



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

LA FAMILIA RUSCACEAE
SPRENG. EX HUTCH.
EN EL VALLE DE
TEHUACÁN-CUICATLÁN.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
B I Ó L O G O
P R E S E N T A:
MIGUEL RIVERA LUGO



DIRECTOR DE TESIS: DR. ELOY SOLANO CAMACHO

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMÁTICA VEGETAL Y SUELO

MÉXICO, D. F.

AGOSTO 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria

A mis padres

Por su educación progresista y su amor, elementos que me han ayudado a afrontar retos personales y académicos, Por apoyarme incondicionalmente en mis decisiones, las cuales me han llevado a donde estoy y a lograr este gran objetivo.

“Con un poco de amor fue tejida mi piel y el cincel de mis huesos fue un poco de amor”

A mis abuelas

María Luisa † y María Cristina, ejemplos de perseverancia, superación, esfuerzo y amor.

Al pueblo de México

Legítimos dueños de nuestra gran biodiversidad, que han sido durante muchos años, víctimas del mal manejo de sus recursos naturales. Esperando que esta pequeña contribución pueda de alguna forma significar un pequeño cambio en sus condiciones de vida.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Eloy Solano Camacho, por la paciencia, tiempo y esfuerzo invertido en este escrito, por el aprendizaje y el ejemplo, tanto académico como personal.

A mis sinodales, el Dr. Carlos Castillejos Cruz, M. en C, Jorge Gutiérrez Gallegos, M. en C. Balbina Vázquez Benítez y Dra. Esther García Amador por sus valiosas aportaciones, correcciones y comentarios, que enriquecieron de gran forma este trabajo.

Al M. en C. Ramiro Ríos Gómez, por su gran ayuda durante el trabajo de campo.

A Dulce e Izanami, que fueron en gran parte fuente de motivación para la realización de este trabajo.

A mis amigos Rocío, Merari, Gabriela, Ana, Candelario, Emmanuel, Oscar, Yair, David, Roberto, Iván, Arturo, Carlos, Berenice, Eduardo, Mario, Karla, Carmelo, María Magdalena, Yadira. Cuya amistad me ha ayudado y respaldado durante todos estos años.

CONTENIDO

RESUMEN.....	
INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES.....	3
Historia taxonómica de la familia Ruscaceae.....	3
Zona de estudio.....	7
Localización geográfica.....	7
Geología.....	8
Hidrología.....	9
Clima.....	9
Suelos.....	9
Vegetación	9
Riqueza florística y endemismos.....	10
Proyecto Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán.....	11
OBJETIVOS.....	12
MATERIAL Y MÉTODO.....	12
RESULTADOS.....	15
Tratamiento taxonómico.....	15
Ruscaceae.....	15
Clave para los géneros de la familia Ruscaceae	17

<i>Beaucarnea</i>	18
<i>B. gracilis</i>	20
<i>B. purpusii</i>	26
<i>B. stricta</i>	30
<i>Dasyvirion</i>	35
<i>D. lucidum</i>	37
<i>D. serratofolium</i>	42
<i>Nolina</i>	47
<i>N. parviflora</i>	48
BIBLIOGRAFÍA	53

FIGURAS

1	Reserva de la Biosfera del Valle de Tehuacán-Cuicatlán.....	7
2	<i>Beaucarnea gracilis</i> Lem.....	24
3	Distribución de <i>Beaucarnea gracilis</i> Lem. en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán	25
4	<i>Beaucarnea purpusii</i> Rose.....	28
5	Distribución de <i>Beaucarnea purpusii</i> Rose en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán	29
6	<i>Beaucarnea stricta</i> Lem.	33
7	Distribución de <i>Beaucarnea stricta</i> Lem. en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán	34
8	<i>Dasyllirion lucidum</i> Rose	40
9	Distribución de <i>Dasyllirion lucidum</i> Rose en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán	41
10	<i>Dasyllirion serratifolium</i> (Karw.ex Schult.) Zucc.	45
11	Distribución de <i>Dasyllirion serratifolium</i> (Karw.ex Schult.) Zucc. en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán	46
12	<i>Nolina parviflora</i> (H.B.K.) Hemsl.	51
13	Distribución de <i>Nolina parviflora</i> (H.B.K.) Hemsl. en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán	52

RESUMEN

Se realizó el tratamiento taxonómico de la familia Rusceae para la reserva de la Biosfera del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Se hizo una revisión bibliográfica exhaustiva para recopilar la historia taxonómica de la familia y de los géneros que la conforman. Se revisaron todos los ejemplares depositados en el herbario del Instituto de Biología de la UNAM (MEXU), pertenecientes a esta familia que fueron recolectados en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán y zonas aledañas. Al mismo tiempo, se realizaron salidas al campo para analizar toda la variabilidad que presentan las poblaciones de las especies. Como resultado de este tratamiento taxonómico se reconocieron tres géneros: *Beaucarnea*, *Dasyliirion* y *Nolina*, y seis especies *Beaucarnea gracilis*, *B. purpusii*, *B. stricta*, *Dasyliirion lucidum*, *D. serratifolium* y *Nolina parviflora*. Otras especies que habían sido registradas para la zona como *Dasyliirion acotriche* y *D. glaucophyllum* se excluyeron, debido a que los ejemplares con estos nombres son híbridos. *Nolina longifolia*, se consideró como sinónimo de *N. parviflora*, debido a su similitud morfológica con esta especie.

El tratamiento taxonómico, se organizó de acuerdo con las normas editoriales de los Fascículos de la Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. En este contexto, primero se cita el nombre de la familia, seguida de su autor, bibliografía consultada, descripción de la misma, discusión, diversidad de géneros y especies dentro de la familia y distribución geográfica. Para el caso de los géneros, se procedió de la misma manera, excepto bibliografía consultada. En las especies, se cita el nombre científico, su autor, datos de la publicación original, indicando el tipo nomenclatural, sinonimias, descripción, discusión, distribución geográfica, ejemplares examinados, hábitat, fenología, usos y nombres comunes.

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad en el planeta no se distribuye de manera uniforme, se concentra en regiones geográficas limitadas, áreas en las cuales las presiones sociales y económicas aceleran su destrucción (Myers, 1998). Dentro de estas regiones se encuentra México, uno de los países más biodiversos del mundo, ubicado en el quinto lugar por su riqueza vegetal, únicamente superado por Brasil, Colombia, China y Sudáfrica (Villaseñor, 2003). En este universo vegetal de excepcional diversidad, se encuentran prácticamente todos los tipos de vegetación conocidos, donde se estima que crecen y se desarrollan 30 000 especies de plantas vasculares, y una gran proporción de endemismos (Rzedowski, 1998).

Valiente-Banuet *et al.* (2000) considera que en nuestro país, los ecosistemas áridos y semiáridos, son los más biodiversos, con alto porcentaje de especies endémicas. Dentro de estas regiones destaca el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, el cual contiene el 1% de la flora mundial (aproximadamente 2 800 especies de plantas vasculares) y 207 especies de angiospermas endémicas (Méndez-Larios *et al.* 2004). Por esta razón la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, la designó como una Región Terrestre Prioritaria (Arriaga *et al.* 2000) y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, el 18 de septiembre de 1998, la declaró Área Natural Protegida y le asignó la categoría de Reserva de la Biosfera, por ser uno de los centros de biodiversidad vegetal más importante del país.

En este contexto, con el propósito de inventariar y conocer la riqueza florística de esta importante área natural, el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, inició en 1984, la Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán y en el año 2006, el herbario FEZA de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, se incorporó a este proyecto. De esta forma, Solano y Ayala (2008) realizaron el tratamiento taxonómico de la familia Polygonaceae. En este trabajo de tesis se realizará el tratamiento taxonómico de la familia Ruscaceae y será la base para la publicación del fascículo correspondiente, asimismo, se contribuirá de manera general al conocimiento florístico de nuestro país y particularmente de la Reserva de la Biosfera del Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

II ANTECEDENTES

HISTORIA TAXONÓMICA DE LA FAMILIA RUSCACEAE

Ruscaceae Spreng. ex Hutch., *nomina conservanda*, fue propuesta por el botánico alemán Curt Polycarp Joachim Sprengel en 1826, pero este nombre no fue formalmente publicado hasta 1934 por John Hutchinson (Hutchinson, 1934). En esta familia se incluyeron los géneros *Ruscus*, *Semele* y *Danae*; el primero con nueve especies y los dos últimos monotípicos. Las especies de estos géneros son propias de Macaronesia y llegan a distribuirse hasta el oeste y centro de Europa, en la región mediterránea. Por otro lado, Horaninow (1834) propuso la familia Convallariaceae con 16 géneros, entre ellos, *Convallaria*, *Liriope*, *Maianthemum*, *Polygonatum* y *Ophiopogon*. Salisbury (1866) creó Dracaenaceae con *Dracaena* y *Sansevieria*. Nakai (1936), estableció la familia Nolinaceae e incluyó en ella los géneros americanos *Beaucarnea*, *Calibanus*, *Dasyllirion* y *Nolina*. Posteriormente, Cronquist (1981) transfirió los géneros de Ruscaceae y Convallariaceae a Liliaceae, mientras que, los géneros de Dracaenaceae los ubicó en Agavaceae. Dahlgren *et al.* (1985) y Yeo (1998), nuevamente reconocieron como válida a la familia Ruscaceae e incluyeron en ella *Danae*, *Ruscus* y *Semele*.

A finales del siglo XX, con base en análisis cladísticos, donde se incluyeron caracteres morfológicos y moleculares, Chase *et al.* (1993) publicaron la primera propuesta de clasificación cladista de las plantas con semilla, en ella señalaron que Nolinaceae tiene como familias hermanas a Dracaenaceae y Ruscaceae *sensu stricto*, aunque no realizaron ninguna discusión. Posteriormente, Eguiarte *et al.* (1994), Chase *et al.* (1995), Judd *et al.* (1999), Rudall y Cutler (1995), Rudal *et al.* (2000), entre otros, transfirieron todos los géneros y las especies de las familias Nolinaceae, Ruscaceae y Dracaenaceae *sensu* Dahlgren *et al.* (1985) a la familia Convallariaceae. Rudall *et al.* (2000) señaló que el nombre Ruscaceae, tiene prioridad sobre Convallariaceae ya que este último nombre fue publicado en 1834 por Paul Horaninow, además adicionó a Ruscaceae *Eriospermum* (Eriospermaceae) y *Comospermum* (Anthericaceae). Recientemente Judd *et al.* (2008) apoyaron esta última propuesta y transfirieron a Ruscaceae otros géneros de Anthericaceae.

La familia Ruscaceae se separa de aquellas filogenéticamente cercanas dentro del orden Asparagales como Agavaceae y Asparagaceae, con base en caracteres moleculares y morfológicos. Para los moleculares se han establecido las secuencias del gen *rbcL* del cloroplasto que codifica para la subunidad grande de la proteína RuBisCO y la región *trnL-F* también del cloroplasto. Con base en este análisis Chase *et al.* (1995), Bogler y Simpson (1995) y Rudal *et al.* (2000), han demostrado que esta familia es monofilética. Los caracteres morfológicos y citogenéticos que definen a Ruscaceae son la ausencia de fitomelano en la testa de la semilla, pocos óvulos por lóculo, pedicelo articulado y número cromosómico que varía de $n = 9$ ó $n = 10$ (Rudall *et al.*, 2000). En la familia Ruscaceae, se pueden identificar seis grupos: *Eriospermum*, *Comospermum*, *Nolinoide*, *Dracenoide*, *Polygonatae* y *Convarallia* (Rudall *et al.* 2000).

En la última propuesta cladista de clasificación, APG III (2009) (Grupo para el estudio de la filogenia de las angiospermas, APG por sus siglas en inglés), realizó cambios importantes en la composición del orden Asparagales, ubicando los géneros de la familia Ruscaceae en Asparagaceae, dividiendo esta última en siete subfamilias, una de ellas es *Nolinoideae*, donde incluyeron todos los géneros de Ruscaceae que APG II (2003) habían considerado en esta familia. Sin embargo, esta propuesta no define a Asparagaceae como una familia monofilética, únicamente pretende reducir el número de familias dentro del orden Asparagales que tiene una taxonomía difícil. APG III (2009) argumentó que este orden es muy grande, por ejemplo, APG I (1998) consideró en él 26 familias, que APG III (2009), redujo a 14, pero señalaron que para fines didácticos aun sigue siendo grande. Con base en la monofilia de Ruscaceae ya señalada anteriormente, se decidió en este trabajo tratar a los géneros que en otras hipótesis de clasificación se consideraban dentro de Nolinaceae como Ruscaceae.

En México se encuentran géneros únicamente de los grupos, *Nolinoide* y *Dracaenoide*. En el primero se ubican *Beaucarnea*, *Calibanus*, *Dasylyrion* y *Nolina*. El segundo únicamente está representado por *Dracaena americana*. En el valle de Tehuacán-Cuicatlán se distribuyen tres de los cuatro géneros del grupo *Nolinoide*: *Beaucarnea*, *Dasylyrion* y *Nolina*., éstos junto con *Calibanus*, en función de los

diferentes criterios utilizados en su clasificación, han sido colocados en distintas familias, tribus y subtribus durante los últimos 120 años.

Baker (1872) reconoció los géneros *Beaucarnea* y *Dasyilirion*, en el primero incluyó a las especies de *Nolina* y *Calibanus*, ambos géneros los colocó en la familia Liliaceae. Watson (1879) al revisar la familia Liliaceae en Norteamérica, ubicó a los géneros *Nolina* y *Dasyilirion*, junto con otros de Draceneae en la tribu *Nolinae*. Posteriormente, Baker (1881) modificó su propuesta, en ella mantuvo *Beaucarnea* y *Dasyilirion*, pero en el primero incluyó a nueve especies de *Nolina* y en el segundo, una de este género y la única especie de *Calibanus*, todos estos géneros los mantuvo en la familia Liliaceae, tribu *Yuccoideae*, debido a que presentan un perianto de 6 tépalos y hojas coriáceas.

Dos años después, Bentham y Hooker (1883) colocaron estos géneros en la misma familia pero en la tribu *Dracaeneae*. Posteriormente, Engler (1888) propuso una nueva clasificación de la familia Liliaceae, en la tribu *Nolineae* incluyó a *Dasyilirion* y *Nolina*, y transfirió las especies de *Beaucarnea* a estos dos géneros. Rose (1906) separó a *Calibanus* de *Dasyilirion* y consideró a estos dos géneros junto con *Beaucarnea* y *Nolina* como un grupo homogéneo. Trelease (1911) en su revisión del grupo *Nolinae*, del mismo modo que Rose reconoció a *Calibanus*.

Hutchinson (1934,1959) basándose en el número cromosómico validó la tribu *Nolinae* con los géneros *Calibanus*, *Dasyilirion* y *Nolina* (incluido *Beaucarnea*) y los colocó en la familia Agavaceae. Traub (1953) de igual forma ubicó a estos géneros en Agavaceae, aunque él consideraba a *Beaucarnea* como un género distinto de *Nolina*.

Takhtajan (1980) propuso un sistema de clasificación basado en caracteres morfológicos y serológicos. Elevó la tribu *Dracaenae* a familia con tres subfamilias: *Nolinoideae* (*Calibanus*, *Dasyilirion* y *Nolina*), *Dracaenoideae* (*Cordyline* y *Dracaena*) y *Sansevieriae* (*Sansevieria*). Dahlgren y Clifford (1982) siguieron considerando a los géneros *Beaucarnea*, *Calibanus*, *Dasyilirion* y *Nolina*, dentro de la subfamilia *Nolinoide*, familia Dracaenaceae. Sin embargo, Dahlgren *et al.* (1985)

separaron a Nolinaceae de Dracaenaceae basándose en la ausencia de rafidios en las células de la epidermis y frutos secos indehiscentes. En la propuesta de clasificación Dhalgren *et al.* (1985) no mencionaron a *Beaucarnea*, probablemente este género lo incluyeron en *Nolina*. En la más reciente clasificación evolucionista, Thorne (1992) volvió a incluir *Beaucarnea*, *Dasylyrion* y *Nolina* (no menciona a *Calibanus*) en la familia Dracaenaceae, subfamilia *Nolinoideae*.

El género *Beucarnea* fue propuesto por Lemaire en 1861, contiene especies distribuidas en las regiones áridas y tropicales de México y Centroamérica. Se distingue por su crecimiento arborescente y base del tallo muy ensanchada. Las especies de este género han sido ubicadas por algunos autores como Watson (1879) y Dahlgren *et al.* (1985) en el género *Nolina*. Sin embargo, Hernández (1993) señaló que *Beucarnea* se distingue de este último por sus flores imperfectas, fruto trialado e indehiscente y tronco ensanchado en la base. El género *Beucarnea* está conformado por 11 especies, tres de ellas se distribuyen en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán y dos son endémicas de esta región (Méndez-Larios *et al.*, 2004).

Dasylyrion Zucc., fue descrito por Joseph G. Zuccarini en 1838, basándose en una colección de hojas y ejemplares de jardines botánicos, en la actualidad algunas de sus especies están ubicadas en otros géneros. Los caracteres útiles en su delimitación son la presencia de espinas en el margen de las hojas y un tronco poco desarrollado o ausente. La última revisión de este género propone 16 especies, dos de ellas, *Dasylyrion lucidum* y *D. serratifolium*, son endémicas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Bogler, 1994).

