico (Tapia-Pastrana et al., 2004). Las tres especies mostraron complementos con un número diploide $2n = 24$ y cromosomas metacéntricos y submetacéntricos de talla pequeña (Tabla 1) de los cuales el par más pequeño presentó en los brazos cortos una constricción secundaria y satélites conspicuos (Fig. 1A, B y C). Así, el grupo presenta constancia numérica y uniformidad en relación a la morfología cromosómica, siendo la longitud cromosómica total la única diferencia perceptible entre ellas (Tabla 1).

Los cromosomas más pequeños (portadores del satélite) son también los de menor talla entre las especies del género examinadas hasta el momento (Tabla 1) y se incluyen entre los más pequeños encontrados en las Angiospermas (Levin & Funderburg, 1979). En esta investigación, los valores de LCT diploide encontrados, son menores a los evaluados en otras especies del género (Tabla 1). Las diferencias en la LCT obtenidas en relación con las registradas en otros trabajos previos (Tapia-Pastrana et al., 2002, 2004) muestran, por ejemplo, variaciones de hasta 10 μm entre *Karwinskia parvifolia*, descrita como la de menor distribución altitudinal (20-150 m s.m., Fernández, 1992) y *K. humboldtiana*, cuyas poblaciones presentan la mayor distribución y tolerancia ecológica entre sus cogenéricas (0-2300 m s.m., Fernández, 1992) (Tabla 1). Posiblemente existiría algún tipo de diferenciación nucleotípica asociada a factores geográficos como la latitud y la altitud. Sin embargo, será necesario realizar cuantificaciones de contenido de ADN nuclear, para saber si las diferencias en las longitudes cromosómicas observadas son resultado de las condiciones latitudinales y altitudinales o ambientales donde se encuentran distribuidas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Rafael Fernández Nava la identificación de los ejemplares.

BIBLIOGRAFÍA

- Fernández, N. R. 1992. Nombres comunes, usos y distribución geográfica del género *Karwinskia* (Rhamnaceae) en México. *An. Inst. Biol. Ser. Bot., Univ. Nal. Autón. México* 63: 1-23.
- Levin, D. A. & S. W. Funderburg. 1979. Genome size in angiosperms: temperate versus tropical species. *Amer. Naturalist* 114: 784-795.
- Tapia-Pastrana, F.; R. Fernández Nava, S. Gómez-Acevedo & P. Mercado-Ruaro. 2004. Estudio cromosómico en tres especies de *Karwinskia* (Rhamnaceae) endémicas de México. *An. Inst. Biol. Ser. Bot., Univ. Nal. Autón. México* 75: 1-10.
- Tapia-Pastrana, F. & P. Mercado-Ruaro. 2001. A combination of the "squash" and "splash" techniques to obtain the karyotype and assess meiotic behavior of *Prosopis laevigata* L. (Fabaceae: Mimosoideae). *Cytologia* 66: 11-17.
- Tapia-Pastrana, F.; P. Mercado-Ruaro, A. López S. & S. Gómez A. 2002. Estudio citogenético en *Karwinskia humboldtiana* (Rhamnaceae) del Valle de Actopan, Hidalgo, México. *An. Inst. Biol. Ser. Bot., Univ. Nal. Autón. México* 73: 17-25.