
2000-A

695000061

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS



**“REVISIÓN TAXONÓMICA DEL
GÉNERO *Thompsonella* (CRASSULACEAE)”**

**Trabajo de titulación en la modalidad de:
TESIS**

**Que para obtener el título de:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**Presenta:
PABLO CARRILLO REYES**

Las Agujas, Zapopan, Jalisco, Febrero de 2003



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE CARRERA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

COMITÉ DE TITULACIÓN

**C. PABLO CARRILLO REYES
P R E S E N T E .**

Manifiestamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de **TESIS E INFORMES opción Tesis** con el título **"REVISIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO *Thompsonella* (Crassulaceae)"**, para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado/a como Director de dicho trabajo el/la **M.C. EMMANUEL PÉREZ CALIX** y como Asesor el/la **ING. RAYMUNDO RAMÍREZ DELGADILLO**.

**A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"**

Las Agujas, Zapopan, Jal., 08 de noviembre del 2002

**DRA. MÓNICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**



COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

**M.C. LETICIA HERNÁNDEZ LÓPEZ
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

c.c.p. **M.C. EMMANUEL PÉREZ CALIX**.- Director del Trabajo.
c.c.p. **ING. RAYMUNDO RAMÍREZ DELGADILLO**.- Asesor del Trabajo.
c.c.p. Expediente del alumno

MERL/LHL/mam

C. DRA. MÓNICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN
DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el pasante: Pablo Carrillo Reyes con código 695000061 con el título: "REVISIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO *Thompsonella* (Crassulaceae)" consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para la autorización de impresión y en su caso programación de fecha de examen respectivo.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva brindar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Las Agujas, Zapopan, Jal., a 03 de diciembre de 2002

EL DIRECTOR

M. en C. Emmanuel Pérez Calix

EL ASESOR

Ing. Raymundo Ramírez Delgado

NOMBRE COMPLETO

Dr. Jorge Alberto Pérez de la Rosa
TITULAR

M. C. Mollie Harker Schummway
TITULAR

M. C. Ofelia Vargas Ponce
TITULAR

M. C. Martha Cedano Maldonado
SUPLENTE



FIRMA

Este trabajo fue realizado en

**INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C.
CENTRO REGIONAL DEL BAJÍO.
Pátzcuaro, Michoacán.**

Director: M. en C. Emmanuel Pérez Calix

DEDICATORIAS

*Dedico este trabajo con cariño a
María y Juan Manuel
a Daniel
a Dánae*

AGRADECIMIENTOS

Al M. en C. Emmanuel Pérez Calix quien concibió este trabajo y fungió como director del mismo, le agradezco ampliamente su valiosa asesoría, así como sus consejos, apoyo y compañerismo.

Agradezco a mi asesor, el Ing. Raymundo Ramírez Delgadillo y a mis sinodales: M. en C. Mollie Harker Shumway, Dr. Jorge Alberto Pérez de la Rosa, M. en C. Ofelia Vargas Ponce y M. en C. Martha Cedano Maldonado del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara por las revisiones y valiosos comentarios a este trabajo.

A los Dres. Jerzy Rzedowski Rotter y Sergio Zamudio Ruiz por sus atenciones y facilidades para realizar las estancias de trabajo en el Instituto de Ecología, A. C., así como por la revisión crítica del manuscrito.

Al Instituto de Ecología, A. C. por el apoyo por el soporte parcial de los viajes de colecta. A todo el personal del Centro Regional Del Bajío, quienes con su hospitalidad y amistad hicieron mucho más placenteras mis estancias de trabajo en Pátzcuaro.

Al Biól. Luis Ortiz Catedral, M. en C. Eleazar Carranza González, Biól. Mario Romero Tinoco, Biól. Melanie Bateman y la Dra. María Isabel Chacón por su valiosa y desinteresada ayuda y compañía durante parte del trabajo de campo.

A la Biól. Dánae Cabrera Toledo por su colaboración durante parte del trabajo de gabinete y por su constante apoyo.

Al Biól. José Aquileo Lomelí Sención y al M. en C. Eduardo Sahagún Godínez del Jardín Botánico y Herbario de la Universidad Autónoma de Guadalajara por su confianza y motivación, así como por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo.

Al Dr. Abisaí García Mendoza y a la M. en C. Rosalinda Medina Lemos del Herbario Nacional (MEXU) por permitirme revisar la colección de Crassulaceae del Valle de Tehuacan-Cuicatlán.

Al Dr. Aarón Rodríguez Contreras, Martin Kristen y Julia Etter por su ayuda en la adquisición de literatura.

Al Biól. Raúl Acevedo Rosas por los datos proporcionados sobre la colección de *Thompsonella* en XAL.

Al Biól. Jesús Cortés Aguilar, quien tuvo la amabilidad de mantener en cultivo y disponibles plantas de mis colectas.

A los curadores de los herbarios CHAPA, EBUM, ENCB, FCME, GUADA, GUIE, HUAP, IBUG, IEB, OAX, QMEX, MEXU, UAMIZ, XAL y ZEA por permitir la revisión de las colecciones.

Agradezco por último a los que participaron primero, es decir, antes de la elaboración de esta tesis; a tres botánicos, maestros y amigos que tuvieron especial participación en mi inclinación por la botánica: Raymundo Ramírez Delgadillo, Miguel Cházaro Basáñez y Mollie Harker Shumway.

RESUMEN

Se presenta un estudio taxonómico del género *Thompsonella* (Crassulaceae), taxón de distribución restringida a México. La presente tesis tuvo como objetivo delimitar taxonómica y nomenclaturalmente a todas las especies del género, elaborar descripciones completas y mapas de distribución de cada una de las especies.

Como resultado de este trabajo se reconocen 9 taxa, resultando 3 de ellos especies nuevas para la ciencia.

El hábito predominante en las plantas de este género es el acaule, o bien con tallos subterráneos o rizomatosos, no descritos antes para el grupo. Mientras que dos especies (*T. mixtecana* y *T. xochipalensis*) presentan un hábito claramente caulescente.

La mayoría de las especies parecen tener una distribución muy restringida; de las nueve especies reconocidas, cuatro de ellas se conocen únicamente de la localidad tipo y sus cercanías. Los estados con mayor número de especies son Guerrero (5) y Oaxaca (4). Se registra por primera vez la presencia del género en los estados de Tlaxcala y Michoacán.

El bosque tropical caducifolio resultó ser el tipo de vegetación que alberga la mayor cantidad de especies, seguido por el encinar y el matorral xerófilo. Se informa por primera ocasión de la presencia de *Thompsonella* en bosque mesófilo de montaña.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
III. OBJETIVOS.....	6
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
1. recopilación y revisión de literatura.....	7
2. Revisión de herbarios.....	7
3. Trabajo de campo.....	8
4. Determinación taxonómica.....	9
5. Elaboración de descripciones y claves.....	9
6. Preparación del material de herbario.....	9
7. Preparación de mapas de distribución.....	9
V. RESULTADOS.....	10
1. Clave para los géneros de Crassulaceae presentes en México.....	11
2. Morfología.....	13
Hábito.....	13
Hojas.....	14
Indumento.....	16
Inflorescencia.....	17
Pedúnculo y brácteas.....	19
Flor.....	19
Fruto y semilla.....	21
3. Citología.....	22
4. Usos.....	22
5. Consideraciones ecológicas.....	22
6. Fenología.....	26
7. Consideraciones fitogeográficas.....	26

VI. TRATAMIENTO TAXONÓMICO.....	29
1. Género <i>Thompsonella</i> Britton et Rose.....	29
2. Clave para las especies del género <i>Thompsonella</i>	30
3. Descripción de las especies.....	31
<i>T. colliculosa</i>	31
<i>T. garciamendozae</i>	33
<i>T. minutiflora</i>	35
<i>T. mixteca</i>	39
<i>T. platyphylla</i>	41
<i>T. spathulata</i>	44
<i>T. xochipalensis</i>	46
<i>T. sp. 1</i>	48
<i>T. sp. 2</i>	50
VII. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	53
VIII. RECOMENDACIONES.....	55
IX. LITERATURA CITADA.....	56
X. ANEXOS (Cartas de depósito de ejemplares).....	59

ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS

FIGURAS

Figura 1. Hábito.....	13
Figura 2. Rizomas y raíces fasciculadas.....	14
Figura 3. Hojas.....	15
Figura 4. Tricomos.....	16
Figura 5. Tipos de inflorescencia.....	18
Figura 6. Flor.....	19
Figura 7. Sépalos.....	20
Figura 8. Pétalos y gineceo.....	21
Figura 9. Semilla.....	22
Figura 10. Distribución geográfica del género <i>Thompsonella</i>	27
Figura 11. Distribución geográfica de <i>T. colliculosa</i> y <i>T. garciamendozae</i>	35
Figura 12. Distribución geográfica de <i>T. minutiflora</i> y <i>T. mixteca</i>	41
Figura 13. Distribución geográfica de <i>T. platyphylla</i> , <i>T. spathulata</i> y <i>T. xochipalensis</i>	48
Figura 14. Distribución geográfica de <i>T. sp. 1</i> y <i>T. sp. 2</i>	52

CUADROS

Cuadro 1. Condiciones ecológicas.....	24
Cuadro 2. Distribución altitudinal.....	25
Cuadro 3. Fechas de floración.....	26
Cuadro 4. Distribución geográfica.....	28

INTRODUCCIÓN

México es un país con una notable diversidad biológica, su biota ocupa el cuarto lugar a nivel mundial (Mittermeier, 1988 citado por Ramamoothy *et al.*, 1998). La flora del país está calculada en aproximadamente 2400 géneros y 22000 especies de plantas fanerógamas; de las cuales 230 géneros y 9300 especies son de distribución exclusiva a nuestro país (Rzedowski, 1991).

La familia Crassulaceae consta de aproximadamente 25 géneros y 900 especies. Aunque su distribución es casi cosmopolita (excepto Australia y la Polinesia), los principales centros de especiación y diversidad de esta familia son Sudáfrica, las montañas de México y las de Asia (Cronquist, 1981).

En México prosperan de manera silvestre o asilvestrada representantes de 14 géneros de crasuláceas, de estos, las especies de 12 son nativas y las de los dos restantes son naturalizadas. Además, la mayor parte de las especies presentes en el territorio nacional son endémicas al mismo. A nivel genérico, se sabe que existe un endemismo del 33 % (*Cremonophila*, *Pachyphytum*, *Tacitus* y *Thompsonella*).

El género *Thompsonella* fue propuesto por N. L. Britton y J.N Rose en 1909 para transferir a un taxón descrito originalmente por Rose (Britton y Rose, 1903) como *Echeveria minutiflora* y agruparlo con una segunda especie a la que llamaron *Thompsonella platyphylla*. El grupo se mantuvo con las dos especies originales hasta la década de 1990 en la que se describieron *Thompsonella colliculosa* Moran, *Thompsonella spathulata* Kimnach, *Thompsonella xochipalensis* Gual, Peralta et Pérez-Calix y *Thompsonella mixteca* Reyes et López.

Todas las especies de *Thompsonella* son endémicas a México; su distribución se restringe a las regiones fisiográficas de la Depresión del Balsas, Sierra Madre del Sur y Sistema Montañoso del Norte de Oaxaca (sensu Rzedowski, 1978).