Nolina Mich., fue propuesto por André Michaux en 1803, algunas de sus especies se han incluido en *Beucarnea*, se distingue de éste por su tronco no ensanchado en la base, flores poligamodioicas, frutos triloculares y dehiscentes (Trelease, 1911). La última revisión de este género fue realizada por Trelease en 1911, en ella propuso 21 especies, divididas en cuatro grupos: *Nolina*, *Erumpentes*, *Microcarpae* y *Arborescentes*. En el Valle de Tehuacán-Cuicatlán se encuentra una sola especie, *Nolina parviflora*, que además se distribuye en el Distrito Federal, Veracruz y Puebla.

ZONA DE ESTUDIO

La Reserva de la Biósfera del Valle de Tehuacán-Cuicatlán se localiza a los 17.80° y 18.96° latitud norte y los -97.05° y -97.71° longitud oeste. Abarca desde el extremo sureste de Puebla al noroeste de Oaxaca, cubre aproximadamente 10 000 km^2 (Fig.1).

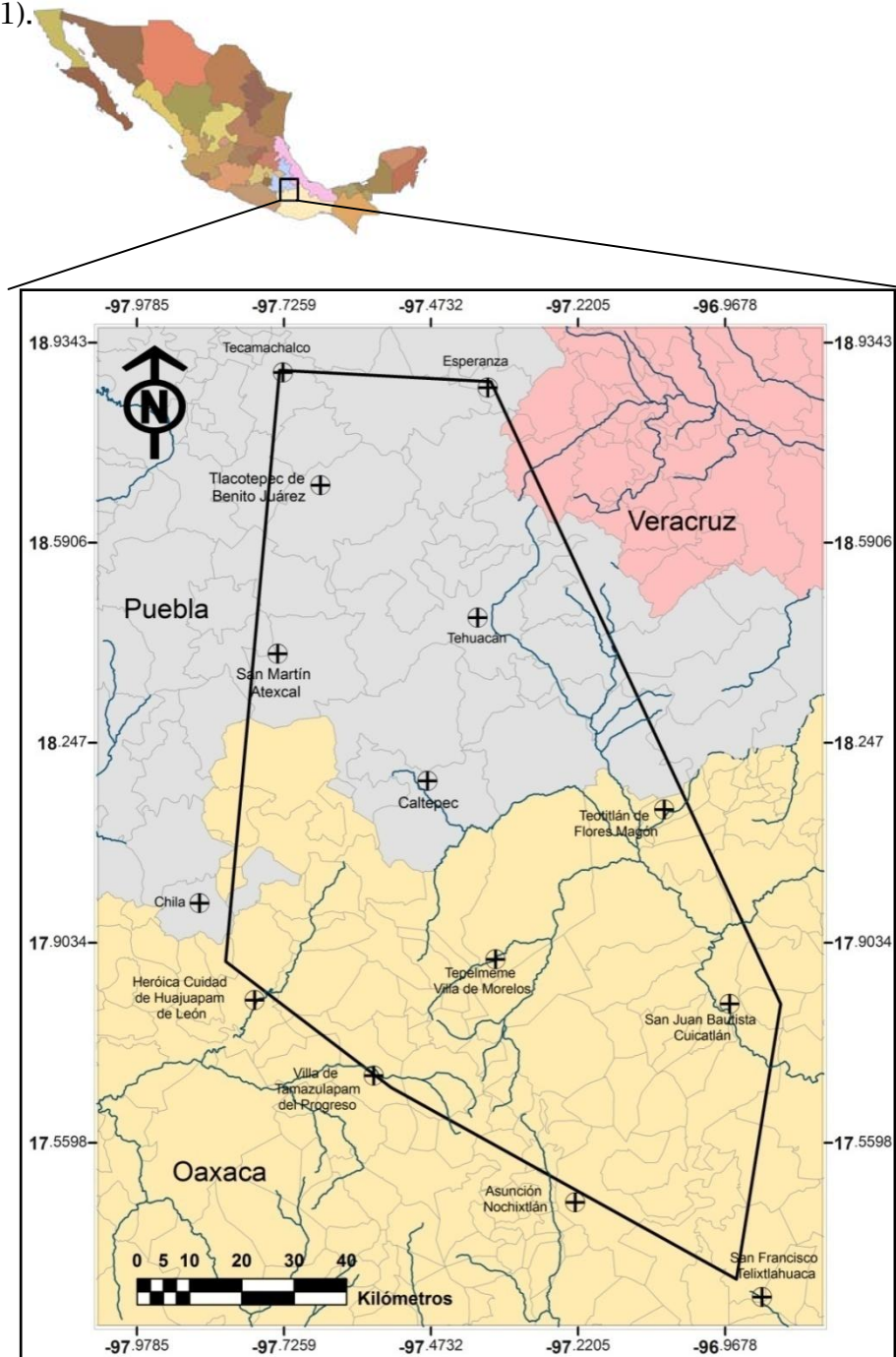


Fig. 1 Reserva de la Biosfera del Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Geología

La historia geológica del Valle se puede resumir en varios procesos principales, la formación del complejo basal, que data del paleozoico y principios del mesozoico, compuesto por rocas metamórficas (esquistos, pizarras, gneisses, cuarzitas y mármoles), sedimentarias (areniscas y lutitas) y volcánicas (diques). Parte de este Complejo aflora en la Sierra de Zapotitlán, Miahutepec y Atzingo. La mayoría de las rocas son de origen continental y se agrupan dentro de la formación Matzitzitzi. Durante el cenozoico medio y superior, la región fue inundada por los mares, depositándose un grueso paquete de sedimentos marinos, mismos que constituyen las formaciones de Zapotitlán, San Juan Raya y Miahutepec (Brunet, 1967).

A finales del mesozoico y principios del cenozoico tuvieron lugar diversos procesos que formaron la cuenca del valle; entre ellos, la regresión marina y separación del Valle de Tehuacán-Cuicatlán del Golfo de México; la formación tectónica de la cuenca y la depositación de sedimentos de origen químico y continental, derivados de la erosión de las nuevas formaciones montañosas. Las rocas que caracterizan estos depósitos son limolitas, nódulos de calcedonia, calizas lacustres, tobas y areniscas. Estas rocas pertenecen a las formaciones Tehuacán, Huajuapán y Yanhuatlán. Durante el cenozoico, específicamente en el Terciario Medio y Superior, la gran cuenca tectónica contenía un gran lago, como lo muestran los depósitos lacustres y travertinos que afloran al noroeste de la ciudad de Tehuacán. A principios del Cuaternario, la cuenca endorreica hasta entonces formada, fue seccionada por fenómenos tectónicos (neotectónicos), drenando los escurrimientos del Río Santo Domingo hacia la cuenca del Río Papaloapan. Finalmente, para el cuaternario tardío tuvieron lugar importantes variaciones climáticas, estas dieron como resultado la formación y evolución de suelos, abanicos aluviales, sedimentos y depósitos fluviales y aluviales. Este último periodo es quizá el más importante en la configuración geomórfica, pedológica y biótica del actual Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Brunet, 1967).

Hidrología

El Valle de Tehuacán-Cuicatlán ocupa las cuencas altas de las regiones hidrológicas del Balsas y del Papaloapan. Las aguas superficiales permanentes afloran cerca de Coxcatlán, donde varios cursos fluviales convergen para formar el Río Zapotitlán, que constituye la mayor superficie de agua estacional pluvial en los alrededores de las tierras altas de la Reserva (Byers 1967).

Clima

Presenta principalmente tres tipos de climas, hacia el sureste, en los poblados de Domingullo y Cuicatlán es cálido (Aw), con precipitación media anual de 700 a 800 mm. En el centro y oeste en las regiones de Tehuacán y Zapotitlán, el clima es semicálido (BW) con una precipitación media anual de 400 a 500 mm. En la región norte, en la sierra de Tecamachalco, se presenta un clima templado (Cw), con una precipitación media anual de 600 mm (Valiente-Banuet *et al.*, 2009).

Suelos

En la región se encuentran principalmente leptosoles, ubicados en la parte central y sureste del valle, en menor proporción regosoles, al oeste y sur, rendzinas centro y sur, vertisoles en el centro y por último cambisoles y feozems en el norte (SEMARNAP, 1998).

Vegetación

Según Rzedowski (1978), el valle corresponde a la Provincia Florística de Tehuacán-Cuicatlán, perteneciente a la Región Fitogeográfica Xerofítica Mexicana. Existen en el valle tres tipos principales de vegetación: matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio y bosque coníferas. Aunque algunos trabajos registran seis tipos de vegetación con 36 asociaciones (Valiente *et al.*, 2009), e inclusive otros mencionan 19, incluyendo seis de vegetación secundaria (CONANP, 2004). De los

tipos de vegetación reconocidos por Rzedowski (1978), el más representativo es el matorral xerófilo, que ocupa el primer lugar en extensión, ya que cubre el 32.9 % de la superficie de la reserva. Este matorral se puede clasificar en crasicaule y rosetófilo. El primero se caracteriza por la presencia de cactáceas columnares, en el segundo dominan los agaves, mezquites y chaparrales. El bosque tropical caducifolio, cubre el 24.1% de la superficie total de la reserva, mientras que, el bosque de coníferas representa el 20% (CONANP, 2004)

Riqueza florística y endemismos

La región de Tehuacán-Cuicatlán constituye una muestra excepcional de los ecosistemas semiáridos del trópico mexicano, con una importante diversidad biológica, geológica y cultural, originadas por procesos ecológicos y evolutivos en un ambiente físico peculiar, con una influencia determinante de la población humana, que en conjunto, estructuran sus paisajes. La alta biodiversidad es uno de los rasgos más distintivos de la zona de Tehuacán-Cuicatlán. De hecho, la gran cantidad de especies y formas de vida de ésta y otras zonas áridas y semiáridas del país, desmienten la noción popular de que estas regiones son pobres biológicamente (CONANP, 2004).

En este contexto, se han inventariado aproximadamente 180 familias, 891 géneros y 2 650 especies de plantas vasculares. Estas cifras son similares a las del desierto de Sonora, y en menor grado a las del desierto Chihuahuense, donde se han inventariado unas 1000 especies más, si tomamos en cuenta la extensión de estas dos áreas (275 000 km² para Sonora y 453 000 km² para Chihuahua), de acuerdo con su extensión territorial el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, se puede considerar como la zona árida y semiárida más biodiversa de la República Mexicana (Valiente-Banuet *et al.*, 2009). Desde el siglo pasado, Smith (1965) ya había señalado que el Valle de Tehuacán, era una zona con un alto porcentaje de endemismos, que él estimó en un 30%. Para toda la reserva Méndez-Larios *et al.* (2004), registraron 207 especies endémicas de angiospermas, distribuidas en 51 familias y 118 géneros. Entre estos endemismos destacan *Agave macroacantha*, *Agave stricta*, *Bursera arida*, *Ferocactus robustus*, *Neobuxbaumia macrocephala*,

Tigridia purpusii, *Acacia angustissima*, *Schiedeella diaphana*, *Ternstroemia hemsleyi*, entre otros.

Proyecto Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán

El Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, es una dependencia interesada en el conocimiento de la biodiversidad de México. De igual manera, el Herbario Nacional (MEXU) ha tenido como finalidad principal el estudio de la flora mexicana a través de trabajos florísticos y taxonómicos, de este modo, se ha convertido en el acervo más importante de plantas mexicanas en el mundo. En 1984 inicio el proyecto denominado Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, con la participación de otros herbarios mexicanos, entre ellos, el Herbario FEZA de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM y recientemente Solano y Ayala (2008) realizaron el tratamiento taxonómico para la familia Polygonaceae.

La primera etapa de la Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, consistió en la realización de exploraciones botánicas intensivas y selectivas, orientadas a investigar los recursos vegetales de la región. Durante estas exploraciones se acumularon entre 1984 y 1992, más de 60 000 ejemplares recolectados (Dávila y Villaseñor, 1993). Desde 1993 a la fecha, el proyecto se ha dedicado a publicar de forma periódica los fascículos de las diferentes familias de plantas vasculares de esta región. Hasta el momento se han publicado 74 fascículos.

III OBJETIVOS

General

Realizar el tratamiento taxonómico de la familia Ruscaceae en la reserva de la Biosfera Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Particulares

Analizar y establecer la historia taxonómica de la familia Ruscaceae, incluidos los géneros y sus especies correspondientes.

Establecer los basónimos y sinónimos de los géneros y las especies.

Generar una clave taxonómica para determinar los géneros y especies de la familia Ruscaceae presentes en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Contribuir al conocimiento de la flora vascular de México y particularmente del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, una zona con alta riqueza, diversidad y endemismos de este tipo de plantas.

IV MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva de la familia Rusceae. Se recopilaron las descripciones originales, tanto de la familia como de los géneros y especies presentes en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Se identificaron los caracteres que la delimitan como una familia monofilética. Se revisó como en función de los criterios taxonómicos utilizados por diferentes autores, los géneros de esta familia han sido ubicados en otras cercanamente relacionadas y que caracteres han sido considerados en los distintos sistemas de clasificación propuestos.

Se solicitaron en calidad de préstamo todos los ejemplares depositados en el Herbario Nacional (MEXU), de las especies de la familia Rusceae que habían sido recolectados en la zona de estudio. A estos especímenes se les midieron y registraron todos los caracteres posibles, tanto cuantitativos como cualitativos, tomando en cuenta vegetativos y reproductivos, así como la información adicional contenida en las etiquetas de cada ejemplar.

Una vez conocida y registrada la variabilidad de caracteres de los géneros y sus especies correspondientes, con la ayuda de trabajos taxonómicos recientes se procedió a revisar la determinación taxonómica de cada espécimen, para asegurar su correcta identidad. Cuando se detectó un error en la determinación del ejemplar, este se corrigió anotando en una etiqueta con el acrónimo FEZA, el nombre correcto.

Por otro lado, se realizaron cinco salidas al campo para conocer la variabilidad que presentan las poblaciones *in situ*, recolectar ejemplares de herbario y registrar caracteres vegetativos, ausentes en las etiquetas, por ejemplo, de las formas arborescentes, altura, diámetro a la altura del pecho, largo del fuste y diámetro de la base del tallo principal.

Con toda la información obtenida tanto de las mediciones de los ejemplares de herbario, como de las recolectas realizadas en campo, y con base en

las disposiciones establecidas para la elaboración de los fascículos de la Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, se realizaron las descripciones taxonómicas de la familia, los géneros y sus especies. Se inició con el nombre de la familia, la autoridad, la cita bibliográfica donde fue publicado este taxón, enseguida se describió la misma, se realizó una discusión resaltando sus principales problemas taxonómicos, después se abordó su diversidad genérica y específica, finalmente se analizó su distribución geográfica.

Se construyó una clave taxonómica para la determinación de los géneros, utilizando los caracteres conspicuos y distintivos de cada uno de ellos. Esta clave se colocó después de la descripción de la familia.

Los géneros se ordenaron alfabéticamente, citando su respectiva autoridad y las sinonimias correspondientes, iniciando con la más antigua, los demás apartados se indicaron de la misma forma que en el caso de la familia. En las especies los tipos nomenclaturales se citaron enseguida de las sinonimias y después de la distribución geográfica se indicaron los ejemplares examinados, su hábitat, fenología y nombres comunes.

Se elaboraron mapas de distribución geográfica de cada una de las especies. Para ubicar las localidades de recolecta se utilizaron los datos de latitud y longitud indicados en las etiquetas de los ejemplares de herbario, además de las georreferencias obtenidas en las salidas al campo, las cuales fueron registradas con un Geoposicionador Marca Garmin, modelo Mobile Mapper 6. Cuando estos datos no estaban disponibles en las etiquetas respectivas, se obtuvieron las georreferencias con la ayuda de cartas topográficas de INEGI, escala 1:50 000 y el software GoogleEarth. Con todas los ejemplares georreferenciados se elaboró una base de datos en Microsoft Access y con la ayuda de ArcGIS versión 9.2, se obtuvieron los mapas de distribución.

V RESULTADOS

TRATAMIENTO TAXONÓMICO

RUSCACEAE Spreng. Ex Hutch.

BIBLIOGRAFÍA

Bogler, D. J. & B. Simpson. 1995. Systematics of *Dasyilirion*: Taxonomy and molecular phylogeny. *Bol. Soc. Bot. México* 56: 69-76. Bogler, D. J. 1998. Nolinaceae. *In*: Kubitzki, K. (ed.). The Families and Genera of Vascular Plants. Springer Verlag. Berlin. 3: 392-397. Chase, M., M. Duvall, H. Hills, J. Conran, A. Cox, L. Eguiarte, J. Hartwell, M. Fay, L. Caddick, K. Cameron & S. Hoot. 1995. Molecular phylogenetics of Lilianae. *In*: P. Rudall, P. Cribb, D. Cutler & C. Humphries (eds.), Monocotyledons: systematics and evolution. Royal Botanic Gardens Kew. 2: 109-137. Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press. New York. Dahlgren, R. M. & H. Clifford. 1982. The monocotyledons: a comparative study. Academic Press. Londres. Dahlgren, R. M., H. Clifford & P. F. Yeo. 1985. The families of the monocotyledons. Structure, evolution, and taxonomy. Springer-Verlag. Berlin. Hernández, L. 1993. Cladistic analysis of the american genera of Asparagales and the systematic study of *Beaucarnea* (Nolinaceae) and *Hemiphylacus* (Hyacinthaceae). Ph. D. Dissertation. The University of Texas at Austin. Austin. Judd, W., C. S. Campbell, E. A. Kellogg, P. F. Stevens & M. J. Donoghue. 2008. Plant systematics, a phylogenetic approach. 3^a ed. Sinauer Associates. Sunderland. Rudall, P., J. G. Conran & M. W. Chase. 2000. Systematics of Ruscaceae/Convaralliaceae: a combined morphological and molecular investigation. *Bot. J. Linn. Soc.* 134: 73-92. Rudall, P. & D. F. Cutler. 1995. Asparagales: a reappraisal. *In*: P. Rudall, P. Cribb, D. Cutler & C. Humphries (eds.), Monocotyledons: systematics and evolution. Royal Botanic Gardens, Kew. 2: 109-137. Walker, C. 2001. Nolinaceae. Págs. 286-292. *In*: E. Urs (ed.). Illustrated Handbook of Succulent Plants: Monocotyledons. Springer. Berlin.

Plantas herbáceas rizomatosas o arborescentes, tallos en ocasiones con un crecimiento secundario anómalo, raramente aplanados y fotosintéticos, a veces

con canales resiníferos y saponinas esteroideas. Pelos simples. Hojas simples, enteras, usualmente alternas, espiraladas a lo largo del tallo, en ocasiones en rosetas basales o en el ápice de las ramas, venación paralela, ocasionalmente pecioladas. Inflorescencias determinadas, o en ocasiones, una flor solitaria terminal o axilar. Flores bisexuales o unisexuales, actinomorfas, usualmente pequeñas, tépalos (4-) 6, libres, en ocasiones connados, perianto urceolado o campanulado; estambres (4-) 6, filamentos libres o connados, a menudo adnados a los tépalos; polen monosulcado o inaperturado; carpelos (2-)3, connados; ovario usualmente súpero, placentación axilar; estigma capitado o 3 lobado; nectarios septales; óvulos 2 o más en cada lóculo, anátropos u ortótropos. Fruto, baya, pocas semillas, en ocasiones una cápsula alada indehiscente. Semillas, globosas, sin fitomelano.

Discusión: La familia Ruscaceae estuvo integrada anteriormente por tres géneros y 11 especies de plantas herbáceas, distribuidas en la región mediterránea. Recientemente, Chase *et al.* (1995) y Rudall *et al.* (1995, 2000), con base en evidencias morfológicas y moleculares transfirieron a esta familia los géneros y especies de Convallariaceae, Nolinaceae y Dracaenaceae, así como algunos géneros de Anthericaceae y Eriospermaceae. De acuerdo con Hernández (1993), Bogler y Simpson (1995), Chase *et al.* (1995), Rudall *et al.* (2000) y Judd *et al.* (2008), la familia Ruscaceae es monofilética y está soportada por secuencias de ADN de los genes *rbcl* y la región *trnL-F* del cloroplasto. Los caracteres morfológicos y citogenéticos que definen a Ruscaceae son la ausencia de fitomelano en la testa de la semilla, pocos óvulos por lóculo, pedicelo articulado y número cromosómico $n = 9$ ó $n = 10$ (Rudall, *et al.*, 2000).

Distribución: Ampliamente distribuida en las regiones templadas y cálidas del mundo. Las especies herbáceas se ubican más frecuentemente en bosques húmedos, mientras que, las arborescentes crecen y se desarrollan en zonas áridas y semiáridas.

Diversidad: La familia está conformada por 28 géneros y 500 especies. Cinco géneros y aproximadamente 60 especies se encuentran en México. El Valle de Tehuacán-Cuicatlán contiene 3 géneros y 6 especies.

CLAVE PARA LOS GÉNEROS

1. Plantas con un tronco poco desarrollado, hojas con dientes en el margen, ápice de las hojas fibroso en la madurez, panículas densas..... ***Dasyliirion***

1. Plantas con un tronco bien desarrollado, hojas sin dientes en el margen, ápice entero en la madurez, panículas abiertas.....2
 2. Tronco ampliamente ensanchado en la base, cápsula trilobada, unilocular, indehiscente, con una semilla.....***Beaucarnea***

 2. Tronco sin ensancharse en la base, cápsula trilobada, inflada, trilocular, dehiscente con una a varias semillas.....***Nolina***

BEAUCARNEA Lemaire

Beaucarnea Lem. Ill. Hort. 8: 57. 1861.

Plantas perennes, dioicas, arborescentes, 3-18 m alto, base engrosada, cónica a globosa, corteza con formas geométricas, a veces gruesa y suberosa; en ocasiones tallo principal poco desarrollado, ramificación dicotómica. Hojas agrupadas en rosetas esféricas a obcónicas en el ápice de las ramas, erectas o arqueadas, caedizas con la edad, desprendiéndose de la base o por encima de ella, dejando una cicatriz, en ocasiones persistentes y reflejas con la edad, cubriendo las ramas; láminas, linear-lanceoladas, cóncavas o aplanadas, verdes a verde-blanquecinas, usualmente con máculas rojas en la base; lámina suave o papilada, margen de la hoja verde, verde-rojizo o amarillo, denticulado, dentículos falcados, comúnmente antrorsos, quebradizos, en ocasiones caedizos, dejando el margen con dentículos triangulares o entero; base de la hoja deltada. Inflorescencia, panícula abierta, ovoide o cilíndrica, pedunculada, bracteada, con ramas primarias y secundarias, en ocasiones terciarias, éstas de menor tamaño hacia el ápice de la inflorescencia; brácteas basales lineares a triangulares, las distales ovadas a lanceoladas, engrosadas en su parte media; bractéolas una por flor, membranáceas, usualmente abrazando a la flor, pedicelos articulados. Flores campanuladas o globosas; tépalos 6, imbricados, en dos series, los externos más pequeños, cóncavos, blancos, engrosados en la base, con una nervadura prominente, en ocasiones erosos en el margen. Flores estaminadas, 2-6 por nudo; pedicelos articulados, tépalos ovados a lanceolados, en ocasiones reflejos en anthesis; estambres 6, exertos en anthesis, filamentos subulados, anteras dorsis o basifijas, sagitadas, en ocasiones reducidas en el ápice, ovario vestigial, nectarífero. Flores pistiladas, 2-4 por nudo, pedicelos articulados, elongados en la madurez, tépalos 6, lanceolados, erectos, persistentes; ovario piramidal a elipsoide, sésil o estipitado, a menudo articulado en la base, unilocular; carpelos 3, óvulos 2 por carpelo, la mayoría degeneran dejando sólo uno funcional en la madurez, estilo muy pequeño, alado, elongándose en la madurez; estigma 3-lobado, exerto en anthesis; estaminodios 6, reducidos, nectarios, septales, basales o distales, en medio de los lóbulos del ovario. Fruto, cápsula indehiscente, 3-alada, ovoide a obovoide, ápice entero o con una escotadura, amarillo pálido a brillante

en la madurez, a menudo con máculas rojizas cuando inmadura, monospermas. Semillas, globosas, fusiformes, con 3 lóbulos irregulares, apicalmente elongados, usualmente uno de mayor longitud, testa suave a rugosa, roja o parda.

Discusión. Algunos autores como Baker (1872), Engler (1888) y Hutchinson (1934,1959), ubican a las especies de *Beaucarnea* en *Dasyilirion* y *Nolina*, debido a la similitud de caracteres. Con *Dasyilirion*, comparte el dioicismo, ovario unilocular con una semilla y frutos capsulares trialados e indehiscente. Sin embargo, *Beaucarnea* presenta un tallo bien desarrollado y muy ensanchado en la base, además, sus hojas carecen de dientes en el margen y su inflorescencia es una panícula abierta. Con respecto a *Nolina*, ambos géneros tienen crecimiento arborescente, sus hojas se disponen en una roseta apical y sus inflorescencias son panículas abiertas, pero en *Nolina*, el ovario es trilocular, sus frutos son cápsulas infladas, dehiscentes, en ocasiones con más de una semilla y base del tallo sin ensancharse.

Diversidad. Género de 10 especies, tres de ellas se distribuyen en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán. *Beaucarnea gracilis* y *B. purpusii* son endémicas de esta área y *B. stricta* llega hasta el centro de Oaxaca.

Distribución. Las especies de este género se distribuyen desde el noreste de México, en la vertiente del Golfo de México, hasta Centroamérica y Honduras.

Etimología: El género fue dedicado a Monseñor Beaucarne de origen belga, horticultor de plantas suculentas, quien recolectó las primeras flores de *Beaucarnea recurvata*.

Clave para las especies del género *Beaucarnea*

1. Inflorescencia con 25 a 35 nudos en la parte fértil, ramificaciones secundarias abundantes y densas, entrenudos de estas ramas ocultos por las flores, sólo visibles en fructificación o en inflorescencias secas.....***B. purpusii***

1. Inflorescencia con 10 a 23 nudos en la parte fértil, ramificaciones secundarias escasas y laxas, entrenudos de estas ramas siempre visibles.....2
 2. Hojas de 4-7 mm de ancho por encima de la base, lámina con la superficie cóncava, las hojas desprendiéndose por encima de la base con la edad..... ***B. gracilis***

 2. Hojas de 9-15 mm de ancho por encima de la base, lámina con la superficie aplanada o ligeramente cóncava, persistentes con la edad***B. stricta***

Beaucarnea gracilis Lem. Hort 8: 61. 1861. *Dasylyrion gracile* (Lem.) J. F. Macbr., Contr. Gray. Herb. 56: 17. 1918. TIPO: México. Puebla: Colonia Los Manantiales o Los Paredones, 6 km al NNW de Tehuacán, 15 de junio 1989, *Hernández 2354* (neotipo: MEXU!; neoisotipos: TEX, UAT).

Beaucarnea oedipus Rose, Contr. Natl. U.S. Herb. 10: 88. 1906. TIPO: México: Puebla. Near Tehuacan, Jul 1905, *Rose 10157* (holotipo: US, fotografías del holotipo: ENCB, GH, MEXU, MICH, NY).

Plantas perennes, arborescentes, 6-12 m alto, muy ramificadas, base globosa, muy engrosada, 1.5-2.5 m diámetro, corteza gris a parda, con ornamentación de formas rectangulares a poligonales, ramas delgadas, rosetas ápicales, obcónicas a semiesféricas. Hojas desprendiéndose por encima de la base con la edad, alternas, espiraladas, erectas, láminas (24-)35-45(-65) cm largo, 3-7(8-) mm ancho, linear-lanceoladas o poco falcadas, cóncavas, base persistente, ovada, 2.5-4.0(-6.0) cm largo, 1.5-3.0(-4.0) cm ancho, anaranjada, ápice agudo, margen verde, en ocasiones con tonalidades rojizas, denticulado, denticulos persistentes, falcados, superficie papilosa, papilas dispuestas en surcos; láminas verde a verde-pálidas. Inflorescencia, panícula, ovoide, 60 a 100 cm largo, anaranjadas a amarillo-pálidas; pedúnculo de la inflorescencia, 15 a 20 cm largo, 10 a 20 mm diámetro; ramas principales casi alternas, las basales, 16-20(-25) cm largo, las apicales, 13-15(-20) cm largo; brácteas del pedúnculo y ramas de la inflorescencia, lineares a triangulares, adpresas, verde-pálidas a blancas; ramas terciarias, rara vez presentes en la base de la inflorescencia, las secundarias, alternas, 4-8 cm largo, 10 a 30 nudos florales; las brácteas de las ramas secundarias deltadas, 1-3 cm largo, uninervias; bractéolas 1.5-2.5 mm largo. Flores estaminadas, 4-6 por nudo; pedicelos, 1-2 mm largo, articulados cerca de la base de la flor; tépalos 6, ovados, 2.0-2.5 mm largo, erectos en anthesis, anteras, basifijas o dorsifijas, 1 mm largo, sagitadas. Flores pistiladas, 4 por nudo; pedicelos 1.5-2.5 mm largo, largamente articulado cerca de la mitad; tépalos 6, 1.5-2.0 mm largo, lanceolados; ovario piramidal, nectarios, septales, distales; lóbulos del estigma ovados. Fruto, cápsula, indehiscente, 3-alado, pedicelo, 2-3 mm largo, articulado en la mitad, 7-9(1.0) mm largo, 6-8(-9) mm ancho, alas 7-9 mm largo, 1.5-2.0 mm ancho, redondo a elipsoide, amarillo pálido, escotadura apical, 1.0-1.5 mm largo, angosta; estilo persistente, hasta de 1 mm largo, monosperma. Semillas, 3.5-4.0 mm largo, 3-4 mm ancho, globosas a elipsoides, testa rugosa, pardo-rojiza (fig.2)

Discusión. *Beaucarnea gracilis* es similar a *B. purpusii* y *B. stricta*, pero puede ser fácilmente distinguida por sus rosetas obcónicas, hojas erectas, más angostas, bases de las hojas persistentes y tronco profusamente ramificado en el tallo. Estas tres especies son simpátricas. Según Hernández (1995), las poblaciones de estas especies presentan intergradación, de este modo, algunos especímenes determinados como *B. gracilis* presentan características foliares (forma, tamaño y

color) y tamaño de la inflorescencia similares a las de *B. purpusii* y *B. stricta*, situación que sugiere hibridación entre ellas. En consecuencia existen poblaciones en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán con organismos que presentan caracteres intermedios, considerados como híbridos y no se incluyen en este trabajo.

Distribución. Esta especie se distribuye en Oaxaca y Puebla. Es endémica del Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Ejemplares examinados. OAXACA: Distrito Coixtlahuaca: km 90 de la supercarretera a Oaxaca, *Ayala & Solano 674* (FEZA); Dto. Cuicatlán: 13 km este de San Pedro Jocotipac, camino a Cuicatlán, *Martínez 33427* (MEXU); San Juan Tonaltepec, 1 km N de San Juan Tonaltepec, *García 215* (MEXU); 6 km N de Cuicatlán y 10 km W por la terracería a San Pedro Jocotipac, *Salinas 4717* (MEXU); 8.5 km al E de El Tomellín, hacia Santa María, *Torres 3471* (MEXU); Barranca de las Guacamayas, San José El Chilar, *Cruz-Espinosa 824* (MEXU); At 3 km from San Juan Coyula, *Calzada 23193* (MEXU); PUEBLA: Mpio. Tehuacán: Cerro Colorado, *Ramírez* (MEXU); 8 km W de Tehuacán, camino a Tecamachalco, *Martínez 21680* (MEXU); 5.2 mi. S of San Antonio Texcala. *Pennell et al. 196* (MEXU); Meseta San Lorenzo, 8 km al O de Tehuacán, camino a Tecamachalco, *Martínez 21687* (MEXU); Tehuacán, *Boege 2185* (MEXU); Loma Nopal, Santa Ana Teloxtoc, *Guízar & Castañeda 3970* (MEXU); Cerro El Riego, *Conzatti s/n* (MEXU); Mpio. San José Miahutlán: Cañanda Corral de Burros, Cerro Tepetroja, al S de Axusco, *Salinas 6958* (MEXU); 6-7 km SO de Axusco, entre Cerro Tepetroja y Cerro Chancantitla, *Salinas 70008* (MEXU); Mpio. Zapotitlán: Entronque a los Reyes Metzontla, *Guízar 4946* (MEXU); Desviación a San Juan Raya, *Vázquez 651* (MEXU); 2 km al noroeste del poblado de San Juan Raya, *Valiente 360* (MEXU); Camino a San Juan Raya, *Gallardo & Zavala 50* (MEXU); Zapotitlan, *Matuda 32292* (MEXU); 1 km sur de Zapotitlán de las Salinas sobre la carretera libre hacia Santiago Chazumba, *Calzada 22896* (MEXU); 3 km SW de San Antonio Texcala, *Rzedowski 19137* (MEXU); Zapotitlan Valley area near Cerro Tarantula, between Teloxtoc and San Juan Raya, *Smith et al. s/n* (MEXU); South on road of Tehuacan 2 km S of Zapotitlán, *Leuenberger & Schiers 2558* (MEXU).

Hábitat. Matorrales xerófilos, en colinas y pendientes u ocasionalmente en áreas planas, entre los 1300-2000 m de altitud, comúnmente junto con *Acacia*, *Agave* y *Yucca*.

Fenología. Florece entre marzo y agosto. Fructifica de mayo a enero.

Usos. Sus hojas son usadas para hacer sombreros y en la preparación de arreglos de ofrendas religiosas.

Nombre común. Sotolín.