La mayoría de las especies que conforman este grupo, están pobremente representadas en herbarios y jardines botánicos. Esto es atribuible a que la mayor parte del territorio en el que se distribuye está poco explorado y a que las plantas de este género son escasas y suelen crecer en sitios de difícil acceso.

Además, a la fecha no se contaba con una revisión del género, lo que se consideró necesario realizar debido al incremento de especies y a que la literatura relativa se encuentra dispersa. La presente obra facilitará el conocimiento y servirá como base en la investigación más profunda del taxón, así como para la determinación de las plantas para diversos fines (estudios moleculares, filogenia, cultivo, conservación, etc.).

ANTECEDENTES

Joseph Nelson Rose en Britton y Rose (1903) describió a *Echeveria minutiflora* basándose en ejemplares colectados por Cyrus G. Pringle en los alrededores de Tehuacán, Puebla. Poco tiempo después los mismos Britton y Rose, fueron advertidos por Charles H. Thompson, quien cultivó plantas de esta especie, de que las características de la inflorescencia no correspondían con las de *Echeveria*, en parte debido a ello propusieron y describieron un género al que nombraron *Thompsonella* en su honor (Britton y Rose, 1909). En el mismo trabajo dieron a conocer la nueva combinación *Thompsonella minutiflora* (Rose) Britton et Rose, basada en *E. minutiflora* y describieron a su vez una segunda especie, *Thompsonella platyphylla*, basándose en colectas efectuadas en el estado de Guerrero por el mismo Pringle.

En 1930 Alwin Berger publicó una revisión de Crassulaceae, en la que dividió a la familia en seis subfamilias, entre ellas, Echeverioideae, para agrupar a los géneros del Nuevo Mundo que presentan inflorescencia lateral y corola pentámera unida al menos en la base. Dentro de este taxón ubicó a *Thompsonella* como una sección del género *Echeveria*, reconociendo el nombre *Echeveria minutiflora* Rose y proponiendo el nombre de *Echeveria planifolia* Berger para designar a *T. platyphylla* Rose.

Von Poellnitz (1935) describió *Echeveria tepeacensis* de material proveniente de las cercanías de Acatzingo, Puebla. Sin embargo más tarde se demostraría que esta planta corresponde en realidad a *T. minutiflora* (Moran, 1969).

Walther (1937) publicó una nota sobre el género *Thompsonella* en la que presentó una clave para distinguir a *T. minutiflora* de *T. platyphylla* sugiriendo la posibilidad de que *Thompsonella* puede ser incluido dentro del género *Villadia*. Posteriormente esta propuesta es publicada por el mismo Walther (1938), quien basándose en la supuesta similitud entre los tipos de *T. minutiflora* y *V. parviflora*

(Hemsl.) Rose (= *Villadia misera* (Hemsl.) R. T. Clausen), asumió a este último nombre como el más antiguo para *T. minutifolia* y creó la combinación *Villadia platyphylla* (Rose) Hemsl. para designar a *T. platyphylla*.

Más tarde, Clausen (1940) retomó el problema y comparó a *T. minutiflora* con *Villadia misera*, demostrando que son especies distintas y deben tratarse en géneros separados, rechazando así la propuesta de Walther y manteniendo al género *Thompsonella*.

Matuda (1956) describió a *Graptopetalum mexicanum* de material proveniente de la Barranca de Malinaltenango, Estado de México. Posteriormente Moran (1969) demostró que *G. mexicanum* se trata de *T. minutiflora*. En el mismo artículo, Moran comparó al género *Thompsonella* con otros afines, amplió la descripción de *T. minutiflora* y presentó una reseña histórica de la nomenclatura del género.

Un estudio citogenético de los géneros *Thompsonella* y *Graptopetalum* fue presentado por Uhl (1970), en el que se demostró una constancia en el número cromosómico ($n=26$) de las especies de *Thompsonella*.

En 1980, Rowley, citado por Uhl (1994), reportó la obtención de plantas híbridas entre especies de *Thompsonella* y de *Graptopetalum*, las cuales fueron designados con el nombre de *X Grapsonella* Rowley.

Meyrán (1988) presentó una semblanza de la clasificación genérica de las crasuláceas mexicanas en la que apoya el tratamiento de *Thompsonella* como género independiente.

Moran (1992) publicó una discusión amplia del género, en ella cuestionó la posición de *T. platyphylla* como una especie distinta a *T. minutiflora*. En el mismo artículo propuso como especie nueva a *T. colliculosa* basándose en colectas realizadas en Tingambato del Sur, Estado de México.

Kimnach (1992) describió a *T. spathulata* de plantas provenientes de la región de la Cañada, en el Norte de Oaxaca.

Uhl (1994), en un trabajo sobre híbridos intergenéricos de crasuláceas mexicanas, reportó haber realizado cruces y logrado híbridos de distintas especies de *Thompsonella* con especies de *Cremnophila*, *Echeveria*, *Graptopetalum*,

Pachyphytum y *Sedum*. Para designar a estas especies híbridas propuso los siguientes géneros híbridos, a los cuales designó como notogéneros: x *Cremsonella* (con *Cremnophila*), x *Thompsoveria* (con *Echeveria*), x *Thompsophytum* (con *Pachyphytum*) y x *Thompsosedum* (con *Sedum*).

Gual *et al.* (1997), basándose en colectas realizadas en el municipio de Xochipala, Guerrero, describieron a *Thompsonella xochipalensis*. En la misma contribución, presentaron una clave para las especies de *Thompsonella* en la que asumen a *T. platyphylla* como parte de *T. minutiflora*.

Reyes y López (1998) describieron *Thompsonella mixteca* con base en colectas realizadas por los autores en la Sierra Mixteca, en el occidente del estado de Oaxaca.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar la revisión taxonómica del género *Thompsonella* (Crassulaceae).

OBJETIVOS PARTICULARES

- A) Delimitar taxonómica y nomenclaturalmente al género *Thompsonella* y a las especies que lo conforman.
- B) Elaborar descripciones morfológicas para los diferentes taxa, así como claves para identificar las plantas del género.
- C) Ubicar ecológica y geográficamente a las especies del género *Thompsonella*.
- D) Elaborar mapas de distribución para cada una de las especies.

MATERIALES Y MÉTODO

1. Recopilación y revisión de literatura

Se recopilaron todas las obras bibliográficas posibles relativas a estudios realizados sobre el género *Thompsonella*.

2. Revisión de herbarios

Se revisaron e identificaron los especímenes botánicos depositados bajo el nombre de *Thompsonella* y otros géneros afines; así como los ejemplares tipo de las especies conocidas y sus sinónimos en las siguientes colecciones:

CHAPA. Herbario del Colegio de Postgraduados, Montecillos, Estado de México.

EBUM. Herbario de la Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.

ENCB. Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.

FCME. Herbario de la Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

GUADA. Herbario "Carlos Luis Díaz Luna", Universidad Autónoma de Guadalajara, Zapopan, Jalisco.

GUIE. Herbario de la Sociedad para el Estudio de los Recursos Bióticos de Oaxaca, A. C. Oaxaca, Oaxaca.

HUAP. Herbario de la Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, Puebla.

IBUG. Herbario del Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco.

IEB. Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Michoacán.

- MEXU. Herbario Nacional, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- OAX. Herbario del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Instituto Politécnico Nacional, Oaxaca, Oaxaca.
- QMEX. Herbario "Jerzy Rzedowski". Escuela de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro, Querétaro.
- UAMIZ. Herbario Metropolitano, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México, D. F.
- XAL. Herbario del Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz.
- ZEA. Herbario del Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad. Universidad de Guadalajara, Autlán de Navarro, Jalisco.

De igual manera se revisaron las microfichas de los ejemplares tipo del Herbario Nacional de los Estados Unidos (US), depositadas en el herbario del Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, A.C. (IEB). Además se obtuvo una fotografía del isotipo de *T. platyphylla* de la colección de tipos del herbario NY disponible en línea (<http://www.nybg.org/bsci/hcol/vasc>).

3. Trabajo de Campo

Se realizaron dos viajes de colecta a diversas localidades de los Estados de México, Michoacán, Guerrero, Puebla y Oaxaca que, tras la revisión de herbario y de literatura, resultaron de interés por haberse colectado en ellas especímenes tipo o de dudosa identidad. En estos viajes se realizaron las siguientes actividades:

- A) Se colectaron ejemplares para herbario.
- B) Se colectó material vivo para su posterior cultivo y observación.
- C) Se tomaron datos y fotografías de las plantas en su hábitat y del medio en el que se establecen.

4. Determinación Taxonómica

El material colectado fue determinado vivo usando la clave existente (Gual *et al.* 1997) y las descripciones originales de las especies.

5. Elaboración de descripciones y claves

Se realizó una descripción en extenso del género y de cada una de las especies basándose en material fresco y en ejemplares de herbario. Posteriormente se preparó una clave dicotómica artificial para separar el género de otros afines y otra para las especies que lo conforman.

6. Preparación del material

Una vez que se tomaron datos del material colectado para realizar las descripciones, se procedió a su herborización para ser depositados en los herbarios correspondientes. El primer juego fue depositado en el herbario IEB, el segundo en el herbario IBUG y los duplicados restantes se distribuirán a otros herbarios (MEXU, GUADA, ENCB, XAL). Se conservaron además plantas en cultivo de todas las especies para estudios posteriores.

7. Preparación de mapas de distribución

Se elaboró un mapa de la distribución del género así como de cada una de las especies.

Los materiales que se usaron durante el trabajo de campo fueron los siguientes: prensa botánica, cartón corrugado, periódico, cuerdas o correas, libreta de campo, lápiz y bolsas de papel. Además del siguiente equipo: navaja, tijeras podadoras, una pequeña pala, altímetro, cámara fotográfica, GPS (Sistema de Posicionamiento Global) y cartas topográficas.

Para el trabajo de gabinete se requirió de: microscopio estereoscópico, cámara fotográfica, agujas de disección, caja de petri, regla o vernier, secadora de plantas, procesador, cartas temáticas (topográficas, geológicas, edafológicas y de vegetación) del área en la que se sabe que se distribuye el grupo.

RESULTADOS

El género *Thompsonella* pertenece a la familia Crassulaceae DC. Aunque existen desacuerdos en su clasificación infrafamiliar, la propuesta hecha por Berger (1930) parece ser la más consistente (Meyrán, 1988; Walther, 1972). Berger dividió el grupo en seis subfamilias: Crassuloideae, Kalanchoideae, Sempervivoideae, Cotyledonoideae, Sedoideae y Echeverioideae. Bajo este esquema el género *Thompsonella* se ubica dentro de la subfamilia Echeverioideae; ésta agrupa a las crasuláceas americanas que presentan hojas dispuestas en rosetas, inflorescencias laterales y flores pentámeras con pétalos unidos en la base y erectos al menos en su región proximal.

La ubicación y el reconocimiento de *Thompsonella* como un género distinto ha presentado discrepancias desde fechas recientes a su propuesta. Así, Berger (1930) lo incluyó como una sección de *Echeveria* y Walther (1938) propuso su inclusión en *Villadia*. En la actualidad, la mayoría de los autores lo consideran como un taxón independiente y notablemente distinto de los demás componentes de Echeverioideae (Moran, 1969, 1992; Meyrán, 1988). Se reconoce por su inflorescencia en forma de tirso; sus flores pequeñas con tubo corto, pétalos extendidos con manchas rojas en la mitad distal y por sus carpelos que se encuentran estipitados en la base (Walther, 1937; Meyrán, 1988; Moran, 1992). Las especies de *Thompsonella* presentan un número cromosómico ($n=26$) al parecer constante (Uhl, 1970).