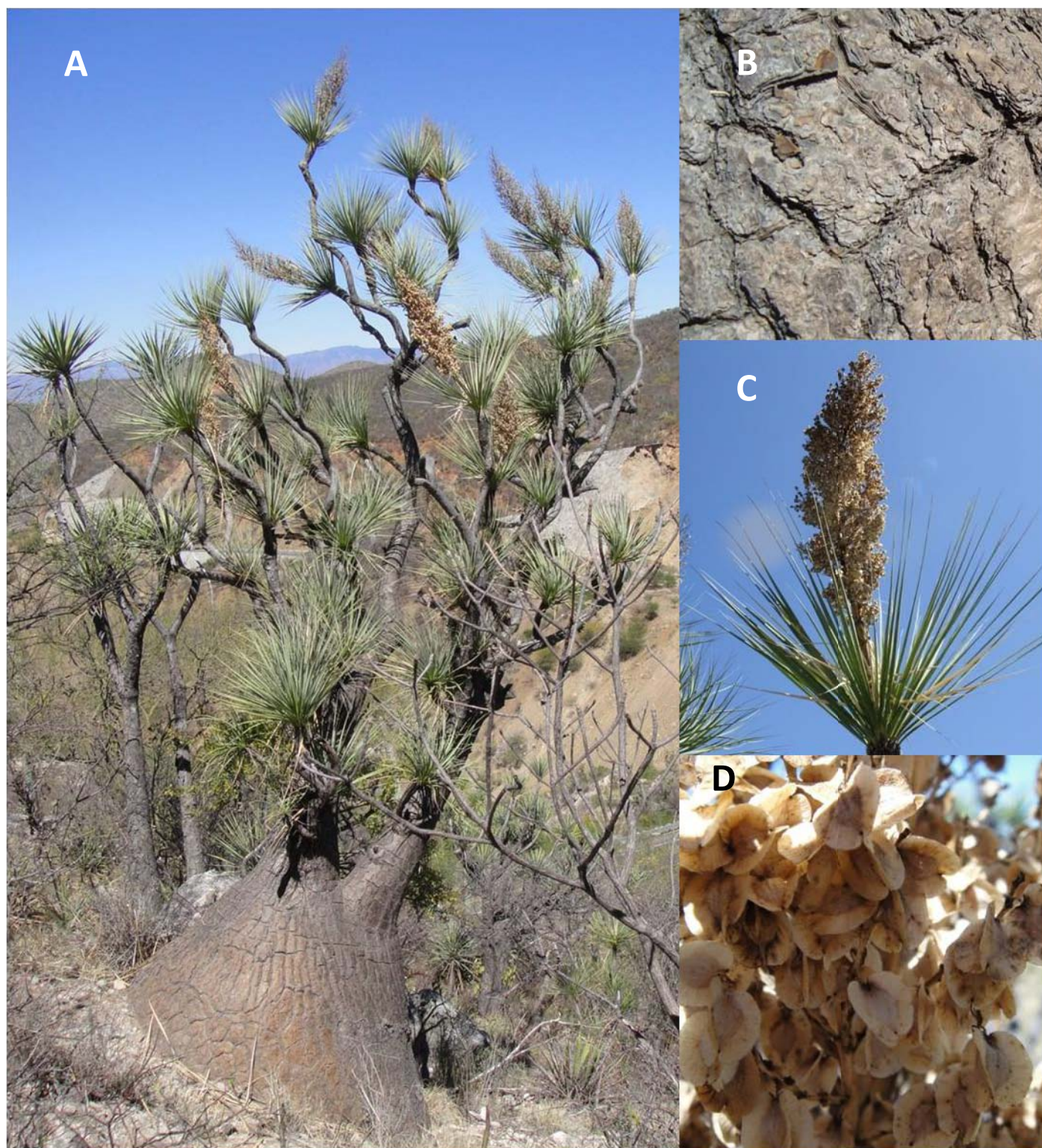


Fig. 2. *Beaucarnea gracilis* Lem. -A. Hábito -B. Corteza -C. Inflorescencia. -D. Frutos.

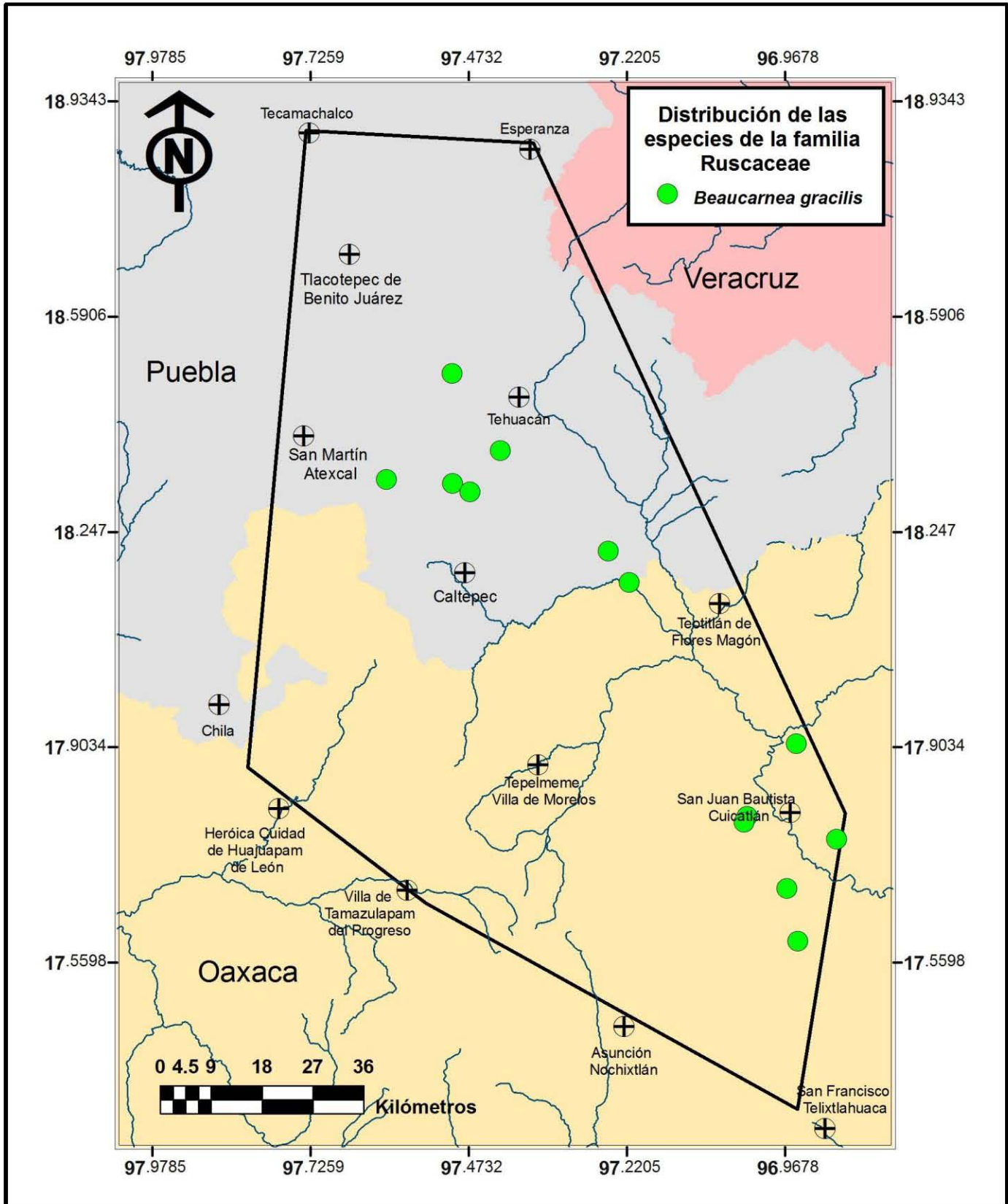


Fig. 3 Distribución de *Beaucarnea gracilis* Lem. en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Beaucarnea purpusii Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 10: 39. 1906. TIPO: MÉXICO:

Puebla: Near Tehuacan, *Rose 10156*. 30 Ago-8 Sep 1905 (holotipo: US, fotografías del holotipo: ENCB, GH, NY).

Plantas perennes, arborescentes, 6-10(-12) m alto, poco ramificadas, base engrosada, 1-2 m de diámetro, corteza gruesa pardo-grisácea, con ornamentaciones rectangulares, ramas robustas, rosetas apicales, esféricas. Hojas persistentes, erectas, las secas cubriendo las ramas, alternas espiraladas, láminas 45-70 cm largo, 1.0-1.7 cm ancho, lineares, casi aplanadas, base ovada, 3-4 cm largo, 4-5 cm ancho, anaranjadas; ápice agudo; margen verde o pálido-amarillento, denticulado, denticulos caedizos, entonces el margen entero; haz y envés papilosos, papilas dispuestas en surcos; lámina, verde a verde-pálida. Inflorescencia, panícula ovoide a elipsoide, 130-150 cm largo, amarilla brillante; pedúnculo, 25-35 cm largo, 20-40 mm diámetro; brácteas del pedúnculo y de las ramas de la inflorescencia triangulares, verde pálidas o amarillo-blanquecinas; ramas primarias, 10-20 cm largo; las secundarias, erectas, 4-9 cm largo, 25-35 nudos fértiles, los entrenudos cortos; brácteas estériles, 5-8 mm largo, caducas, 3-7 venas; brácteas fértiles, lanceoladas, 5-8 mm largo, blancas. Flores estaminadas, 4(-5) por nudo, pedicelos, 2-3 mm largo, articulados por arriba de la mitad, tépalos 6, ovados, 2.0-2.5 mm largo, 2 mm ancho, erectos en anthesis, blanco-cremosos; anteras, 1 mm largo, dorsifijas, sagitadas, filamentos 1 mm largo. Flores pistiladas, 2-3 por nudo, pedicelos, 2.5-3.0 mm largo, articulado cerca de la flor, tépalos 6, ovados, 1.5-2.0 mm largo, 1 m

m ancho, blancos; ovario elipsoide, con pequeñas costillas, nectarios, septales, basales; estigma, 3-lobado, lóbulos lanceolados, rodeado por la porción apical del ovario. Fruto, cápsula, indehiscente, pedicelo, 3-4 mm largo, articulado cerca del fruto, 3-alada, elipsoide, 10-12 mm largo, 7-9 mm ancho, amarilla-brillante, escotadura apical, 1-2 mm largo, angosta, ala del fruto, 10-12 mm largo, 2 mm ancho; estilo persistente, alargado, hasta de 1.5 mm, monospermas. Semillas, 4.0-4.5 mm largo, 3.0-3.5 mm ancho, elipsoides, testa rugosa, parda (fig. 4)

Discusión. En función de su similitud morfológica, frecuentemente los especímenes de *Beaucarnea purpusii* se han determinado usualmente como *B.*

stricta. Sin embargo, *B. purpusii* se diferencia de *B. stricta* debido a su inflorescencia más densa y ramificada, frutos elipsoides y corteza más oscura. Además, *B. purpusii* ocurre en altitudes de 1600 a 2200 m, mientras que, *B. stricta* se localiza en altitudes de 1200 a 1600 m.

Distribución. Esta especie se distribuye en los estados de Oaxaca y Puebla. Es endémica del Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Ejemplares examinados. OAXACA: Distrito Coixtlahuaca: km 108 de la supercarretera a Oaxaca, *Rivera y Ríos 3* (FEZA, MEXU); PUEBLA: Municipio de Caltepec: El Coro, 10 km al NW de Caltepec y 6 km sureste de Acatepec, *Tenorio 3886* (MEXU); 47 km SW de Tehuacán, por la carretera a Huajuapán de León, *Chiang et al. 374* (MEXU); Mpio. Santiago Chazumba: 7 km NE de Chazumba, por la carretera a Tehuacán, *Villaseñor et al. s/n* (MEXU); Mpio. Tehuacán: 10 km NO de Tehuacán, carretera a Cuacnopalan, *García-Mendoza 6419* (MEXU); Tehuacán, *Matuda* (MEXU); Mpio. Zapotitlán: 5 km SE de Xochiltepec, por el camino hacia Atolotitlán, *García-Mendoza 6496* (MEXU); Límite estatal Puebla-Oaxaca por la carretera Huajuapán-Tehuacán, *González et al 717* (MEXU); 3 km al E de Los Reyes Mezontla, *Salinas 4672* (MEXU); Near Cordoba highway, 4 miles north of road into Tehuacan, *Ogden et al. 5170* (MEXU); 1 km sureste de Zapotitlán, *Valiente et al. 933* (MEXU).

Hábitat. En matorrales xerófilos, 1600 a 2200 m de altitud.

Fenología. Florece de enero a mayo. Fructifica de marzo a septiembre.

Usos. No se ha registrado ningún uso para esta zona.

Nombres comunes: Sotol, sotolín.

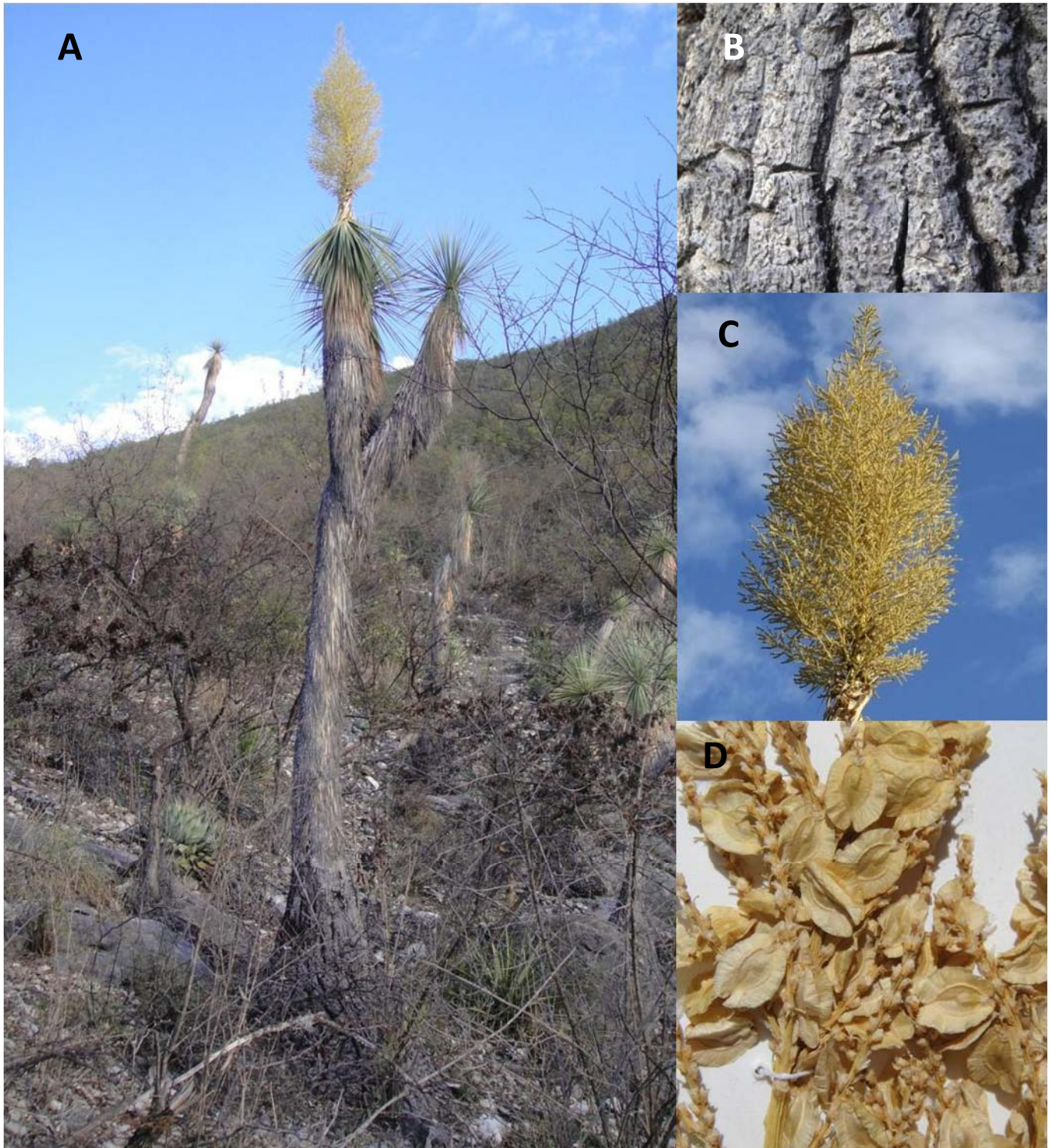


Fig. 4 *Beaucarnea purpusii* Rose -A. Hábito -B. Corteza -C. Inflorescencia. -D. Frutos

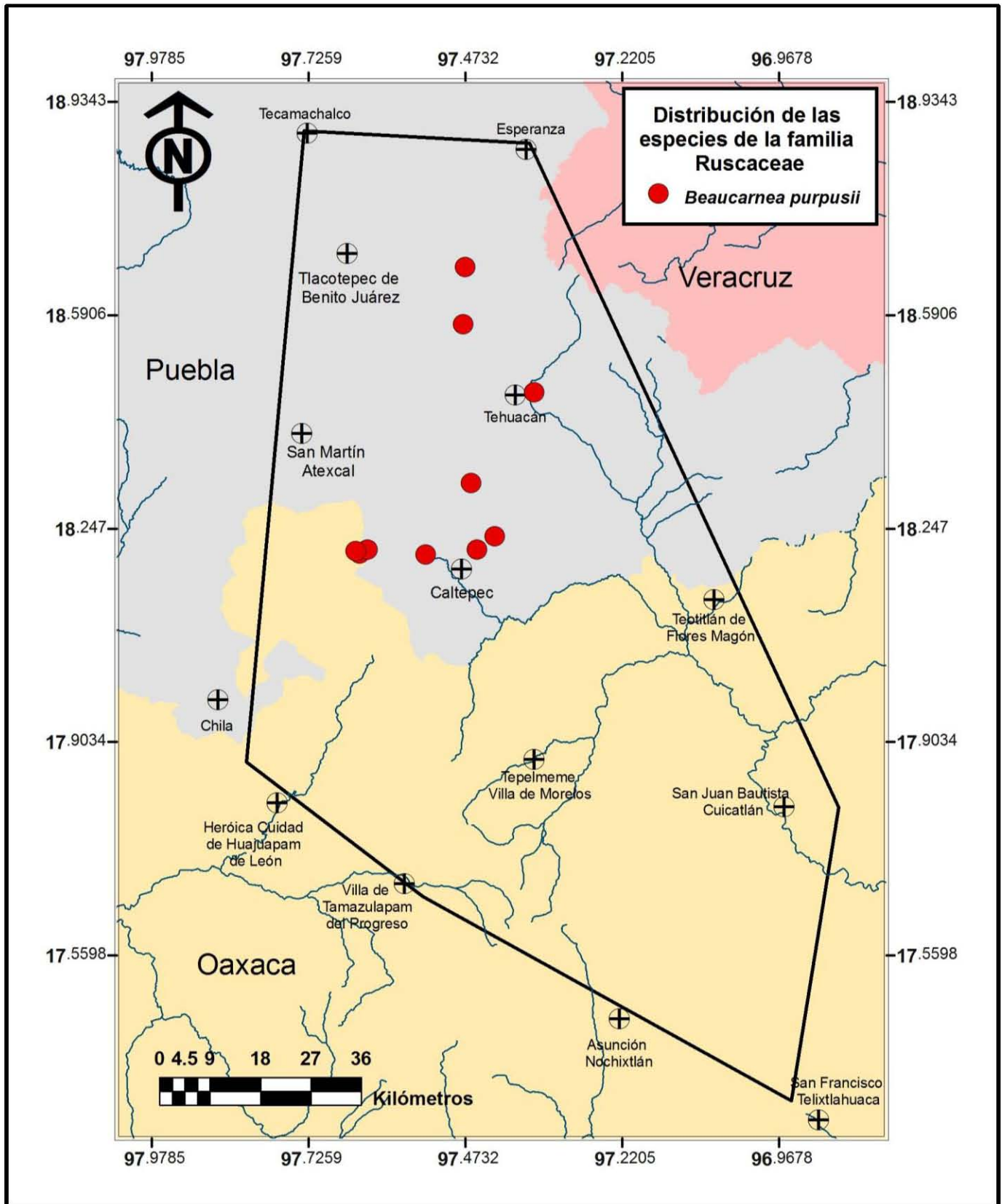


Fig. 5 Distribución de *Beaucarnea purpusii* Rose en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Beaucarnea stricta Lem., Ill. Hort. 8: 61. 1861. *Dasyllirion strictum* (Lem.) J. F. Macbr., Contr. Gray Herb. 56: 17. 1918. NEOTIPO: MÉXICO. Oaxaca: 2 km al NW de Totolapan, 79 km al SE de Oaxaca, 20 jun 1989, *Hernández 2381* (neotipo: MEXU; neoisotipos: TEX, UAT).

Dasyllirion laxiflorum Baker, J. Linn. Soc. 18: 240. 1881. TIPO: MÉXICO. Oaxaca: in ditone Oaxaca, inter San Dionicio et Totoloapa, Aug 1834, *Adrieux 68* (holotipo: G).

Plantas perennes, arborescentes, 4-8 m alto, poco ramificadas, base engrosada, globosa o cónica, 0.8-2.0 m de diámetro, corteza gruesa, textura suave, gris a pardo-rojiza, con una ornamentación de polígonos elongados; rosetas apicales, esféricas u ovoides. Hojas erectas, persistentes, reflejas con la edad, láminas, (45-) 55-75 cm largo, (9-)10-13 mm ancho, lineares a poco falcadas, planas o ligeramente cóncavas, base de la hoja, ovada, 3.5-4.0 cm largo, 3-4 cm ancho, anaranjada, ápice agudo, margen amarillo, denticulado, denticulos persistentes, haz y envés papilosos, papilas, dispuestas en surcos; láminas, verde-pálidas o amarillas. Inflorescencia, panícula, 90-130 cm largo, ovoide, amarilla- brillante; pedúnculo 30-40(-45) cm largo, ramas 15-20 cm largo; brácteas estériles de las ramas primarias y del pedúnculo lineares o angostamente triangulares, verde-pálidas a blancas; ramas secundarias y terciarias, 3-10 cm largo, 15-25 nudos florales; brácteas de las ramificaciones secundarias, deltoides, 3-5 mm largo; bractéolas, 1.8-2.2 mm largo. Flores estaminadas, 4-6 por nudo; pedicelos, 1-2 mm largo, articulados en la mitad; tépalos 6, ligera a muy anchamente ovados, 2.4-3.5 mm largo, 2.5-3.0 mm ancho, blanco-cremosos, erectos en antesis; anteras, 1 mm largo, dorsifijas, sagitadas, filamentos, 1 mm largo. Flores pistiladas, 1-2 por nudo, pedicelos, 2-3 mm largo, articulados a la mitad; tépalos 6, ampliamente ovados, 1.5-2.0 mm largo, 1.5 mm ancho, blancos; ovario, elipsoide a cilíndrico, apicalmente alado, nectarios, septales, distales; lóbulos estigmáticos 3, redondos, rodeados por la porción apical del ovario. Fruto, cápsula, indehiscente, 8-10 mm largo, 7-8 mm ancho, 3-alada, redonda a obovada, amarillo-pálida, escotadura apical, 1.0-1.5 mm largo y ancho; estilo, persistente, hasta de 1.5 mm largo, alas del fruto, 8-10 mm largo, 1.5 mm ancho, monospermas. Semillas, 3.5-5.0 mm largo, 3.5 mm ancho, elipsoides, 3-lobadas, testa, rugosa, pardo-rojizas (fig. 6).

Discusión. Morfológicamente *Beaucarnea stricta* es similar a *B. purpusii*, *B. hiriartiae* y *B. gracilis*, pero se distingue de éstas por los nectarios septales y distales. Además, *B. stricta* se diferencia de *B. gracilis* por sus hojas más grandes e inflorescencias verde-amarillentas y brillantes. Algunos especímenes provenientes del Cerro Guiengola, fuera del área de estudio, presentan un mayor número de ramas, hojas más grandes y corteza más suave. Esta variación puede deberse a que se desarrollan en hábitats más húmedos.

Distribución. Oaxaca. Disyunta, en el NW y centro del estado. En el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, se distribuye en la región sur.

Ejemplares examinados. OAXACA: Distrito Cuicatlán: Barranca de las Guacamayas, San José El Chilar, *Cruz-Espinosa 824* (MEXU); 5 km N de la desviación a Tonaltepec, carr. Cuicatlán-Oaxaca, *García-Mendoza 6590* (MEXU); Cañada al SW de la estación de ferrocarril El Venado, *Medina 1076* (MEXU); 8 km NE de Santiago Quiotepec, brecha a San Juan Coyula, *Salinas 8058* (MEXU); 6 km al S-SO de la estación del tren El Tomellin, brecha a San Pedro Jaltepetongo, *Salinas 8085* (MEXU); San Juan Coyula, Buena Vista, brecha entre Quiotepec y Coyula, *García 644* (MEXU); 500 m al SW de "El Venado", *Torres 134* (MEXU); Dto. Etla: 3 km SE de Dominguillo por la carretera Tehuacán-Oaxaca, *González 889* (MEXU); 8 km SE de Dominguillo por la carretera Tehuacán-Oaxaca, *González 890* (MEXU); ca. 9.5 km (by road) north of turn off to San Juan Tonaltepec and ca. 2 km SSE of Santiago Dominguillo, along East Edge of Hwy. 131, *Folsom et al. 11201* (MEXU); Dto. Huajuapam: 7 miles north of Huajuapam along Mexican Highway 190, *Wiggins 13325* (MEXU); Palmar, arriba Huajuapam, *Miranda 8210* (MEXU); Dto. Teposcolula: 3.5 km del entronque de la terracería a Santo Domingo Nudo, *Calzada 23853* (MEXU); de Almolojas a Santa Catarina, *Conzatti 1644* (MEXU).

Hábitat. En selvas bajas caducifolias, sobre suelos ácidos de origen volcánico. 1200 a 1500 m de altitud.

Fenología. Florece de enero a septiembre. Fructifica de marzo a diciembre

Usos. No se ha registrado ningún uso en la zona.

Nombres comunes. Estrellas, sotol.



Fig. 6. *Beaucarnea stricta* Lem., -A. Hábito -B. Corteza -C. inflorescencia. -D. Frutos.

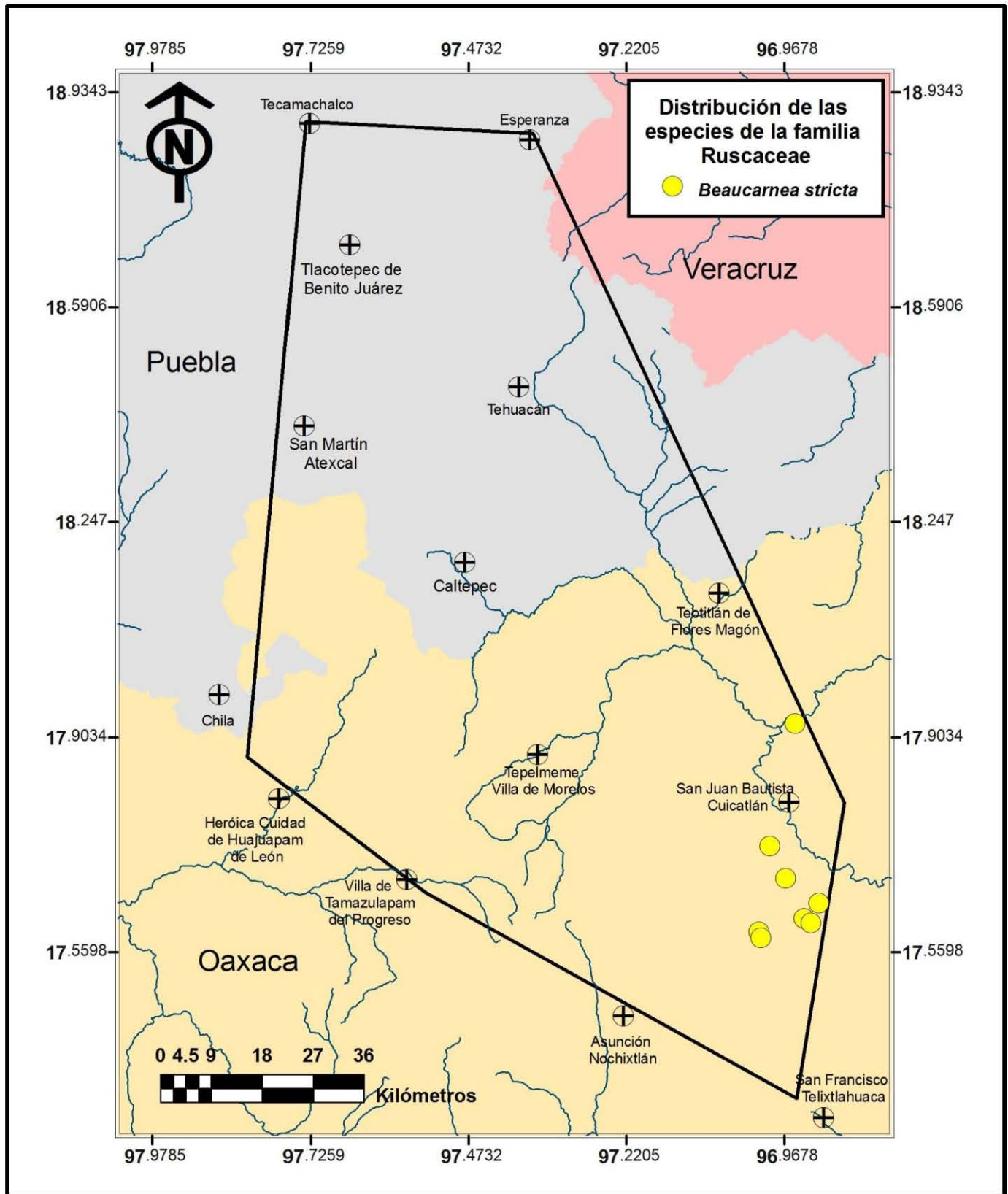


Fig. 7 Distribución de *Beaucarnea stricta* Lem., en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

DASYLIRION Zucc.

Dasylyrion Zucc., Allgemeine Gartenzeitung 6: 258. 1838.

Roulinia Broganiart, Ann. Nat. Bot. 11. 14: 319. 1940

Dasylyrium Baker, J. Bot. 10: 296. 1897

Plantas perennes, arborescentes, en ocasiones con tallo reducido, hasta 3 metros alto, dioicas, raíces engrosadas, carnosas, tronco corto o elongado, erecto o inclinado, cubierto por las bases de las hojas secas. Hojas persistentes, numerosas, en rosetas densas, en ocasiones laxas, alternas, espiraladas, cartilaginosas, fibrosas, lineares u ocasionalmente falcadas, aplanadas, rara vez con cuatro lados angostos, estriadas, atenuadas; base dilatada, lustrosa, ápice entero, cuando seco se separa en un mechón de fibras, margen de la lámina, delgado y escarioso, dientes, falcados, retrorsos o antrorsos, a veces reducidos o ausentes, haz y envés glabros, lustrosos, en ocasiones rugosos u opacos, con numerosas papilas diminutas, a veces con una cubierta cerosa, verde, verde- pálidas, blanquecinas o amarillentas. Inflorescencia, panícula terminal, elongada, angosta; brácteas basales similares a las hojas, largamente atenuadas, ápice, erecto o incurvado, margen dentado, reduciéndose hacia la porción distal de la inflorescencia, las apicales lanceoladas, acuminadas, margen escarioso. Flores fasciculadas, dispuestas en racimos cortos y delgados, pequeñas, unisexuales, pedicelo articulado, subtendido por brácteas blanquecinas, membranáceas, laciniadas. Flores estaminadas, con brácteas laciniadas, sésiles o cortamente pediceladas, articulación del pedicelo pobremente desarrollada; tépalos 6, libres, elípticos a ovados, introrsos, irregularmente denticulados en el ápice, verde-amarillentos, en ocasiones con máculas moradas; estambres 6, estambres exertos; gineceo muy reducido y vestigial. Flores pistiladas con brácteas membranáceas, pedicelos, angostos o ligeramente ensanchados en el ápice, conspicuamente articulado en la madurez; tépalos 5, en ocasiones 6, en dos verticilos separados, elípticos, obovados o espatulados, denticulados irregularmente en el ápice, verde-amarillentos, con máculas moradas; estaminodios 6, reducidos; ovario unilocular, 3-angulado; óvulos 6, 5 abortan y uno se desarrolla, muy rara vez 2; estilo corto, estigma, 3-lobado,

lóbulos unidos formando un tubo, nectarios septales. Fruto, cápsula indehiscente, esférica, elíptica u obovada, monosperma, unilocular, 3-alada, alas con una escotadura; estilo y estigma persistentes en el fruto, a menudo engrosados y de color dorado, incluso o de igual tamaño que la escotadura. Semillas, turbinadas, trígonas, raramente 3-lobadas, testa suave o rugosa, pardas.

Discusión: Algunos autores como Baker (1872), Engler (1888) y Hutchinson (1934,1964) entre otros, han propuesto incluir las especies de *Dasyllirion* en los géneros *Nolina* y *Beaucarnea*, debido a la similitud de sus flores y frutos. Sin embargo, *Dasyllirion* se distingue fácilmente de los géneros indicados, por sus hojas con dientes prominentes en el margen. Aunque algunas de sus especies no desarrollan dientes en el mismo, pero sus hojas son rectangulares, además este género tiene inflorescencias en forma de panícula con ramas cortas, caracteres que las separan de *Nolina* y *Beaucarnea*.

Diversidad. Género con 20 especies. Todas ellas presentes en México.

Distribución. Este género se distribuye desde el sur de Estados Unidos de Norteamérica hasta el sur de Oaxaca. En laderas rocosas y pastizales de zonas semiáridas.

Etimología: De las voces latinas *dasys* que significa denso, aspero, hirsuto y *leirion*, lili, probablemente debido a la disposición y apariencia de las hojas.