De acuerdo con Moran (1992), el género se encuentra relacionado con *Echeveria* por el tipo de roseta e inflorescencia y más aún con *Graptopetalum*, con el que comparte las flores pequeñas de pétalos extendidos con marcas de color rojo. De hecho, algunas especies de *Thompsonella* han sido descritas como

especies de estos géneros, tal es el caso de *Echeveria tepeacensis* von Poellnitz y *Graptopetalum mexicanum* Matuda.

Thompsonella puede ser separado de los demás géneros presentes en México de la familia Crassulaceae, mediante el empleo de la siguiente clave artificial:

Clave para los géneros de Crassulaceae presentes en México. (Modificada de Pérez-Calix, 1995).

1 Hojas opuestas o verticiladas.

2 Plantas herbáceas, pequeñas, delicadas, por lo común de 10 cm o menos de largo, frecuentemente acuáticas; hojas opuestas; flores de menos de 2 mm de largo, axilares; estambres en igual número que pétalos y carpelos.....*Tillaea*

2 Plantas herbáceas o arbustivas, por lo común de más de 10 cm de largo, nunca acuáticas; hojas opuestas o verticiladas; flores de más de 2 mm de largo, en inflorescencias terminales; estambres dos veces más numerosos que pétalos y carpelos.

3 Flores tetrámeras; plantas introducidas y naturalizadas.

4 Cáliz casi tan largo como el tubo de la corola, generalmente inflado y membranoso; inflorescencia una panícula laxa; hojas anchas, oblongas a elípticas, con margen crenado o pinnatipartidas.....*Bryophyllum*

4 Cáliz mucho más corto que el tubo de la corola, no inflado ni membranoso; inflorescencia una cima o racimo; hojas angostas, lineares, lanceoladas a oblongo-lanceoladas, con margen dentado o aserrado.....*Kalanchoë*

3 Flores pentámeras; plantas nativas del noreste de México.....*Lenophyllum*

1 Hojas alternas o dispuestas en rosetas.

5 Lóbulos de la corola con un par de apéndices escamosos a los lados de los filamentos epipétalos.....*Pachyphytum*

5 Lóbulos de la corola sin apéndices escamosos.

6 Inflorescencias terminales.

- 7 Pétalos separados o bien, unidos muy cerca de la base pero sin formar un tubo manifiesto.....*Sedum*
- 7 Pétalos unidos en la base formando un tubo más o menos manifiesto.
- 8 Inflorescencia un espiga o bien un tirso; tallos simples o poco ramificados, generalmente erectos.....*Villadia*
- 8 Inflorescencia corimbiforme o en cincinos; tallos ramificados desde la base, rastreros, decumbentes o colgantes.....*Altamiranoa*
- 6 Inflorescencias laterales.
- 9 Inflorescencias arqueadas o péndulas en la madurez; pétalos libres desde la base o casi así.....*Cremnophila*
- 9 Inflorescencias erectas; pétalos formando un tubo mas o menos manifiesto.
- 10 Pétalos extendidos en la mitad distal, frecuentemente con manchas color café rojizo en su superficie adaxial.
- 11 Inflorescencia en forma de tirso; pétalos con estrías rojizas longitudinales; estambres erectos; plantas del suroeste de México.....*Thompsonella*
- 11 Inflorescencia en forma de cima; pétalos con manchas que forman bandas transversales o sin manchas; estambres reflejos o recurvados; plantas de amplia distribución.
- 12 Flores rojas sin manchas, garganta de la flor cerrada por enación de los pétalos, plantas de la Sierra Madre Occidental.....*Tacitua*
- 12 Flores amarillas o blancas, generalmente con manchas rojizas formando bandas transversales, garganta de la flor no cerrada.....*Graptopetalum*
- 10 Pétalos generalmente erectos, sin manchas en la superficie adaxial.
- 13 Hojas con la base amplexicaule; sépalos erectos; plantas del noroeste de México.....*Dudleya*
- 13 Hojas con la base no amplexicaule; sépalos a menudo extendidos; plantas de amplia distribución.....*Echeveria*

Morfología

Hábito

El género *Thompsonella* está constituido por plantas herbáceas o con menor frecuencia sufruticosas, en las pocas especies que presentan tallos aéreos evidentes. Son siempre plantas perennes, aunque para *T. platyphylla*, *T. colliculosa* (Moran, 1992) y *T. spathulata* (Kimnach, 1993) se ha reportado que pierden sus hojas durante la temporada seca del año.

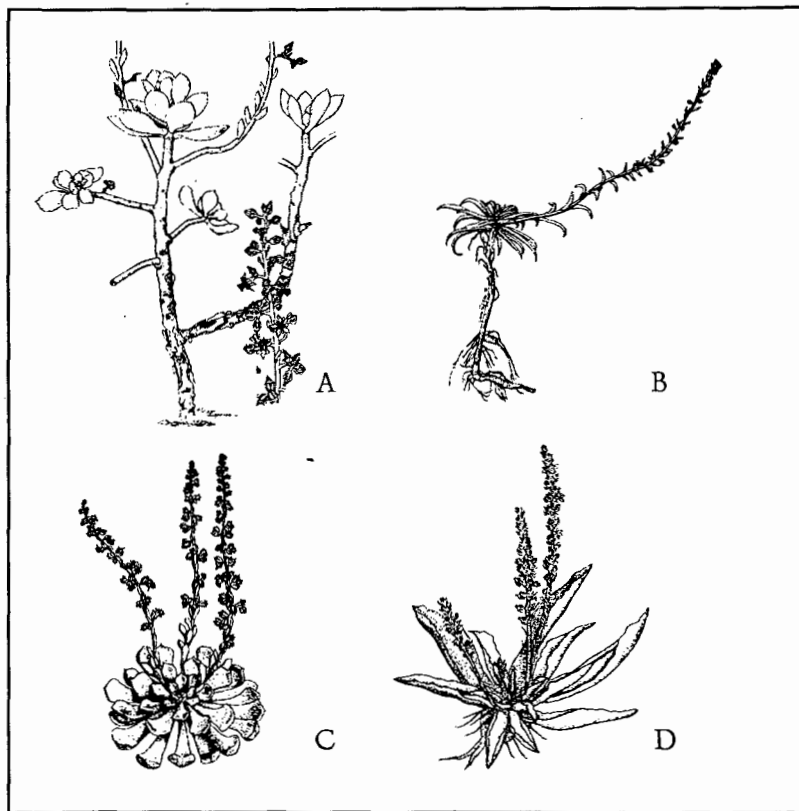


Figura 1 . Hábitos de diferentes especies de *Thompsonella*: A. Caulescente ramificado *T. mixtecana* (tomado de Reyes y López, 1998); B. Caulescente monopódico *T. xochipalensis* (tomado de Gual *et al.* 1997); C y D. Acaule *T. spathulata* (tomado de Kimnach, 1993); y *T. minutiflora* (tomado de Matuda, 1956).

Por lo general son plantas acaules o bien con tallos cortos o rizomatosos rara vez ramificados. Únicamente dos especies exhiben tallos aéreos: *T. mixtecana*, en la cual los tallos ramifican claramente y son exfoliantes y *T. xochipalensis* que presenta tallos generalmente monopódicos (fig. 1).

Los tallos rizomatosos (fig. 2A) están presentes en la mayoría de las especies, pueden ser erectos o rastreros, se encuentran cubiertos por cicatrices foliares y con frecuencia por los restos secos de las hojas y raíces adventicias de color rojizo, que en los ejemplares secos se aprecian de color cobrizo. En *T. platyphylla* y *T. garciamendozae* se ha observado que los rizomas llegan a dar lugar a brotes foliares. En algunas especies como *T. garciamendozae* llegan a tener una longitud de hasta 15 cm.

En las plantas de este género las raíces están poco desarrolladas y en algunos casos como en *T. spathulata* y *T. xochipalensis* son fasciculadas (fig. 2B). No se encontró información sobre asociaciones micorrízicas en plantas de este género, fenómeno que al parecer no ha sido estudiado.

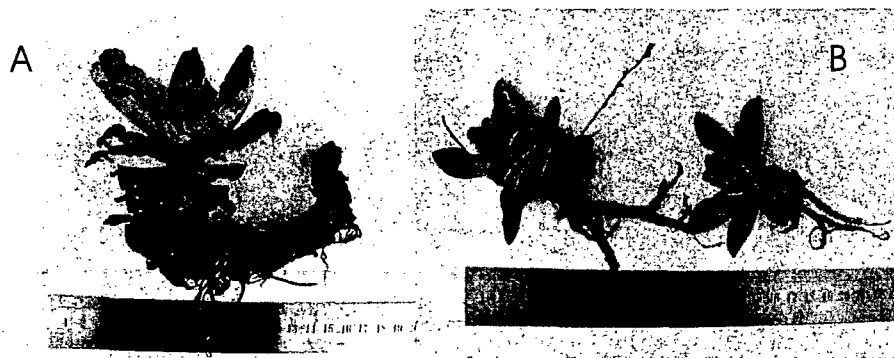


Figura 2 . A. Rizomas de *T. garciamendozae*, B. Raíces fasciculadas en *T. spathulata*.

Hojas

Las hojas de *Thompsonella* son simples, suculentas y alternas, generalmente formando una roseta apical. La forma y tamaño de la lámina es variable (fig. 3), van desde lineares como en *T. xochipalensis* (fig. 3a) hasta obovadas como en *T. garciamendozae* (fig. 3g) y *T. sp. 2* (fig. 3i).