Clave para las especies del género *Dasyilirion*

- 1 Dientes del margen de las hojas pardo-rojizos, rara vez amarillos; hojas verde-amarillentas, suaves y brillosas, fibras del ápice de las hojas de 3 a 6 cm de largo; brácteas basales de la inflorescencia con el ápice incurvado.....*D. lucidum*
- 1 Dientes del margen de la hoja amarillos; hojas verde-blanquecinas, muy escabrosas o rara vez suaves; fibras del ápice de las hojas de 1 a 3 cm de largo; brácteas basales de la inflorescencia con el ápice erecto, rara vez incurvado.....*D. serratifolium*

Dasyilirion lucidum Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 10: 90. 1906. TIPO: México. Puebla: Limestone hills near El Riego, west of Tehuacan, Puebla, *Rose & Painter 10009* (holotipo: US)

Plantas perennes, acaulescentes o con un tronco de hasta 1.5 m, a menudo reclinado, en ocasiones ramificado en el ápice, entonces con varias rosetas. Hojas, erectas, persistentes, alternas, espiraladas, láminas (30-)45-80 cm largo, 1.0-1.5 (-2.0) cm ancho, linear-lanceoladas; base amarillenta, (5-)8-11 cm largo, 5-8 cm ancho, en ocasiones engrosada, ápice agudo, fibroso, cerdas, 5-6 cm largo, margen de la lámina, dentado, dientes generalmente pardo-rojizos, a veces amarillos, antrorsos, 0.5-2.0 mm de largo, haz y envés suaves, a menudo lustrosos, láminas, amarillo-verdosas. Inflorescencia 2-3(-4) m alto, (1.5-)2.0-2.5 mm de diámetro en la base, brácteas inferiores, lanceoladas, (7-)15-25 cm largo, (2-)3-4 cm ancho, con los ápices largos, atenuados y terminando en fibras largas, las intermedias, ovado-lanceoladas, (4-)8-13 cm largo, 2.0-2.5 cm ancho, con el ápice acuminado, las superiores, ovadas, (3-)5-9 cm largo, (0.5-)1.5-2,5 cm ancho, ápice acuminado. Fascículos estaminados, con 5 ramas cortas, 3-5 cm largo. Flores estaminadas,

pedicelos, 1 mm largo; tépalos 6, obovados-espatulados, involutos, amarillos, 2-3 mm largo, 1.5-2.0 mm ancho; filamentos, 1 mm largo, anteras, 1-2 mm largo; fascículos pistilados, con 3-5 ramas, (4-)8-12 cm largo. Flores pistiladas, pedicelos, 1.0-1.5 mm largo, articulados; tépalos 6, obovados, blanco-cremosos, 2.0-2.4 mm largo, 1.0- 1.5 mm ancho; ovario 1.0-1.5 mm largo, estilo hasta 1 mm largo, lóbulos del estigma, 0.5 mm largo. Fruto, cápsula, indehiscente, (5-)7-8 mm largo, (3.0-) 4.0-5.0 (-5.5) mm ancho, elíptica a obovada, blanco-cremosa, superficie lustrosa, en algunas ocasiones con tonos rojizos, 3-alada, alas 7-8 mm largo, 1 mm ancho, escotadura 1.0-1.5 mm, monospermas; estilo 0.2 mm largo, estigma 0.4 mm largo, ambos persistentes, inclusos en la escotadura. Semillas, 3 mm largo, 2 mm ancho, ovadas, pardas o pardo-rojizas (fig. 8).

Discusión. *Dasylirion lucidum* se distingue de otras especies similares por sus hojas verde-amarillentas, con superficie suave y dientes del margen de las láminas generalmente pardo-rojizos. Las poblaciones de *D. lucidum* ubicadas en la parte norte de Puebla son simpátricas con *D. acrotriche*, de este modo, según Bogler (1994), existen individuos con caracteres intermedios entre ambas especies. Las plantas de Zacatepec, Puebla, tienen hojas brillantes con dientes rojizos, algunas de ellas también presentan brácteas cirrosas, otros individuos carecen de estos caracteres y son más parecidos a *D. acrotriche*. Lo mismo sucede con algunas poblaciones de Oaxaca que producen híbridos con *D. serratifolium*. En los ejemplares observados, estos individuos intermedios difieren en la textura de las hojas y en el color de los dientes. En este trabajo, se excluyeron estos híbridos, pues se considera que es necesario localizar las poblaciones en campo, para analizar si estos caracteres son suficientes para separar los híbridos en variedades.

Distribución. Principalmente en el sureste de Puebla y norte de Oaxaca, endémica del Valle de Tehuacán-Cuicatlán,

Ejemplares examinados. OAXACA: Distrito Coixtlahuaca: 1 km al O de El Rodeo, *García-Mendoza 2464* (MEXU); Cerro Santa Lucía, carretera Tehuacán-Oaxaca, 15 km al N de Tepelmeme, *García-Mendoza 6048* (MEXU); Dto. Huajuapam: 7 km al NE de Chazumba, *Villaseñor S/N* (MEXU); km 108 de la supercarretera a Oaxaca, *Rivera y Ríos 1,2* (FEZA, MEXU); Dto. Teposcolula: Cerro Malitzin, 8 km al

N de Nopala, *García-Mendoza 6818* (MEXU); La Cañada obscura, 6 km al NE de Tejupan, carretera Tejupan-Coixtlahuaca, *García-Mendoza 4707* (MEXU); PUEBLA: Municipio Caltepec: Cerro El Chicamole, al E de Membrillos, *Tenorio 12475* (MEXU); a 1 km de Sabino Farol, Acatepec, *Nolazco y Miranda 4786* (MEXU); Loma Escobillera, a 1.5 km de Sabino Farol, Acatepec, *Nolazco y Miranda 4908* (MEXU); loma Los Encinos, a 2.5 km de Sabino Farol, Acatepec, *Nolazco y Miranda 4911* (MEXU); Mpio. Chapulco: 2 km al E de la intersección Tehuacán-Orizaba-Esperanza, *Salinas 5453* (MEXU); 8 km al NO de Azumbilla, *García-Mendoza 3257* (MEXU); Mpio. Chila: Chila, *Miranda 3093* (MEXU); 4 km norte de Yucunduchi, *Castañeda 728* (MEXU); Mpio. Esperanza: 5 km al O de Esperanza, carretera Puebla-Veracruz, *García-Mendoza 6659* (MEXU); 8 km al NO de La Esperanza, carretera a Orizaba, *García-Mendoza 5614* (MEXU); Cerro del Chivo, Cuesta Blanca, *Hernández 1140* (MEXU); Mpio. Los Reyes Mezontla: 1 km noroeste de Los Reyes Mezontla, *Valiente 441* (MEXU); Mpio. Palmar de Bravo: ladera de cerro en el entronque de la carretera Cuacnopalan-Oaxaca, *García-Mendoza 7085* (MEXU); Mpio. San José Miahuatlán: 32 miles S of Tehuacan, *Bogler 643* (MEXU); 32 miles S of Tehuacan, *Bogler 644* (MEXU); 32 miles S of Tehuacan, *Bogler 645* (MEXU); 32 miles S of Tehuacan, *Bogler 646* (MEXU); Mpio. Tehuacán: 2-3 miles west of Tehuacan, in hills above "El Riego", *Bogler 640* (MEXU); Cerro Viejo a sus laderas, Santa Ana Teloxtoc, *Guízar y Castañeda 3925* (MEXU); Cañon Azumbilla, 13 mi east of road to Tehuacan on Córdoba highway, *Ogden 5164* (MEXU); 3 miles SW of Tehuacan on Hwy 125, *Bogler 641* (MEXU); Mpio. Zapotitlán: 4 km al NE de Tecamachalco, *Villaseñor et al. S/N* (MEXU); 3.5 km al E de Zoyatitlanapan, *Tenorio 15263* (MEXU).

Hábitat. En matorrales xerófilos, colinas de origen calcáreo.

Fenología. Florece de mayo a junio. Fructifica de abril a noviembre.

Usos. No se ha registrado ningún uso en la zona.

Nombres comunes. Sotolín.

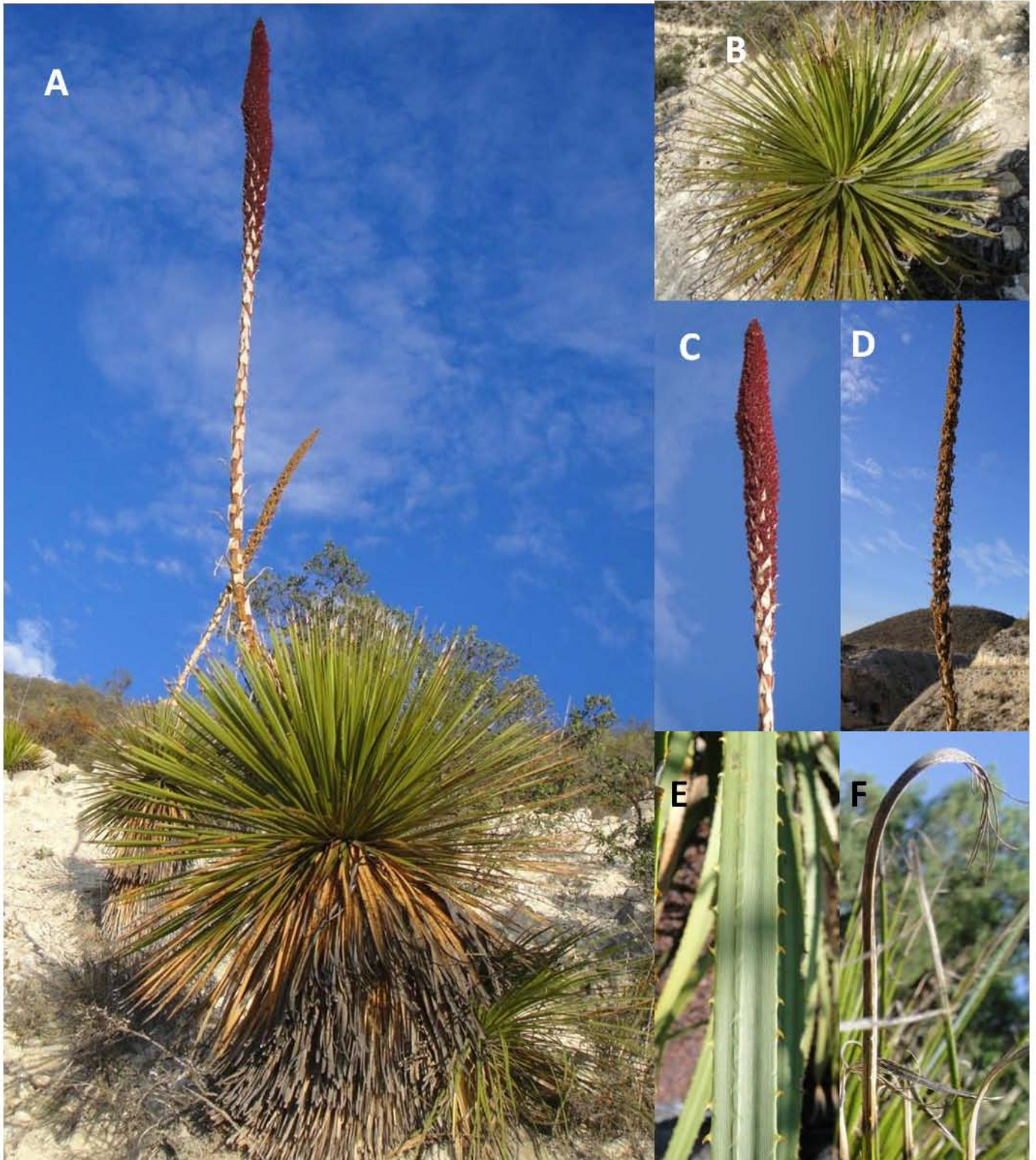


Fig. 8 *Dasyilirion lucidum* Rose -A. Planta completa. -B. Roseta. -C. Inflorescencia femenina -D. Inflorescencia masculina. -E. Margen de la hoja. -f. Ápice de la hoja separándose en fibras.

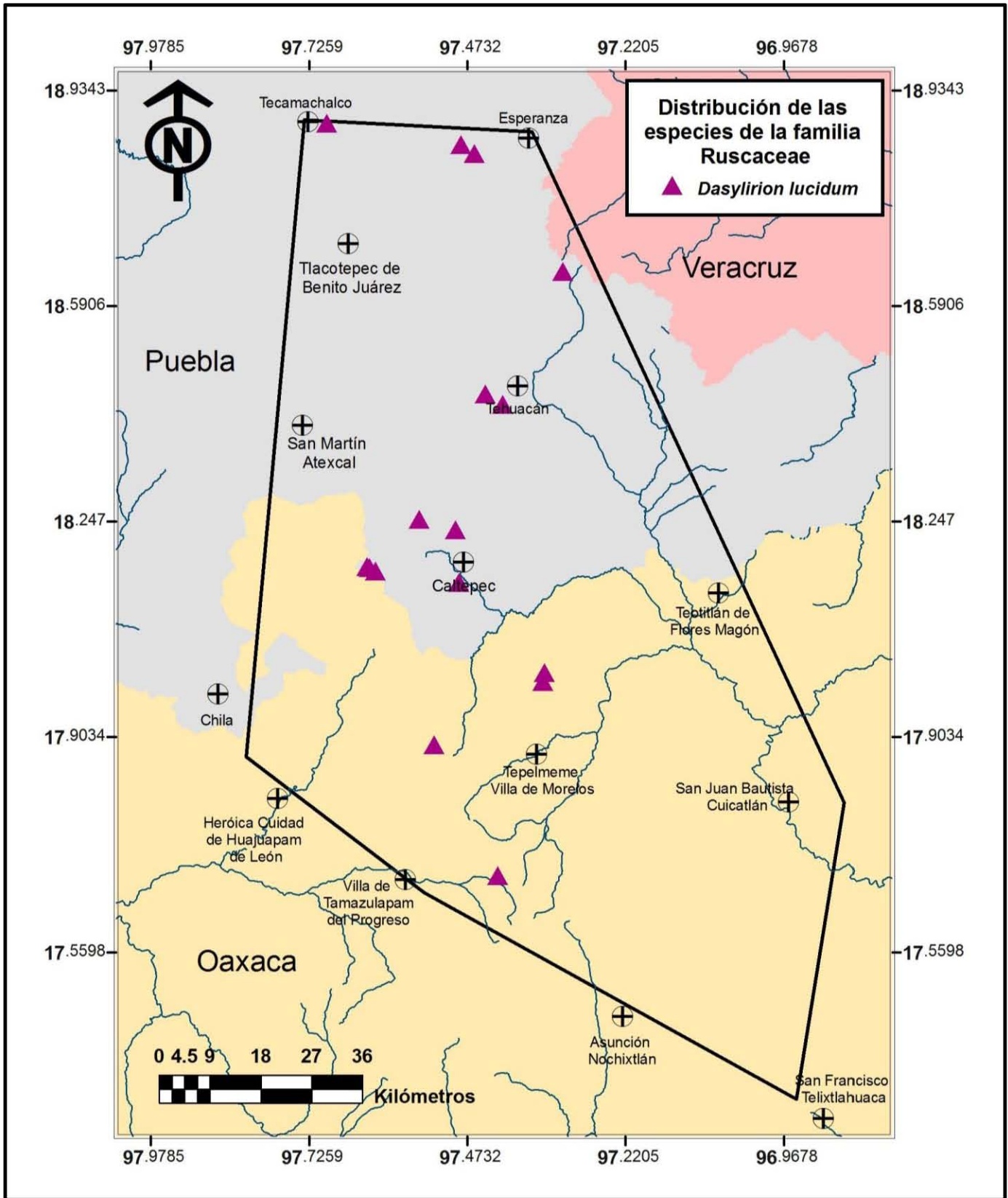


Fig. 9 Distribución de *Dasyliirion lucidum* Rose, en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Dasyilirion serratifolium (Karw.ex Schult.) Zucc., Abhandl. Akad. Munchen. Cl. II. 3: 225-228. pl. I. f. iii. 1840. *Yucca serratifolia* Karw. ex Schult., Sys. Veget. 7: 1716. 1830. *Roulinia serratifolia* (Karw. ex Schult.) Brongniart, Ann. Sc. Nat., Bot. ii. 14: 319. 1940. *Dasyilirium serratifolium* Kunth, Enum. Pl. 5: 41. 1850. TIPO: México. Oaxaca: San José del Oro, “*in vallibus temperatis*”, *Karwinsky s.n.*, (Lectotipo: MUN).

Dasyilirion laxiflorum Baker, J. Bot. 10: 299. 1872. TIPO: México. Oaxaca “*in sitione Oaxacana inter San Dionicio and Totolapa*”, *Andrieux 68* (Lectotipo: K)

Plantas perennes, acaulescentes, o con un tronco de hasta 2 m largo, erecto o reclinado, en ocasiones ramificado cerca de la base, cubierto densamente por las hojas secas. Hojas persistentes, alternas, espiraladas, arqueadas o flexuosas onduladas, no estrictamente erectas, lámina, (45-)70-110 cm largo, (1.2-)2.0-3.0 cm ancho, lanceolada, base de las hojas, (5-)7-8 cm largo, (4-)6-7 cm ancho, amarillo-anaranjada; ápice agudo, con fibras cortas, alargándose en la madurez hasta 3 cm largo, margen de la lámina, dentado, dientes, amarillos, antrorsos, (1-)2-3 mm largo, ambas superficies rugosas, escabrosas, no cerosas, láminas verde-amarillentas, en ocasiones blanquecinas. Inflorescencia (2-) 3-4 m largo, 2-3(-5) cm ancho en la base; pedúnculo, a menudo con máculas moradas o rojizas; brácteas con superficie suave, estramíneas, las inferiores, lanceoladas, (15-)25-30 cm largo, 4-5 cm ancho, ápice, largamente atenuado, incurvado, con dientes en el margen; brácteas intermedias, ovadas, 9-10 cm largo, 2.5-3.0 cm ancho, ápice acuminado, brácteas superiores lanceoladas, (3-) 5-7 cm largo, 1-2 cm ancho, ápice agudo. Fascículos estaminados, 5-7(-10) ramas, 5-6 cm largo. Flores estaminadas, pedicelos, 0.5-1.0 mm largo; tépalos 6, 2.0-2.5 mm largo, 1.4 mm ancho, obovados, involutos, amarillos; filamentos, 1 mm largo, anteras, 2.5mm largo. Fascículos pistilados, 5-7 ramas, 6-8 cm largo. Flores pistiladas, pedicelos, cortos, 1.5-2.0 mm largo en la madurez, receptáculo, 0.3-0.5 mm largo; tépalos 6, 2.0-2.5 mm largo, 1.5 mm ancho, obovados, denticulados, ápice apiculado, amarillos, a menudo con máculas púrpuras; ovario, 1.5 mm largo, estilo, 0.2-0.4 mm; estigma, lóbulos, connados, formando un tubo de 1 mm. Fruto, cápsula indehiscente, 7-8 mm largo, 4.5-5.5 mm ancho, elíptica, 3-alada, alas, 7-8 mm largo, 1 mm ancho, escotadura, 2

mm, monosperma, estilo y estigma persistentes, estilo 0.8 mm, estigma 0.7 mm, inclusos en la escotadura. Semillas, 3 mm largo, 2.0-2.5 mm ancho, trígonas, ovadas, pardas (fig. 10).

Discusión. *Dasylirion serratifolium* se distingue de otras especies similares por sus láminas blanco-amarillentas, opacas, muy escabrosas, con los dientes del margen amarillos, ambas superficies tienen una textura rugosa parecida a la lija. Sus inflorescencias son similares a las de *D. lucidum*, con las brácteas inferiores largamente atenuadas, ápice incurvo y dientes en el margen; el eje de la inflorescencia y las flores tienen máculas rojizas o moradas y frutos con pedicelos cortos, éstos son casi idénticos, excepto por la escotadura un poco más pronunciada en *D. serratifolium*.

Distribución. Esta especie es endémica del estado de Oaxaca, se encuentra en la parte sur del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, con sólo un par de poblaciones localizadas hacia el centro del estado.

Ejemplares examinados. OAXACA: Distrito Cuicatlán: 1 km al NO de la estación El Venado, camino a Santa María Almoloyas, *García-Mendoza* 7269 (MEXU); 1 km norte de San Juan Tonaltepec, *García* 205 (MEXU); 100 m de la carretera Oaxaca-Cuicatlán, en el poblado de San José El Chilar, *Cruz-Espinosa* 647 (MEXU); Dto. Etla: 1 km al N de la desviación a Las sedas, *García-Mendoza* 5703 (MEXU); Parián- Las Sedas, km 313-314 de la vía férrea, *Salinas* 6872 (MEXU); Dto. Huajuapam: Huajuapam, *Miranda* 8211 (MEXU); 13 km noreste de Huajuapam de León, *López-Ferrari* 607 (MEXU); about 12 km northwest of Huajuapam and 7.7 km southeast of the Oaxaca/Puebla border, *Prather* 1158 (MEXU); 10 km al NO de Huajuapam, *García-Mendoza* 3627 (MEXU); 13 km al NW de Huajuapam de León, *López-Ferrari* 607 (MEXU); 8 km al N de Coyotepeji, *García-Mendoza* 6916 (MEXU); Dto. Nochixtlán: El Paredón, ruta 190 a 15 km al S de Nochixtlán, *Lorence* 3454 (MEXU); El Paredón, ruta 190 a 15 km al S de Nochixtlán, *Lorence* 3455 (MEXU); Hills of Las Sedas, *Pringlei* 6697 (MEXU); Punto trino, mojonera Itunsayo-Ynosiayun, Magdalena Jaltepec, *Guízar* 4862 (MEXU); 10 km al SE de Nochixtlán, carr. de cuota a Oaxaca, *García-Mendoza* 7016 (MEXU); 2 km S of Nochixtlán near the top of the first cuesta past town, *Bogler* 647 (MEXU); 2 km S of Nochixtlán near

the top of the first cuesta past town, *Bogler 649* (MEXU); 2 km S of Nochixtlan near the top of the first cuesta past town, *Bogler 650* (MEXU); Dto. Teposcolula: 6 km al N de San Pedro Nopala, *García-Mendoza 4577* (MEXU); 3 km al O de San Isidro Lagunas, *García-Mendoza 872* (MEXU); 1 km al N del Río del Oro, 4 km norte de Tamazulapan, *García-Mendoza 2047* (MEXU); 4.5 km sureste de Tamazulapan, *González & Hiriart 10606* (MEXU); Cerro Pericón, 24 km al N de Tamazulapan y 6 km norte de Nopala, *García-Mendoza 3067* (MEXU); El Ollal, km 62 Carr Tehuacán-Huajuapán, *Hernández 2140* (MEXU); Hy. 125 Ca. 20 km from Tehuacan, *Spetzman & Zapien 1409* (MEXU); Montaña en el camino a Chilapa, *Matuda 28441* (MEXU);

Hábitat. En matorrales xerófilos, bosques de encino, particularmente en colinas de origen calcáreo y volcánico, en áreas rocosas abiertas, 1300 a 2700 m de altitud, comúnmente asociadas con *Acacia*, *Agave*, *Nolina*, *Quercus* y *Yucca*.

Fenología. Florece de febrero a julio. Fructifica de abril a octubre.

Usos. Se utiliza el tallo y la base de las hojas para producir una bebida destilada conocida como “sotol”.

Nombres comunes. Sotol, maguey cucharita.

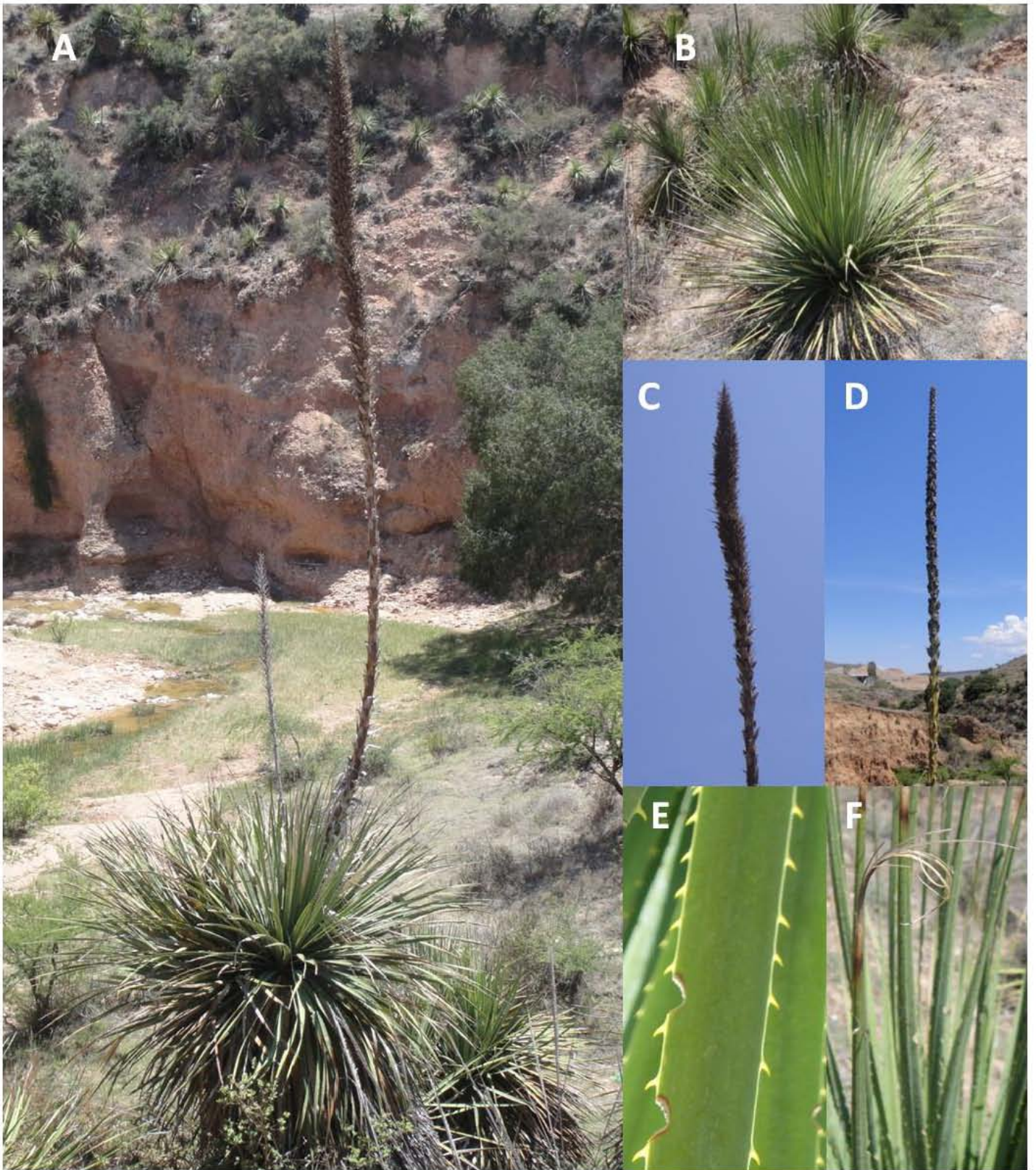


Fig. 10 *Dasyliirion serratifolium* (Karw. ex Schult.) Zucc. -A. Hábito. -B. Roseta. - C. Inflorescencia femenina -D. Inflorescencia masculina. -E. Margen de la hoja. - F. Ápice de la hoja separándose en fibras

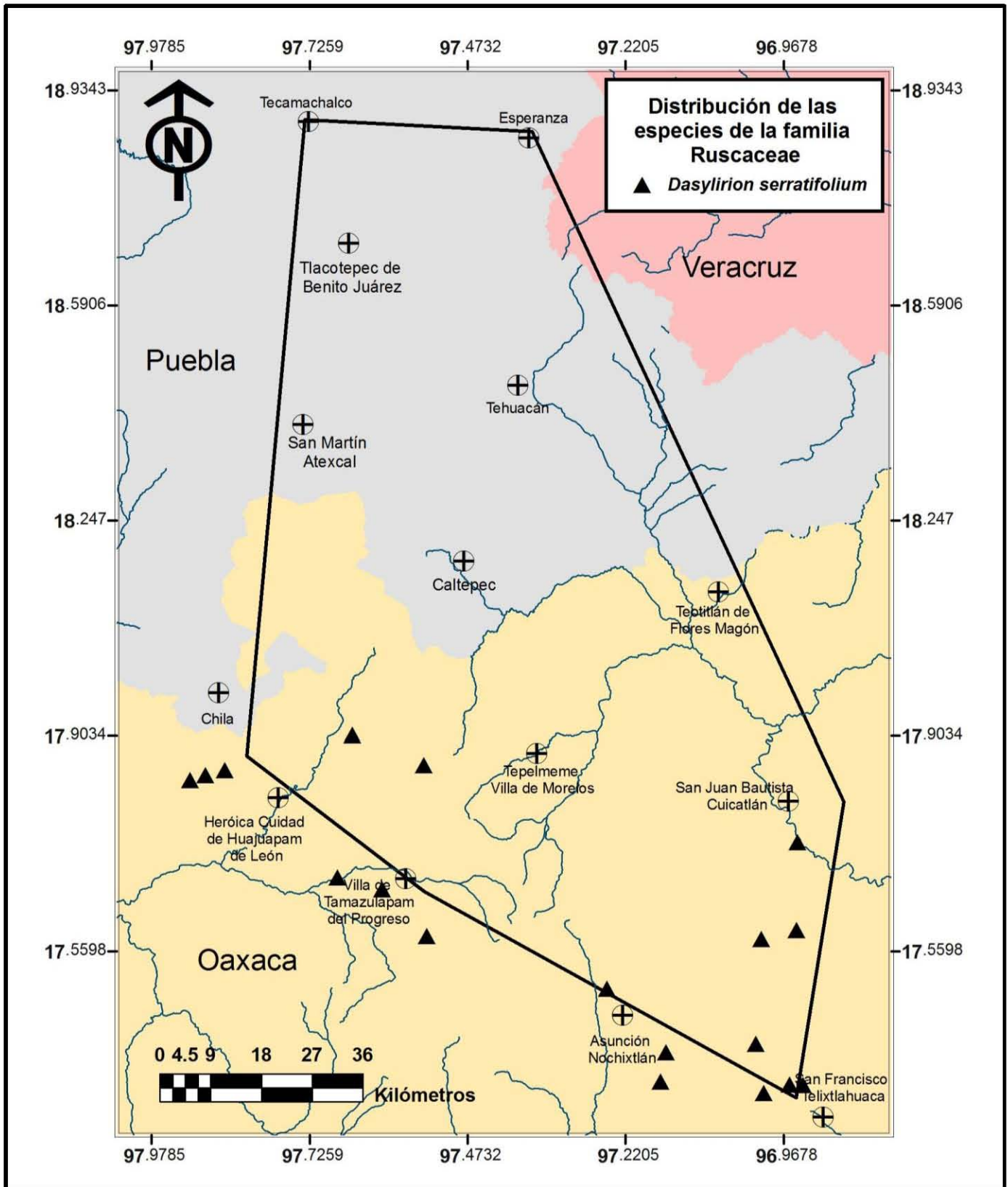


Fig. 11 Distribución de *Dasylium serratifolium* (Karw.ex Schult.) Zucc. en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

NOLINA Mich.

Nolina Mich., Fl. Bor. Amer. 1: 1208, 1803.

Plantas perennes, bases leñosas, dioicas o polygamodioicas, a menudo con un tronco grueso bien desarrollado, cubierto con los restos de las bases de las hojas secas. Hojas agrupadas en rosetas en el ápice de las ramas, numerosas, persistentes, alternas, espiraladas, lineares, erectas o arqueadas, margen aserrulado. Inflorescencias terminales, espigas o panículas, pedúnculo en ocasiones muy reducido, bracteado, las brácteas similares a las hojas, elongadas, largamente atenuadas; brácteas fértiles, pequeñas, escariosas. Flores, generalmente trímeras, pequeñas, pediceladas, pedicelos, articulados, generalmente en la mitad o hacia la base; perianto, 6 tépalos, oblongos, o elípticos-ovados, persistentes, tornándose escariosos; estambres 6, usualmente abortivos en flores femeninas; ovario trilocular, profundamente 3 lobado, abortivo en flores estaminadas; estilo muy corto, o prácticamente ausente; óvulos, 2 por lóculo, colaterales. Fruto, cápsula, dehiscente, loculicida, a menudo abriendo irregularmente, monosperma, en ocasiones 2 a 6 semillas. Semillas globosas a oblongas, pardas..

Discusión: Las especies del género *Nolina* han sido tratadas por Baker (1881) y Dalhgren *et al.* (1985), como pertenecientes a *Beaucarnea*. Estos autores se basan en caracteres vegetativos, entre ellos el hábito arborescente, disposición de las hojas en rosetas apicales y hojas lineares. En la última revisión de estos tres géneros y *Calibanus*, Trelease (1911), considerando caracteres vegetativos y reproductivos, propuso tratar a *Nolina* como un género separado de *Beaucarnea* y *Dasyilirion*.

Diversidad: Género con 25 especies, todas ellas presentes en México. En el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, únicamente *Nolina parviflora*.

Distribución: Este y sur de Estados Unidos, México hasta el sur de Centroamérica.

Etimología: Dedicado el género al agricultor y horticultor francés P. C. Nolin

Nolina parviflora (H.B.K.) Hemsl. Biol. Centr. Amer. Bot. 3: 372. 1884. TIPO: MEXICO: inter Huahtitlan et Tlanepantla, *Humboldt & Bonpland* 4031 (holotipo: P). *Cordylina parviflora* H. B. K. Nov. Gen. & Sp. 1[quarto]: 269. pl. 674. 1816. *Yucca longifolia* Karw. ex. Schult. f. in Roem. & Schult. Syst. Veg. 7, pt. 2: 1715. 1830.

Nolina longifolia (Schult. f.) Hemsl. Biol. Centr. Amer. Bot. 3: 372. 1884.

Nolina elegans Rose, Contr. U.S. Nat. Herb. 10: 91. 1906.

Planta perenne, arborescente, erecta, tronco hasta 4 m alto, 10-20 cm diámetro, una a seis ramas. Hojas en roseta en el ápice de las ramas, numerosas, persistentes, alternas espiraladas, láminas, 60-90 (-139) cm largo, (0.8-)1.0-1.5(-2) cm ancho, lanceoladas; base ovada 5-6 cm largo, 4-5 cm ancho, ápice agudo, largamente atenuado, incurvado con la edad; margen denticulado, lámina, lisa por ambos lados, verde a verde-pálida. Inflorescencia, panícula, erecta, 1.5-2.0(-3.0) m largo, 1.5-2.5 cm diámetro, ramas primarias, 20-30 cm largo, ramas secundarias, 5-10 cm largo, numerosas, con pocas flores, más o menos 5 botones en cada nudo, desarrollándose generalmente 2, fructificando sólo una; parte fértil, 1.0-1.5 m largo, brácteas, adpresas, foliáceas, angostas, hasta más de 30 cm largo en la parte media de la inflorescencia, hasta 15 cm largo en el ápice; brácteas de las ramas primarias, delgadas, papiráceas, blanquecinas, ovadas o deltoides, acuminadas, hasta 3.5 cm largo; brácteas de las ramas secundarias blanquecinas, papiráceas, hasta 5 mm largo; pedicelos, 7-12 mm largo, articulados en el primer tercio próximo a la base, en ocasiones muy cerca de ésta. Flores pequeñas, funcionalmente unisexuales; tépalos 6, libres, casi iguales, 2.5-3.0 (-4.0) mm largo, 1.5-2.0 (-2.5) mm ancho; elípticos a ovados, en ocasiones dispuestos en 2 series, los internos ligeramente de menor tamaño, blanquecinos, en ocasiones con máculas verdes o pardas, margen hialino; estambres fértiles 6, libres, más cortos que los tépalos, hasta 3 mm largo, filamentos, 2 mm largo, anteras, hasta 1.5 mm largo; ovario en las flores pistiladas profundamente 3 lobado, lóbulos, redondeados en el ápice, hasta 2 mm largo, estilo ausente, lóbulos del estigma incurvos, cada uno saliendo del ángulo interno de cada lóbulo del ovario, hasta 1 mm largo. Fruto, cápsula, dehiscente, 9-10(-14) mm ancho, 7-10(-12) mm largo,

ovoide a elíptica, paredes delgadas, muy infladas, 3 lóbulos agudos, generalmente monosperma o con dos semillas. Semillas, ovoides a globosas, 3-4 mm largo, 3.0-3.5mm ancho, pardas (fig. 12).