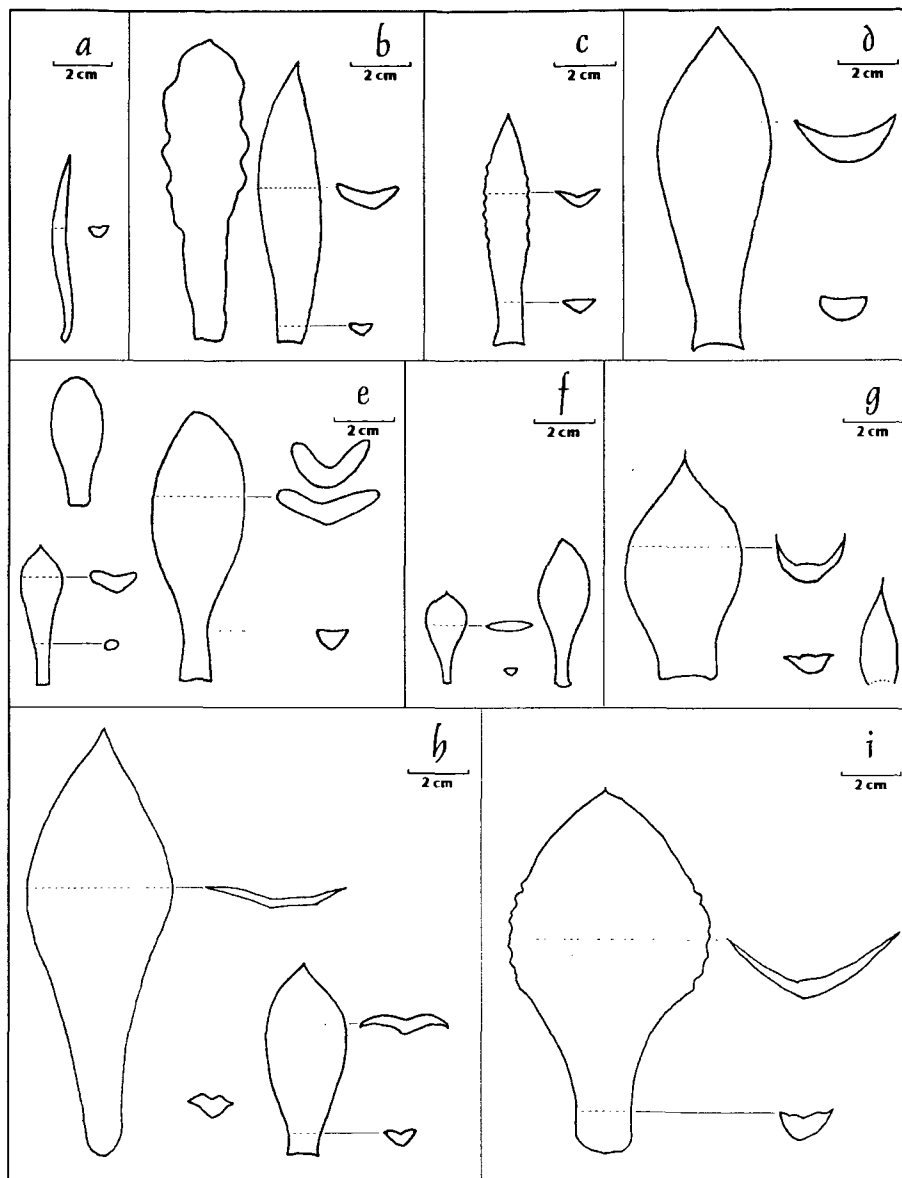


Figura 3. Contornos y secciones transversales de las hojas de: a. *T. xochipalensis*; b. *T. minutiflora*; c. *T. sp. 1*; d. *T. platyphylla*; e. *T. spatulata*; f. *T. mixtecana*; g. *T. garciamendozae*; h. *T. colliculosa*; i. *T. sp. 2*. Dibujos a partir de material fresco colectado por el autor (Excepto en *T. minutiflora* donde se consideró también la colección A. Rodríguez y L. Ortiz-Catedral 2979).

La superficie de la lámina varía de plana como en *T. colliculosa* (fig. 3h) a notablemente cóncava como en *T. garciamendozae* (fig. 3g), *T. spathulata* (fig. 3e) y *T. sp. 2* (fig. 3i). En ocasiones se encuentran acanaladas en el haz, siendo este rasgo más notable hacia la base de la lámina como en *T. colliculosa* y *T. sp. 2*.

El ápice suele ser agudo en la mayoría de las especies, acuminado como en *T. garciamendozae* (fig. 3g) u obtuso como se presenta ocasionalmente en *T. spathulata* (fig. 3e). Aunque las hojas de las plantas de este género no presentan un peciolo verdadero, en la mayoría de las especies la lámina se angosta notablemente hacia la base formando un pseudopeciolo.

El borde de las hojas es principalmente entero, crenado como suele presentarlo *T. minutiflora* (fig. 3b) o crenulado, como en *T. sp. 2* (fig. 3i) y *T. sp. 1* (fig. 3c). Además en *T. platyphylla*, *T. colliculosa*, *T. mixteca*, *T. sp. 1* y *T. sp. 2* suele ser rojizo.

El color de las hojas varía desde verde claro, glauco a rosado, purpúreo o verde oscuro. Suelen tener una cubierta pruinoso, sobre todo en su juventud.

Indumento

Las plantas de este género son en su mayoría glabras. Únicamente se han observado

tricomas en los tallos de *T. xochipalensis*.

Éstos son multicelulares, translúcidos, de hasta 0.5 mm de

longitud, constan de 3 a 8 células y son

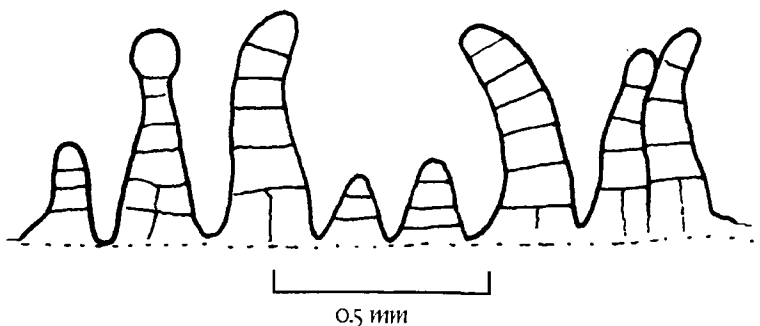


Figura 4. Tricomas de *T. xochipalensis*

uniseriados. Algunos tricomas aparentan tener dos series de células en la base (fig. 4). Cuando el tallo madura, los tricomas se vuelven de color blanco opaco, dándole al tallo una apariencia grisácea.

Inflorescencia

La inflorescencia de este género es distintiva entre las Echeverioideae, solo comparable con las de *Villadia*, ya que es de tipo tirso, generalmente espigado hacia el ápice. Las ramas del tirso tienen forma característica de cincinos, éstos se encuentran mejor desarrollados en la parte inferior o media de la inflorescencia, y poseen de 2 a 18 flores que pueden ser sésiles, subsésiles o claramente pediceladas. Los cincinos pueden bifurcarse en casos excepcionales, condición que ha sido observada en *T. colliculosa* (Moran, 1992) y *T. garciamendozae*.

Como se mencionó arriba, las inflorescencias de *Thompsonella* presentan cierta similitud con las de las plantas del género *Villadia*. Sin embargo, en el género *Thompsonella* nunca se presentan en posición terminal y las ramificaciones suelen tener más flores.

Para fines prácticos, las distintas formas de inflorescencia que se presentan en el género han sido divididas en cuatro tipos, que se muestran esquematizados en la figura 5.

- Tipo A. Espigada. En la que los cincinos inferiores suelen presentar de dos a tres flores sésiles, mientras que la porción superior de la inflorescencia presenta únicamente flores solitarias. Inflorescencias de este tipo se presentan en *T. xochipalensis*, *T. minutiflora* y *T. sp. 1*.
- Tipo B. Tirso compacto con cincinos cortos. Los cincinos rara vez llegan a tener más de 4 flores y éstas suelen ser sésiles o subsésiles. Se ha observado en *T. minutiflora*, *T. spathulata* y *T. mixteca*.
- Tipo C. Tirso compacto con cincinos largos y flores sésiles o subsésiles. Los cincinos llegan a tener hasta 10 flores. Este tipo de inflorescencia se ha observado en *T. colliculosa* y *T. sp. 2*.

- Tipo D. Tirso laxo con cincinos largos y flores claramente pediceladas. Los cincinos poseen numerosas flores (4-18). Se conoce únicamente en *T. garciamendozae* y *T. platyphylla*.

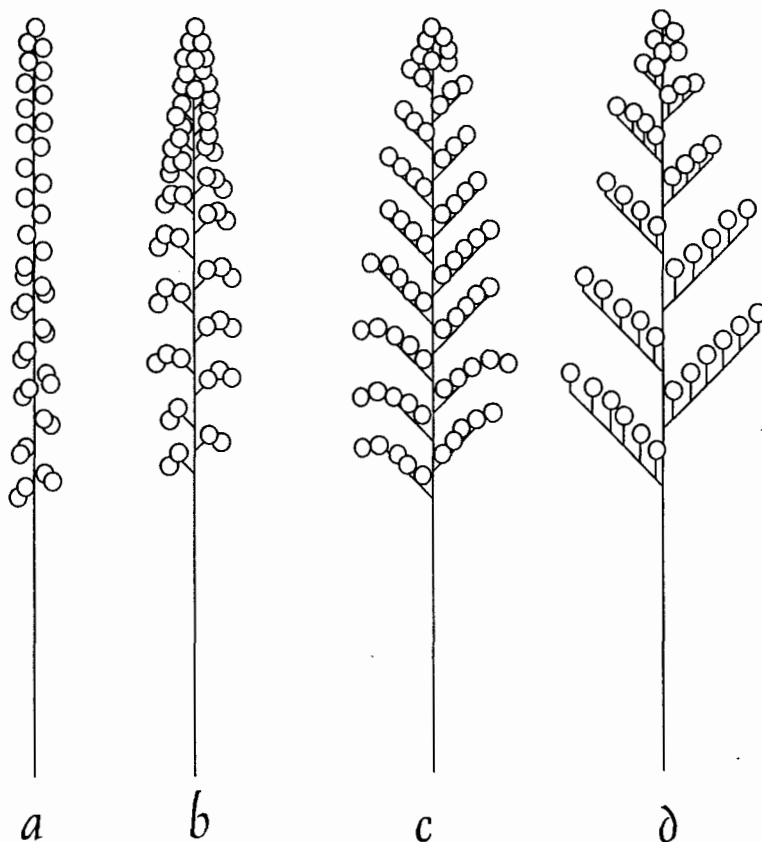


Figura 5. Tipos de inflorescencia observados en *Thompsonella*. a. Espigada; b. Tirso compacto con cincinos cortos; c. Tirso compacto con cincinos largos y flores sésiles o subsésiles; d. Tirso laxo con cincinos largos y flores claramente pediceladas.

Pedúnculo y brácteas

Los pedúnculos en las plantas del género *Thompsonella* son laterales y erectos en la mayoría de las especies o ligeramente péndulos, como ocurre en *T. xochipalensis*.

Las brácteas se encuentran distribuidas en la inflorescencia tanto en la porción estéril (pedúnculo) como en la fértil. Éstas son alternas, succulentas y deciduas durante la floración. Las brácteas del pedúnculo son de forma obovadas a lineares y de color similar a las hojas. Las brácteas de la parte fértil son oblongas o lineares y suelen tener manchas de color púrpura como en *T. colliculosa*. La base de las brácteas en ambos casos suele ser espolonada y desigual; En algunos casos poseen un espolón recurvado como en *T. sp. 1* y *T. sp. 2*.

En la porción de los cincinos se encuentran presentes bractéolas situadas en los pedicelos. Estas bractéolas son lineares, del color de los sépalos y de tamaño menor a éstos.

Flor

Las flores de *Thompsonella*, al igual que las inflorescencias son notablemente distintas de las flores de otros géneros de Crassulaceae con los que se encuentra relacionado. Las plantas de este género poseen flores pequeñas de 11 mm o menos de diámetro. El cáliz está formado por cinco sépalos, los que son subiguales y en la mayoría de las especies presentan manchas rojizas en su cara interna (fig. 6 y 7).

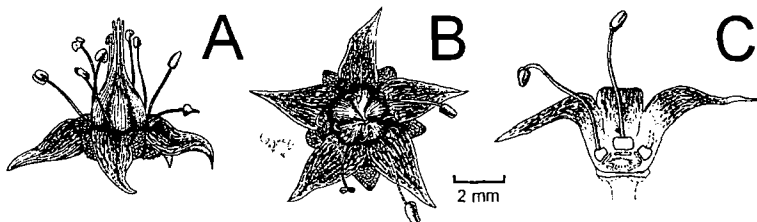


Figura 6. Flor esquematizada de *T. xochipalensis*. A. Vista lateral; B. Vista radial y C. Corte longitudinal mostrando nectarios e inserción de los estambres (Tomado de Gual *et al.* 1997).