Discusión: Trelease (1911) reconoció a *Nolina parviflora* y *N. longifolia* como especies distintas, indicando que *N. parviflora* presentaba brácteas un poco más largas, (hasta 50 cm), esta característica se observa en las fotografías del espécimen tipo. Por otro lado, Standley (1920) mencionó que las hojas de *N. parviflora* son erectas, mientras que, las de *N. longifolia* están arqueadas. Sin embargo, Trelease (1911) ilustró a *N. longifolia* con hojas muy largas y arqueadas, y no realizó ninguna discusión con respecto a estos caracteres. Por otro lado, McVaugh (1989) consideró que estas evidencias no son suficientes para mantener a *N. parviflora* y *N. longifolia* como especies distintas. De acuerdo con este último autor, en este trabajo se decidió tratar a *N. longifolia* como sinónimo de *N. parviflora*.

Distribución: Endémica de México. Chihuahua, Durango, Zacatecas, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Puebla, Veracruz y Oaxaca. En el Valle de Tehuacán-Cuicatlán se localiza al norte, oeste y sur de la reserva (fig. 13).

Ejemplares examinados. OAXACA: Distrito Coixtlahuaca: Cieneguilla, *Conzatti 5310* (MEXU); 1 km al N Del Portezuelo y 10 km al NE de El Rodeo, *García-Mendoza 2500* (MEXU); Dto. Etla: carr. Telixtlahuaca-Tehuacán, 2 km después de Tierra Colorada, yendo hacia Tehuacán, *Solano y Rivera 3346, 3347* (FEZA, MEXU); Dto. Huajuapam: 10 km al NO de Huajuapam, *García-Mendoza 6845* (MEXU); 10 km al NO de Huajuapam, *García-Mendoza 6848* (MEXU); 13 km al NW de Huajuapam, *López-Ferrari 602* (MEXU); Dto. Nochixtlán: Huaucilla, *Conzatti 1169* (MEXU); Arroyo La Carbonera, 28 km al SE de Nochixtlán, Carretera nueva a Oaxaca, *García-Mendoza 6615* (MEXU); El Paredón, 10 km al SO de Nochixtlán, *García-Mendoza 4701* (MEXU); Dto. Teposcolula: 10 km al NO de Huajuapam, *García-Mendoza 3626* (MEXU); PUEBLA: Mpio. Caltepec: Cerro el Gavilán, al SE de Caltepec, *Tenorio 17348* (MEXU); 2 km al NE de Acatepec, por la carretera Tehuacán-Huajuapam, *González et al. 741* (MEXU); Mpio. Chila: Entre Santa María Ayu y Zapotitlán, carretera

Acatlán-Huajuapam de León, *Castañeda 133* (MEXU); Mpio. Tapanco de López: 5 km al W de San Andrés Cacaloapan, *Tenorio 18510A* (MEXU); Mpio. Tlatoltepec de Guerrero: at 6.9 km from Cacaloapan, San Jerónimo Soyatitlanapan-Zamarrilla 6.9 km de Cacaloapan, *Calzada 23811* (MEXU); Mpio. Villa de Tamazulapam: 3 km al S de Tamazulapam, *González e Hiriart 11455* (MEXU);

Hábitat: En bosques de encino, pino-encino y selvas bajas caducifolias, sobre laderas de montañas y barrancas, en suelos rocosas y arenosos, principalmente entre 1800 a 2700 m.

Fenología: Florece de febrero a mayo. Fructifica de abril a noviembre.

Usos: sus hojas se utilizan en la construcción de techos para casas.

Nombres comunes: Sotol



Fig. 12 *Nolina parviflora* (H.B.K.) Hemsl. -A. Hábito -B. Inflorescencia masculina -C. Inflorescencia femenina -D. Flor -E. Frutos -F. Margen de la hoja.

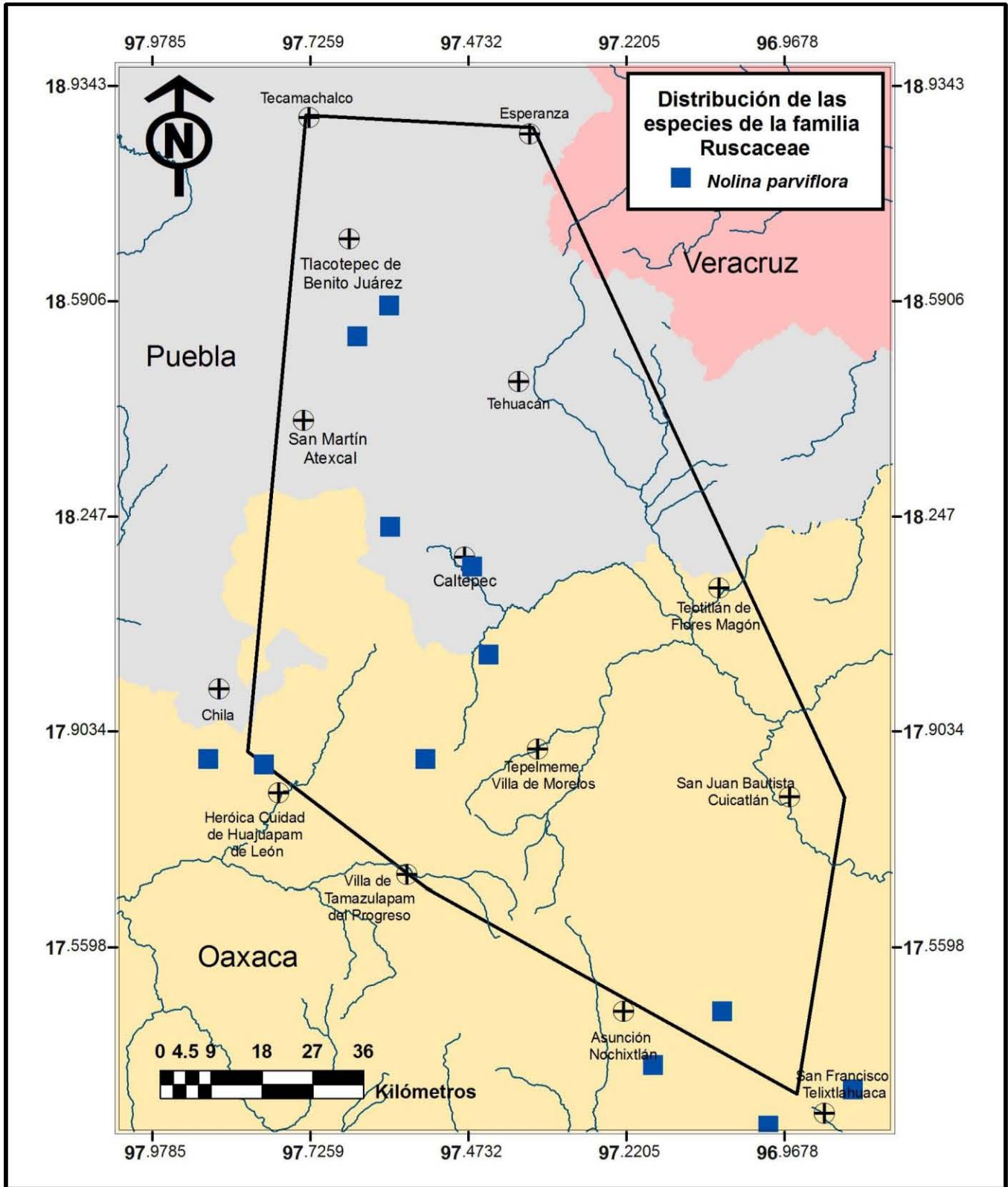


Fig. 13 Distribución de *Nolina parviflora* (H.B.K.) Hemsl. en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

VI BIBLIOGRAFÍA

- APG I 1998. AN ordinal classification for the families of flowering plants. *Ann. Missouri Bot. Gard.* **85**: 531-553.
- APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Bot. J. Linn. Soc.* **141**: 399-436
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Bot. J. Linn. Soc.* **161**: 105-121.
- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México D. F.
- Baker, J. G. 1872. On *Dasyllirion* and *Beaucarnea*. *J. Bot.* **10**: 323-329.
- Baker, J. G. 1881. A synopsis of *Aloineae* and *Yuccoideae*. *J. Linn. Soc. Bot.* **18**: 148-241.
- Bentham, G. y J. D. Hooker. 1883. *Genera Plantarum*. Vol III. Parte 2. Reeve. London.
- Bogler, D. J. 1994. Taxonomy and phylogeny of *Dasyllirion* (Nolinaceae). Ph. D. Dissertation. University of Texas, Austin.
- Bogler, D. J. y B. Simpson. 1995. Systematics of *Dasyllirion*: Taxonomy and molecular phylogeny. *Bol. Soc. Bot. México* **56**: 69-76.

- Bogler, D. J. 1998. Nolinaceae. Págs. 392-397. *In*: Kubitzki, K. (ed.). *The Families and Genera of Vascular Plants*. Vol. 3. Springer Verlag. Berlin.
- Brunet, J. 1967. Geologic studies. Págs. 66-90. *In*: D.S. Byers (ed.). *The prehistory of the Tehuacan Valley* Vol. I. *Environment and subsistence*. University of Texas Press. Austin.
- Byers, D.S. (1967). Climate and hydrology. *In*: D. S. Byers (ed.). *The Prehistory of the Tehuacan Valley*. Vol. I. *Environment and Subsistence*. pp. 48-65. Austin, University of Texas Press.
- Chase, M., M. Duvall, H. Hills, J. Conran, A. Cox, L. Eguiarte, J. Hartwell, M. Fay, L. Caddick, K. Cameron y S. Hoot. 1995. Molecular phylogenetics of Liliaceae. Págs. 109-137. *In*: P. Rudall, P. Cribb, D. Cutler y C. Humphries (eds.), *Monocotyledons: systematics and evolution*, Royal Botanic Gardens, Kew.
- Chase MW, D. E. Soltis, R. G. Olmstead, D. Morgan, D. H. Les, B. D. Mishler, M. R. Duvall, R. A. Price, H. G. Hills, Y.L. Qiu, K. A. Kron, JH Rettig, E Conti, J. D. Palmer, J. R. Manhart, K. J. Sytsma, H. J. Michael, W. J. Kress, K. A. Karol, W. D. Clark, M. Hedrén, B. S. Gaut, R. K. Jansen, K. J. Kim, C. F. Wimpee, J. F. Smith, G. R. Furnier, S. H. Strauss, Q. Y. Xiang, G. M. Plunkett, P. S. Soltis, S. M. Swensen, S. E. Williams, P. A. Gadek, C. J. Quinn, L. E. Eguiarte, E. Golenberg, G. H. Learn, S. W. Graham Jr, S. C. H. Barrett, S. Dayananda y V. A. Albert. 1993. Phylogenetics of seed plants: an analysis of nucleotide sequences from the plastid gene *rbcL*. *Ann. Missouri Bot. Gard.* **80**: 528-580.
- Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press. New York.
- Dávila, A. P y J. L. Villaseñor. 1993. *Presentación*. Págs. 7-8. *In*: P. Dávila, J. L. Villaseñor, R. Medina & O. Téllez. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*.

Fásiculo 1, Malvaceae. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.

Dahlgren, R. M. y H. Clifford. 1982. The monocotyledons: a comparative study. Academic Press. Londres.

Dahlgren, R. M., H. Clifford y P. F. Yeo. 1985. The families of the monocotyledons. Structure, evolution, and taxonomy. Springer-Verlag, Berlin.

Eguiarte, L., M. R. Duvall, G. H. Learn Jr y M. T. Clegg. 1994. The systematic status of the Agavaceae and Nolinaceae and related Asparagales in the Monocotyledons: An analysis based on the *rbcL* gene sequence. *Bol. Soc. Bot. México* 54: 35-56.

Engler, A. 1888. Liliaceae. Págs. 10-91. In: Engler, A. y K. Prantl. *Die Naturalischen Pflanzenfamilien. Teil. 2, Abteil. 5.* Leipzig.

Hernández, L. 1993. Cladistic analysis of the american genera of Asparagales and the systematic study of *Beaucarnea* (Nolinaceae) and *Hemiphylacus* (Hyacinthaceae). Ph. D. Dissertation. The University of Texas at Austin. Austin.

Hutchinson, J. 1934. The families of flowering plantas. Vol II. Monocotyledons. Macmillan, London.

Hutchinson, J. 1959. The families of flowering plantas. Vol II. Monocotyledons. 2da. Ed. Claredon Press. Oxford.

Judd, W., C. S. Campbell, E. A. Kellogg y P. F. Stevens. 1999. Plant systematics, a phylogenetic approach. Sinauer Associates, INC. Sunderland.

- Judd, W., C. S. Campbell, E. A. Kellogg, P. F. Stevens y M. J. Donoghue. 2008. Plant systematics, a phylogenetic approach. 3ra. Ed. Sinauer Associates. INC. Sunderland.
- McVaugh R., 1989. *Nolina* In: W.R Anderson (ed.). Flora Novo-Galiciana, **15**: 240-244.
- Méndez-Larios, I., E. Ortiz y J. L. Villaseñor. 2004. Las Magnoliophyta endémicas de la porción xerofítica de la provincia florística del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, México. *An. Inst. Biol. Univ. Sér Bot.* **75**: 87-104.
- Myers, N. 1988. Threatened biotas: Hot spots in tropical forests. *Environmentalist* **8**: 187-208.
- Rose, J. R. 1906. Liliaceae in studies of Mexican and Central American plants. *Contr. U. S. Natl. Herb.* **10**: 79-93
- Rudall, P., J. G. Conran y M. W. Chase. 2000. Systematics of Ruscaceae/Convaralliaceae: a combined morphological and molecular investigation. *Bot. J. Linn. Soc.* **134**: 73-92.
- Rudall, P. y D. F. Cutler. 1995. Asparagales: a reappraisal. Págs. 109-137. In: P. Rudall, P. Cribb, D. Cutler, and C. Humphries (eds.), Monocotyledons: systematics and evolution, Royal Botanic Gardens, Kew.
- Rzedowski, J. 1978. La vegetación de México. Limusa. México D. F.
- Rzedowski, J. 1998. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Págs. 129-145 In: T. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (comps.). Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución. Instituto de Biología, UNAM.

- SEMARNAP, Subsecretaría de Recursos Naturales. (1998). "Mapa de suelos dominantes de la República Mexicana". (Primera aproximación 1996). Escala 1:4000000. México, D. F.
- Smith, C. E. 1965. Flora Tehuacan Valley. *Field. Bot.* **31**: 101-143.
- Solano, E. y Ma. M. Ayala. H. 2008. Polygonaceae. Págs.1-21. *In*: Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. R. Medina L. (ed.). Conabio, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
- Standley, P. 1920. Trees and shrubs of Mexico. *Contr. U.S. Natl. Herb.* **23**: 94-101.
- Takhtajan, A. 1980. Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta). *Bot. Rev.* **46**: 225-359.
- Traub, H. P. 1953. The tribes and genera of the Agavaceae. *Pl. Life.* **9**: 134-137.
- Thorne, R. 1992. Classification and geography of the flowering plants. *Bot. Rev.* **3**: 225-348.
- Trelease, W. 1911. The desert group Nolineae. *Proc. Amer. Phil. Soc.* **50**: 404-449.
- Valiente-Banuet, A., A. Casas, A. Alcántara, P. Dávila, N. Flores-Hernández, M. Arizmendi, J. L. Villaseñor, R. J. Ortega. 2000. La vegetación del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. *Bol. Soc. Bot. México* **67**: 24-74.
- Valiente-Banuet, A., L. Solís, P. Dávila, M. del C. Arizmendi, C. Silva, J. Ortega-Ramírez, J. Treviño. S. Rangel-Landa y A. Casas. 2009. Guía De la Vegetación del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

Villaseñor, J. L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia* **28**: 160-167.

Yeo, P. 1998. Ruscaceae. Págs. 392-397. *In*: Kubitzki, K. (ed.): The Families and Genera of Vascular Plants. Vol. 3. Springer Verlag. Berlin.

Walker, C. 2001. Nolinaceae. Págs. 286-292. *In*: E. Urs (ed.). Illustrated Handbook of Succulent Plants: Monocotyledons. Springer. Berlin.

Watson, S. 1879. Contributions to American Botany. A revision of North American Liliaceae. *Proc. Amer. Acad. Arts* **14**: 256-261.

Referencias electrónicas

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2004, Flora del valle de Tehuacán-Cuicatlán. en: <http://www.conanp.gob.mx/anp/tehuacan-cuicatlan/> (consultado septiembre 2009).