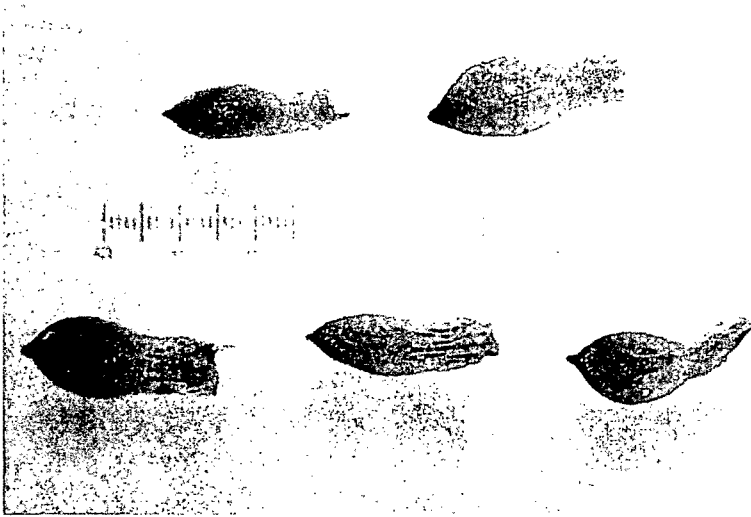


Figura 7. Sépalos de *T. minutiflora*, mostrando manchas rojizas en la superficie interna (los tres inferiores).

La corola no es tan llamativa como en otras Crassulaceae. Se encuentra constituida por cinco pétalos que se encuentran unidos muy cerca de la base o un poco más arriba formando entonces un tubo conspicuo de hasta 2 mm de alto, como en *T. minutiflora*, éstos son erectos en su porción basal y extendidos en la región apical. Como rasgo característico, los pétalos de las flores de *Thompsonella* poseen líneas longitudinales de color rojizo en la porción extendida de la lámina, lo cual recuerda a las flores del género *Graptopetalum*, sin embargo en este último las líneas se agrupan formando bandas transversales. En *T. colliculosa*, la porción coloreada de la lámina del pétalo se aprecia de color rojo. En todas las especies, el borde de la lámina carece de líneas rojizas y es de color blanco o amarillento.

El gineceo es piriforme y está constituido por cinco carpelos que se encuentran estipitados en la base y elongados hacia el ápice (fig. 8). Cinco nectarios laminares rodean a los carpelos.

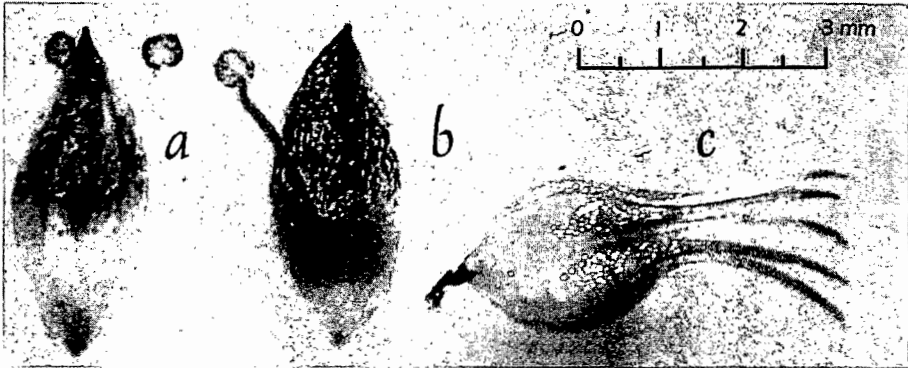


Figura 8. A. Pétalo en vista adaxial; B. Pétalo en vista abaxial y C. Gineceo. Todos de *T. platyphylla*.

A diferencia de *Graptopetalum*, las plantas del género *Thompsonella* poseen estambres erectos y flores inodoras. Las anteras tienen un color que varía de rosado a rojo pálido, tornándose amarillo en la dehiscencia.

Ejemplares de herbario de algunas plantas pertenecientes al género *Villadia* suelen presentar manchas rojizas en los pétalos; sin embargo, esto parece ser un efecto del secado. Aunque *Villadia* posee inflorescencias similares a las de *Thompsonella*, éstas son terminales, sus flores son más cortas, y sus carpelos no están estipitados en la base ni están elongados en el ápice.

Fruto y Semilla

Los folículos de *Thompsonella* al madurar se tornan de color pardo rojizo, se mantienen erectos y la porción apical (estigmática) suele romperse y desprenderse. Las semillas son pequeñas, de 0.5 a 0.7 mm de largo y 0.2 a 0.3 mm de ancho, angostamente obovadas, de color café rojizo y con la superficie finamente reticulada (fig. 9).

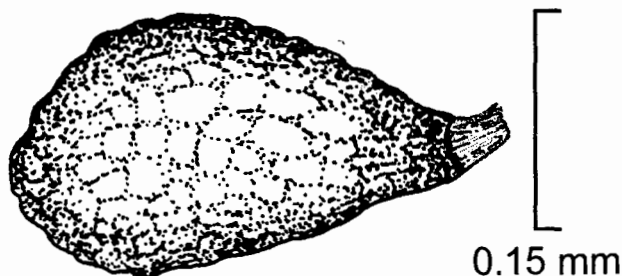


Figura 9. Semilla de *T. sp. 2*

Citología

Según la información disponible (Uhl, 1970; Kimnach, 1993), las especies de *Thompsonella* tienen un número cromosómico constante de $n=26$. Esto se ha documentado trabajando con *T. colliculosa* (tratada como *T. platyphylla*), *T. minutiflora*, *T. platyphylla* y *T. spathulata*. De esta última especie, Kimnach (1993) reporta la existencia de individuos dipliodes ($n=52$). De las cinco especies restantes reconocidas para el género no existe información disponible.

Usos

El uso más común del que se tiene noticia para las plantas de este género es como ornamentales. En una localidad (San Bernardino Tepehene, Puebla) se registró su empleo como planta medicinal.

Consideraciones Ecológicas

Según el sistema de clasificación de los tipos de vegetación de Rzedowski (1978), las plantas del género *Thompsonella* se desarrollan principalmente en bosque tropical caducifolio (btc). *Thompsonella minutiflora* se ha encontrado también en matorral xerófilo (mx) y en bosques de encino (bQ), al igual que *T. sp. 2*, mientras que una sola especie, *T. sp. 1* se ha localizado en bosque mesófilo de montaña (bmm). Se les encuentra con frecuencia creciendo a la sombra de arbustos o bien en sitios francamente expuestos.

Suelen establecerse como rupícolas en taludes rocosos, cortes de camino o en suelos pedregosos con pendientes pronunciadas; ya sea en afloramientos ígneos intrusivos (Igi) o extrusivos (Ige), sedimentarios de tipo lutita (lu), arenisca (ar), conglomerados (cg), calizas (cz) y yeso (Y), metamórficas tipo Gneis (Gn) o bien sobre suelos aluviales (s).

La mayoría de las especies prosperan sobre sustrato sedimentario; únicamente *T. garciamendozae* y *T. colliculosa* se han encontrado exclusivamente sobre sustrato ígneo. Mientras que *T. minutiflora* y *T. sp. 2* también se han encontrado sobre roca metamórfica.

El clima de las regiones donde se distribuye el género *Thompsonella*, según el sistema de Köeppen modificado por García (1973) corresponde a los tipos cálidos A, semicálidos A(C), templados C y secos BS, todos con régimen de lluvias en verano.

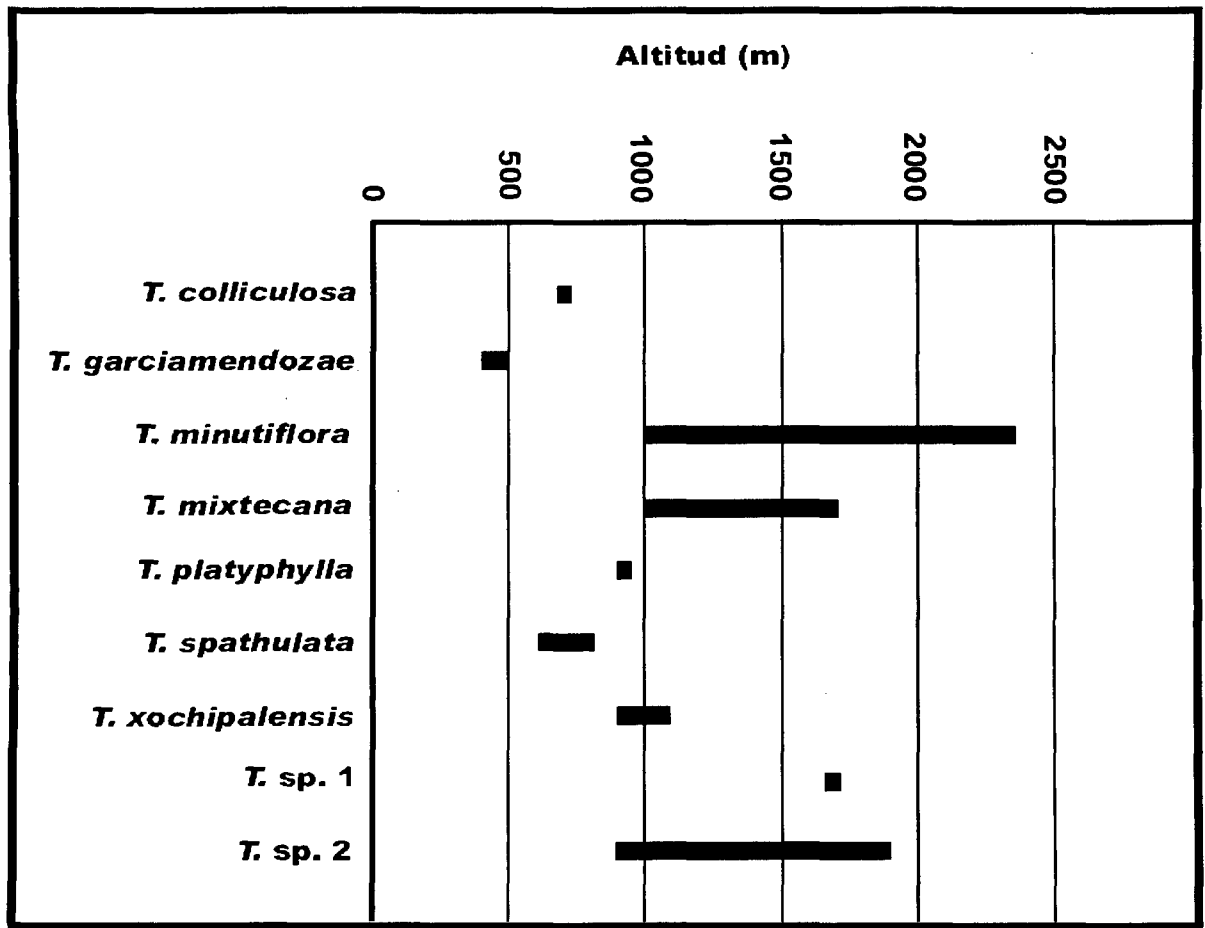
La altitud a la cual se ha encontrado a las especies de este género va de los 400 a 2350 m. *Thompsonella garciamendozae* es la especie que ha sido colectada a altitudes más bajas, mientras que *T. minutiflora* posee un amplio intervalo de distribución altitudinal que va desde 1000 hasta los 2350 m. Se observa que la mayor parte de las especies parecen poseer un intervalo altitudinal estrecho.

En el Cuadro 1 se resumen las condiciones ecológicas conocidas para las diferentes especies del género mientras que en el Cuadro 2 se muestra la distribución altitudinal conocida por especie.

CUADRO 1. CONDICIONES ECOLÓGICAS CONOCIDAS PARA LAS ESPECIES DE *Thompsonella*. Para la explicación, ver el texto.

Condiciones ecológicas Especies	Vegetación	Tipo de roca	Clima	Altitud (m s.n.m.)
<i>T. colliculosa</i>	btc	lgi	A	700
<i>T. garciamendozae</i>	btc	lge	BS	400-500
<i>T. minutiflora</i>	mx, btc, bQ	Q(s), ar-cg, li-ar, cz-lu, lu-ar, Gn	A(C) Bs, C	1000-2350
<i>T. mixtecana</i>	btc	Ar- cg, cz-lu-Y	Bs	1000-1700
<i>T. platyphylla</i>	btc	cz	A	950
<i>T. spathulata</i>	btc	ar-cg	Bs	600-800
<i>T. xochipalensis</i>	btc	lu-ar	Bs	950-1050
<i>T. sp. 1</i>	bmm	lu-ar	C	1680
<i>T. sp. 2</i>	Btc, bQ	lge, cz, Gn	A, A(C)	900-1500

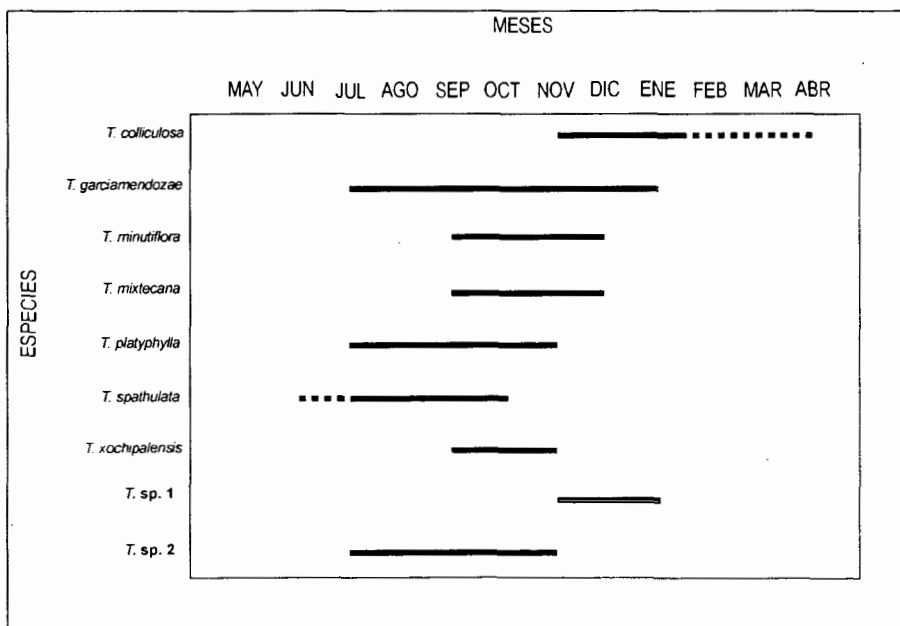
CUADRO 2. DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL CONOCIDA DE LAS ESPECIES DE *Thompsonella*.



Fenología

La época de floración de las especies de *Thompsonella* va de junio a enero, extendiéndose en cultivo hasta el mes de abril (Moran, 1992). La fructificación suele comenzar un mes después de iniciada la floración. De manera general, las plantas que se distribuyen a altitudes más bajas, como *T. garciamendozae* y *T. spathulata*, comienzan su periodo de floración antes. *Thompsonella colliculosa* al parecer constituye una excepción a esta última observación. En el Cuadro 3 se presentan los datos fenológicos de las especies de este género.

CUADRO 3. FECHAS DE FLORACIÓN DE LAS ESPECIES DE *Thompsonella*. Las zonas punteadas, indican que los datos provienen únicamente de plantas cultivadas.



Consideraciones fitogeográficas

Las nueve especies conocidas de *Thompsonella* son endémicas al territorio mexicano. Se les encuentra únicamente en los estados de Michoacán, México, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Oaxaca. Prácticamente se distribuyen en la totalidad

de la Cuenca del Río Balsas y en la parte alta de la Cuenca del Río Papaloapan; ésto es, en las provincias fisiográficas de la Depresión del Balsas, Sierra Madre del Sur y Sistema montañoso del Norte de Oaxaca, según la clasificación presentada por Rzedowski (1978).

En la figura 10 se muestra la distribución geográfica conocida para las plantas de este género.

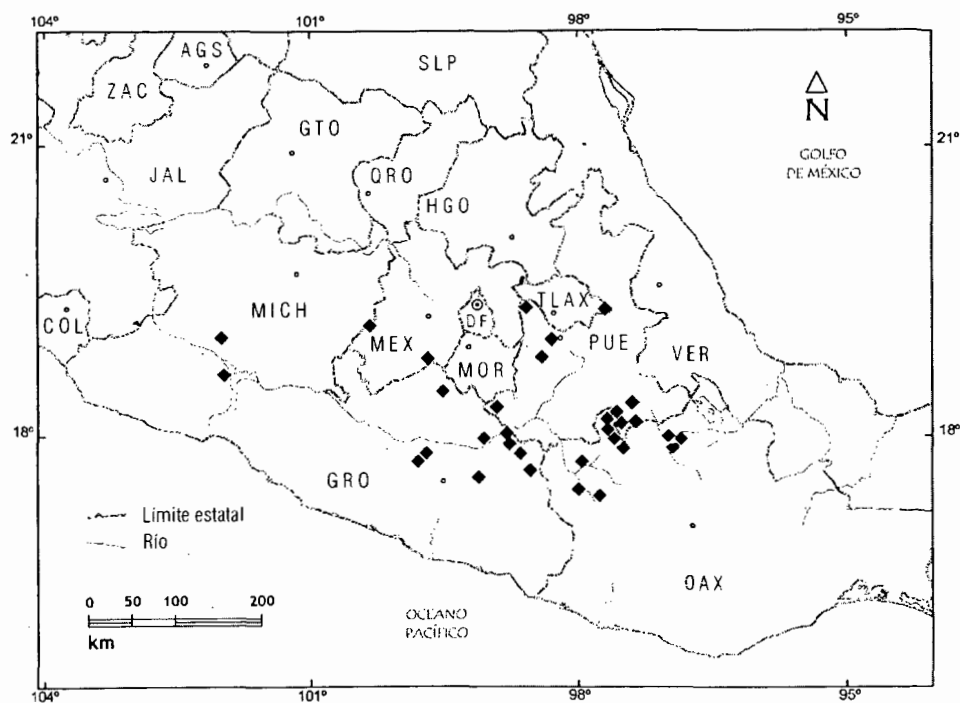


Figura 10. Distribución geográfica conocida de las especies de *Thompsonella*.

Al igual que ocurre con muchas de las especies de Crassulaceae presentes en México, la mayoría de las de *Thompsonella*, a excepción de *T. minutiflora*, poseen una distribución muy restringida; *Thompsonella colliculosa*, *T. sp. 1*, *T. platyphylla* y *T. xochipalensis* se conocen únicamente de la localidad tipo y sus cercanías inmediatas. Sólo *T. minutiflora*, *T. mixteca*, *T. spathulata* y *T. sp. 2* se

conocen de más de una entidad federativa. El estado con mayor número de especies es Guerrero, donde crecen cinco de las nueve conocidas, por lo que se infiere que esta zona es la de diversificación del género. Mientras que para los estados de Michoacán, Puebla y Tlaxcala se conoce únicamente una especie.

Moran (1969, 1992) cita la presencia de *Thompsonella* en el estado de Morelos, sin embargo durante la preparación de este trabajo no se observó material proveniente de la entidad mencionada ni en los herbarios consultados ni durante el trabajo de campo. Se considera que se requiere una exploración intensiva en este estado. El Cuadro 4 se muestra la distribución geográfica por estados conocida para las especies de *Thompsonella*.

CUADRO 4. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESPECIES DE *Thompsonella*

Especie \ Estado	Gro.	Méx.	Mich.	Pue.	Oax.	Tlax.
<i>T. colliculosa</i>		■				
<i>T. garciamendozae</i>			■			
<i>T. minutiflora</i>		■		■	■	■
<i>T. mixteca</i>	■				■	
<i>T. platyphylla</i>	■					
<i>T. spathulata</i>					■	
<i>T. xochipalensis</i>	■					
<i>T. sp. 1</i>	■					
<i>T. sp. 2</i>	■				■	

TRATAMIENTO TAXONÓMICO

Thompsonella Britton et Rose, Contr. U.S. Nat. Herb. XII: 391. 1909.

Echeveria sect. *Thompsonella* Berger in Engler, Nat. Pflanzenfam. 2ª ed. 18ª: 481. 1930

Villadia sensu E. Walther, Cact. Suc. Journ. (U.S.) 10: 24. 1938. (en parte)

Plantas perennes, herbáceas, a veces sufrutescentes, suculentas; tallos generalmente cortos e inconspicuos, a veces largos y ramificados, ocasionalmente rizomatosos; hojas alternas, generalmente aplanadas, gruesas y carnosas, formando rosetas apicales laxas o densas, de color verde claro a grisáceo, frecuentemente pruinosas cuando jóvenes, ocasionalmente con los márgenes crenulados y teñidos de rojo; inflorescencia lateral en forma de tirso laxo o compacto con las ramificaciones en forma de cincinos, espigada o racemosa hacia la parte superior; pedúnculo erecto; brácteas alternas, sésiles, ascendentes, similares a las hojas, la base generalmente espolonada; flores pequeñas, subsésiles, ocasionalmente pediceladas, inodoras; sépalos 5, erectos, subiguales, con frecuencia con manchas de color rojo en su cara interna; pétalos 5, extendidos desde la parte media, de color blanco o amarillo-blanquecino, con líneas longitudinales rojizas, o rara vez totalmente rojos en la porción extendida de la superficie adaxial de la lámina, unidos en su base; estambres 10, en dos verticilos sin diferencias en tamaño entre sí cuando maduros, erectos, filamentos filiformes; anteras bitecas, elipsoides, rojizas antes de la dehiscencia; nectarios 5, manifiestos; gineceo de 5 carpelos estipitados, piriforme, pistilos elongados en al ápice; estilo filiforme, persistente; fruto de 5 folículos piriformes, erectos; semillas numerosas, generalmente obovoide-elipsoides, de color café amarillento, superficie reticulada.

Género de distribución restringida al suroeste de México, en los estados de Michoacán, México, Guerrero, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Oaxaca. En la actualidad se reconocen nueve especies, mismas que pueden ser separadas mediante el empleo de la siguiente clave artificial:

Clave para las especies de *Thompsonella*.

- 1 Plantas de porte sufruticoso, con tallo aéreo evidente.
 - 2 Tallo monopódico, rara vez ramificado, hojas linear-lanceoladas o ensiformes de 2.5 a 5.5 mm de ancho.....*T. xochipalensis*
 - 2 Tallos ramificados, hojas obovadas a oblanceoladas de 12 a 15 (-22) mm de ancho.....*T. mixteca*
- 1 Plantas acaules, o si presentan tallo, éste es rizomatoso o menor de 5 cm de largo.
 - 3 Cincinos inferiores de la inflorescencia generalmente compuestos por menos de 4(-6) flores. Hojas de menos de 2.5 cm de ancho.
 - 4 Inflorescencia de 25 a 55 cm de largo, espigada, cincinos inferiores con 1 a 2 (-3) flores; hojas oblongas, con márgenes ocasionalmente crenulados. Plantas de bosque mesófilo; conocidas sólo del estado de Guerrero.....*T. sp. 1*
 - 4 Inflorescencias de 10 a 35 cm de largo, en forma de tirso compacto con cincinos cortos de 2 a 4 (-6) flores; Plantas de bosque tropical caducifolio o matorral xerófilo.
 - 5 Hojas espatuladas, márgenes redondeados, nunca crenados. Plantas conocidas de altitudes inferiores a 1000 m.....*T. spathulata*
 - 5 Hojas oblongas u oblanceoladas, márgenes agudos, ocasionalmente crenados. Plantas conocidas de altitudes superiores a 1000 m.....*T. minutiflora*
 - 3 Cincinos inferiores de la inflorescencia compuestos por 5 o más flores. Hojas generalmente de más de 2.5 cm de ancho.
 - 6 Base de las hojas conspicuamente acanalada, láminas con el margen crenulado o entero. Tirso compacto, flores sésiles o subsésiles.
 - 7 Hojas de color verde glauco con el margen crenulado, rojizo; parte extendida de los pétalos de color blanco con líneas de color rojo o pardo rojizo. Plantas de Guerrero y Oaxaca.....*T. sp. 2*

- 7 Hojas de color verde oscuro con el margen entero (a veces crenulado en las hojas muy jóvenes); parte extendida de los pétalos de color rojo; Plantas conocidas de la zona limitrofe entre los estados de México y Michoacán.....*T. colliculosa*
- 6 Base de las hojas no conspicuamente acanalado, láminas con el margen siempre entero. Tirso laxo, flores claramente pediceladas.
- 8 Hojas de color verde grisáceo o purpúreo, márgenes rojizos; cincinos con (4-) 5 a 10 flores. Plantas del estado de Guerrero.....*T. platyphylla*
- 8 Hojas de color verde glauco, márgenes nunca rojizos, ligeramente hialinos. Cincinos de (4-) 9 a 12 (-18) flores. Plantas del estado de Michoacán.....*T. garciamendozae*

Descripción de las especies

Thompsonella colliculosa Moran, Cact. Suc. J. (US.) 64: 41. 1992. TIPO: México, Estado de México, Río Tilostoc just below Tingambato power station [municipio de San Martín Otzoloapan]. 8.XII.1962, R. Moran 10150 (Holotipo: SD, isotipos ex hort. CU, HNT, SD).

Planta herbácea perenne, glabra, de 30-60 cm de alto (incluyendo la inflorescencia); tallos rizomatosos de hasta 8 cm de largo y de 9 a 13 mm de diámetro cerca de la base, monopódicos, erectos, de color verde olivo, succulentos; hojas arregladas en una roseta laxa, de 15 a 42 cm de diámetro; láminas elíptico-oblanceoladas, de 10 a 20 (-27) cm de largo y de 3.5 a 7 cm de ancho en la parte más amplia, angostándose hacia la base en un pseudopetioló de 1.2 a 1.8 cm de ancho, acanaladas en el haz, ápice agudo, papilosas, de color verde pardo en el haz y verde pálido en el envés; inflorescencia en forma de tirso de 25 a 60 cm de alto; pedúnculo erecto de 14 a 27 cm de largo y hasta 0.7 cm de diámetro cerca de la base; brácteas obovadas, de hasta 3.2 cm de largo y 1.5 cm de ancho, ápice agudo, base espolonada, desigual, del mismo color que las hojas, con manchas de color púrpura; parte fértil de 13 a 38 cm de alto y 3 a 7 cm de ancho, con 10 a

45 ramas laterales en forma de cincinos, las inferiores rara vez bifurcadas, de 2 a 5 cm de largo y con 6 a 12 flores cada una, las superiores con 2 a 3 flores; flores sobre pedicelos de hasta 1 mm de largo; sépalos unidos muy cerca de sus bases, anchamente oblanceolados, de 5 mm de largo, 1.6 a 2 mm de ancho y hasta 1.5 mm de grueso, ápice subobtusos, de color verde olivo; corola de 8.5 a 11 mm de diámetro, pétalos ovados, de 4.2 a 6 mm de largo y de 2 a 2.2 mm de ancho, ápice acuminado, base atenuada, el haz rojo oscuro con los márgenes amarillentos en su porción extendida, el envés ligeramente pruinoso; filamentos filiformes, ca. 4 mm de largo, verde amarillentos; anteras ca. 0.5 mm de alto y ca. de 0.7 mm de ancho, de color rosadas o rojizo claro; nectarios ca. 0.7 mm de largo y 0.8 mm de ancho; gineceo piriforme, de 7 mm de largo, de color verde claro; estilo ca. 3 a 4 mm de largo; folículos ca. 7 mm de largo y ca. 1.2 mm de ancho, semillas ca. 0.6 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Estado de México.

Al parecer se trata de un endemismo sumamente estrecho, a la fecha se conoce únicamente de la localidad tipo: Río Tilostoc, en las cercanías de La Estación Hidroléctrica de Tingambato en los límites de los Estados de México y Michoacán (fig. 11). En el sitio se desarrolla formando una colonia pequeña en sitios sombreados sobre laderas de rocas ígneas a una altitud de 700 m. La vegetación de la región corresponde a bosque tropical caducifolio con *Acacia*, *Haematoxylon*, *Ipomoea*, *Heliocarpus*, *Cnidioscolus* y *Pilosocereus*. El clima del área corresponde al tipo cálido (A).

FENOLOGÍA: Florece de noviembre a enero o hasta abril, en cultivo (Moran, 1994). Fructifica a partir de enero.

Thompsonella colliculosa posee como características distintivas inflorescencia en un tirso compacto con cincinos cortos y laxos y flores con pétalos anchos y rojos en la superficie extendida; hojas con superficie papilosa, las cuales

en la madurez se angostan hacia la base en un pseudopecíolo acanalado y suelen superar los 15 a 20 cm de largo.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: **Estado de México:** Estación Hidroeléctrica de Tingambato, municipio de Oztoloapan, *P. Carrillo-Reyes, E. Pérez y L. Ortiz-Catedral 2714* (GUADA, IEB).

Thompsonella garciamendozae P. Carrillo et Pérez-Calix. En prensa.

Planta herbácea perenne, glabra, de hasta 25 cm de altura (incluyendo la inflorescencia); tallos de hasta 8 cm de largo y 1.5 cm de diámetro, con una porción rizomatosa de hasta 15 cm de largo, succulento, cubierto por raíces adventicias densas de color cobrizo y por los restos de las hojas viejas; hojas formando una roseta de 10-12 cm de diámetro, ascendentes, lanceoladas cuando jóvenes, obovadas en la madurez, de 5 a 7 cm de largo, 2 a 4 cm de ancho y 0.5 cm de grueso cerca de la base, ápice aristado en las hojas jóvenes, glabras, glaucas, succulentas, de color verde claro, ligeramente aquilladas en el envés, con márgenes enteros y ligeramente hialinos, ocasionalmente con una pequeña muesca en el margen cerca del ápice; inflorescencias de 20 a 35 cm de largo, en forma de tirso con 20 a 22 o más ramas laterales en forma de cincinos, los inferiores de 4 a 6.5 cm de largo y con (4-) 9 a 12 (-18) flores cada uno; pedúnculo erecto de 10 a 13 cm de largo y hasta 0.4 cm de grueso cerca de la base; brácteas lanceoladas, de 1 cm de largo y 0.2 cm de ancho, ápice acuminado; flores de ca 9 mm de diámetro, sépalos subiguales, lanceolados, de 4 mm de largo, 1.5 mm de ancho, ápice acuminado, rojizo; pétalos lanceolados, de 5 a 6.5 mm de largo y 1.8 a 2 mm de ancho, ápice acuminado, el haz blanco con líneas pardo-rojizas en los $\frac{3}{4}$ distales de 6 a 6.5 mm de largo, filamentos filiformes, anteras, elipsoides de 0.5 mm de alto y 0.6 a 0.8 mm de ancho, rojizas, amarillas en dehiscencia, nectarios de 0.5 cm de largo; gineceo de 5 a 6 mm de largo y 2 a 2.2 mm de ancho, folículos de 6.5 mm de largo y ca. de 1 mm de ancho, rojizos; semillas de 0.5 mm de largo y 0.2 mm de ancho, de color café amarillento.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Michoacán.

Conocida sólo de los municipios de La Huacana y Nueva Italia (fig. 11), donde se desarrolla en laderas de rocas ígneas, en bosque tropical caducifolio con *Pilosocereus*, *Bursera*, *Stenocereus*, *Hechtia*, *Agave*, *Mammillaria*, *Talinum* a una altitud de 400 a 500 m. El clima de la región es semiseco con lluvias en verano (BS). Esta especie marca, al parecer el límite inferior de distribución altitudinal, así como el límite occidental de la distribución geográfica conocida para el género *Thompsonella*

FENOLOGIA: Florece de julio a diciembre. Fructifica a partir de septiembre.

Este taxón se distingue claramente del resto de las especies del género por sus inflorescencias laxas, que poseen cincinos de hasta 6.5 cm de largo con entre 4 y 18 flores, lo cual es notorio en el género. Además de presentar las flores con pedicelos grandes de 2 a 3 mm y sus hojas aristadas cuando jóvenes y glaucas con márgenes enteros.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: MICHOACÁN: Cañón del Marqués, municipio de Múgica (Nueva Italia), *M. Soto* y *C. Glass* 36 (IEB); *Ibid.*, *P. Carrillo-Reyes* y *E. Pérez* 3186 (GUADA, IEB); El Limoncito, municipio de La Huacana, *A. García-Mendoza*, *J. Utley* y *K. Burt-Utley* 4803 (MEXU); Laderas al W de El Limoncito, 4.5 km al SE de San Pedro Barajas, municipio de La Huacana, *E. Pérez*, *E. Carranza* y *V. Steinmann* 4245 (IEB).

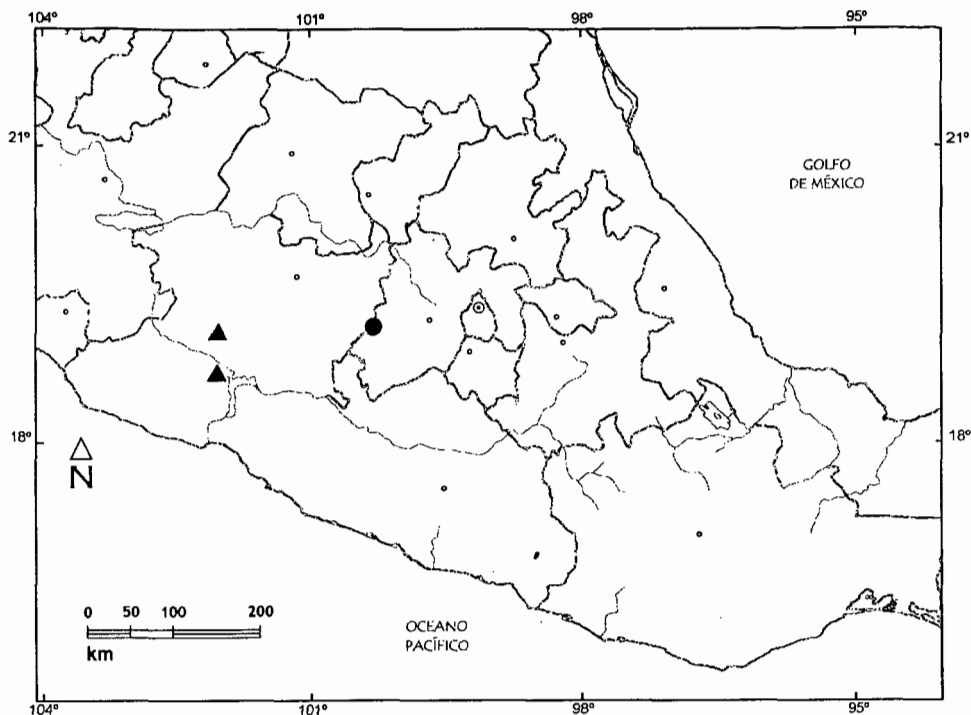


Figura 11. Distribución geográfica conocida de *T. colliculosa* (●) y *T. garciamendozae* (▲).

Thompsonella minutiflora (Rose) Britton et Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 12: 392. 1909. TIPO: México, Puebla, Calcareous hills near Tehuacan, 1.VIII.1897, C. G. Pringle 7500 (Holotipo: US, microficha en IEB!).

Echeveria minutiflora Rose, Bull. N.Y. Bot. Gard. 3(9):9. 1903.

Echeveria tepeacensis Poelln., Repert. Sp. Nov. 38: 30. 1935. TIPO: México, Acatzingo, Dept. Tepeaca, Puebla. VII.1907, Amable s.n. (K).

Villadia parviflora (Hemsl.) Rose *sensu* E. Walter. Cact. Succ. Journ. (U.S.) 10: 22-24. 1938. (En parte).

Graptopetalum mexicanum Matuda, Cact. Suc. Mex 1: 103. 1956. TIPO: Barranca de Malinaltenango, Estado de México, Matuda 32619 (MEXU) Aparentemente extraviado.

Nombres comunes: "Mal de boca" (PUEBLA, Tzicatlacoyan), "Orejita de campo" (PUEBLA, Ámoxoc).

Planta herbácea, glabra, de 15 a 38 cm de altura (incluyendo la inflorescencia); tallos de hasta 3 cm de largo y 1.2 a 2 cm de diámetro, erectos; hojas formando una roseta basal de hasta 17 cm de diámetro, oblongas u oblanceoladas, de (3-) 7 a 10 cm de largo y de 1 a 2 cm de ancho, ápice agudo u obtuso, angostándose en la base formando un pseudopeciolo de menos de 1 cm de ancho, márgenes enteros, ondulados o crenados, glabras, suculentas, de color verde olivo, ocasionalmente con manchas de exudado rojizo; inflorescencias 1 a 4, de (4-) 15 a 35 cm de largo y 1.5 a 2.1 cm de ancho, espigadas hacia el ápice y en forma de tirso abajo, con aproximadamente 20 a 30 ramas en forma de cincinos con (1-) 2 a 3 (-5) flores en cada uno; pedúnculo erecto de hasta 12 cm de largo y 0.4 cm de ancho en la base; brácteas de lineares a obovadas, de 0.6 a 3.2 cm de largo y 0.5 a 0.8 cm de ancho, ápice agudo, base con o sin espolón; pedicelos menores a 1 mm; flores de 5.5 a 6 mm de largo y 6 a 7 mm de diámetro; sépalos oblanceolados a oblongos, subiguales, de 2.4 a 5 mm de largo y de 0.7 a 2 mm de ancho, ápice obtuso con un mucrón rojizo, base redondeada, de color verde, la superficie interna con estrías rojizas; pétalos unidos en la base por ca. 1 mm, ovado-lanceolados de 4.5 mm de largo y de 1.3 a 3 mm de ancho, ápice agudo a acuminado, base atenuada, el haz amarillo verdoso en la base, con líneas pardo-rojizas en la mitad distal, el envés blanquecino; estambres ca. 6 mm de largo, filamentos ca. 4.3 mm de largo, blanco amarillentos; anteras ca. 0.5 mm de largo, rojizas o rosadas; nectarios ca. 0.4 mm de largo y 0.5 mm de ancho; gineceo de 3.5 a 6.5 mm de largo y 1.6 a 3 mm de ancho, amarillento; estilo ca. 1.5 a 2 mm de largo, estigma inconspicuo; folículos ca. 5 mm de largo y ca. 1 mm de ancho, semillas ca. 0.6 mm de largo y ca. 0.2 mm de ancho.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Estado de México, Morelos?, Tlaxcala, Puebla y Oaxaca

Es la especie de más amplia distribución en el género. Aunque la ubicación en el mapa de las localidades conocidas para esta planta dejan ver una notable concentración en la zonas aledañas al Valle de Tehuacán (fig.12), se extiende al norte del Estado de Oaxaca, al sur de Tlaxcala, sur del Estado de México y al Estado de Morelos. Se desarrolla en laderas rocosas generalmente de origen sedimentario o en suelos aluviales. La vegetación en la cual prosperan corresponde a bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo. Su distribución altitudinal va de 1000 a 2350 metros.

FENOLOGIA: Florece de septiembre a diciembre. Fructifica a partir de octubre.

Thompsonella minutiflora ha sido citada del estado de Morelos (Moran, 1969, 1992), sin embargo, aunque su presencia no es de dudarse, durante la preparación del presente trabajo no pudieron observarse ejemplares colectados en dicha entidad.

Thompsonella minutiflora es la especie más variable morfológicamente dentro del género y la que más dudas arroja respecto a su delimitación taxonómica. *T. minutiflora* y *T. spathulata* presentan una gran similitud morfológica, sin embargo *T. spathulata* posee hojas gruesas en el margen y de forma espatulada, además de prosperar en altitudes menores a 1000 m. De igual manera, los límites con *T. platyphylla* parecen no ser claros; varios autores las han considerado como coespecíficas (Kimnach, 1993, Gual et al., 1997). Como se concibe en este trabajo, *T. minutiflora* se caracteriza por sus inflorescencias estrechas con cincinos compactos de pocas flores, éstas generalmente pequeñas. Además las hojas en esta especie suelen presentar manchas de color púrpura. Resulta evidente la necesidad de profundizar el conocimiento de esta especie a fin de lograr una mejor delimitación taxonómica.

El espécimen de *Matuda 38570* (MEXU), corresponde a una colecta de esta especie supuestamente realizada en el Puerto de Alvarado, Veracruz. Sin embargo dadas las condiciones climáticas de este sitio, la presencia del taxón ahí resulta improbable, por lo que seguramente se trata de una colecta asignada erróneamente a esa localidad.

El espécimen de *f. G. Arsene 361* (EBUM), posee una etiqueta preimpresa en la que se lee "*Mexique - E. de Michoacán, Morelia*". En la parte inferior de la misma etiqueta, aparece escrito a mano "*Acatzingo*", que con toda seguridad corresponde a Acatzingo, Puebla, donde la presencia de esta especie no resultaría extraña.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: ESTADO DE MÉXICO: Barranca de Malinaltenango, municipio de Ixtapan de la Sal, *P. Carrillo-Reyes, E. Pérez y L. Ortiz-Catedral 2717* (IEB); Tonatico, municipio de Tonatico, *E. Matuda 27509* (MEXU); **TLAXCALA:** Xochitécatl, cerca de San Martín (Texmelucan?), municipio Nativitas, [asignado a Puebla], *L. W. Boege 1497, 1498* (MEXU); Cerros aledaños a El Carmen Tequexquitla, municipio de El Carmen Tequexquitla, *R. Acosta y A. Ruiz 4331* (IBUG); **PUEBLA:** Matamoros, municipio de Tlahuapan, *F. Miranda 2276* (MEXU); Pirámide de Cholula, municipio de Santa Isabel Cholula, *A. Rodríguez y L. Ortiz-Catedral 2987* (IBUG); Rejoya de la India, 2 km al S de San Mateo Mendizábal, *Carreto y Rodríguez 327* (HUAP); Acatzingo [Acatzingo], municipio de Acatzingo, *f. G. Arsene 361* (EBUM); Atlixco, municipio de Atlixco, *R. Moran 10084* (MEXU); 1 km al N de San Bernardino Tepenene, municipio de Tzicatlacoyan, *C. Gutiérrez B y M. Roselblueph 2769* (XAL); Tres Cruces, municipio de Tehuacan, *L. W. Boege 3161a* (MEXU); Valle de Zapotitlán de Salinas, municipio de Zapotitlán, *A. Valiente-Baruet y Díaz-Maeda 710* (MEXU), Zapotitlán de Salinas, municipio de Zapotitlán, *E. Matuda 32290* (ENCB, MEXU); 3 km al W de Zapotitlán de Salinas, municipio de Zapotitlán, *J. A. Zavala H. 118* (XAL); Cerro del Gavilán, al SE de Caltepec, municipio de Caltepec, *P. Tenorio 17291* (HUAP, MEXU, XAL); **OAXACA:** DISTRITO DE TAMAZULAPAN: 2 km al

NE de Tamazulapan, municipio de Tamazulapan, *A. Salinas y A Campos s.n.* 28-nov-1986 (MEXU); DISTRITO DE HUAJUAPAN: La Loma Pachona, 1 km al N de Guadalupe Cuauhtepic, municipio de Guadalupe Cuauhtepic, *R. Torres y P. Tenorio 12750* (MEXU); 3.6 miles N of Santiago Miltepec, municipio de Santiago Miltepec, *R. Moran y M. Kimmach 7731* (ENCB); Cerro de La Cruz, al E de Santiago Huajolotitlán, municipio de Santiago Huajolotitlán, *R. Torres y P. Tenorio 12823* (MEXU); 6 km al SW de Huajuapán de León, municipio de Huajuapán de León, *J. L. Villaseñor y A. Delgado 264* (ENCB, MEXU); 14 km al S de Huajuapán de León sobre la carretera 190, municipio de San Andrés Dinicuiti, *A. Rodríguez y L. Ortiz-Catedral 2979* (IBUG); DISTRITO DE COIXTLAHUACA: Zona pedregosa cercana al entronque de Teopan, municipio de San Francisco Teopan, *S. Aguilar y C. Glass 29* (IEB); 1 km al N de San Antonio Abad por el camino a Aztatla, municipio San Antonio Abad, *P. Tenorio 18238* (IEB, MEXU); Cerro al E de San Miguel Aztatla, municipio de San Miguel Aztatla, *P. Tenorio y L. Kelly 21572* (MEXU); Arriba del Pueblo de Palo Solo, municipio de Tepelmeme de Morelos, *P. Tenorio, L. Alvarado y E. Martínez 20610* (MEXU); DISTRITO DE TEOTITLÁN: Cerro Nahualtepec, municipio de San Antonio Nanahuatipán, *A. Salinas 3412* (MEXU); DISTRITO DE JUXTLAHUACA: 3 km al N de Santos Reyes Tepejillo, municipio Santos Reyes Tepejillo, *J. I. Calzada 20273* (MEXU).

Thompsonella mixteca Reyes et López, Cact. Suc. Mex. 43: 28. 1998. Tipo: México, Oaxaca, municipio de San Juan Mixtepec, 15 km al NW de la cabecera municipal. 2.XII.1997, *J. Reyes 3870* (Holotipo: MEXU!, isotipo: ENCB).

Planta sufruticosa, glabra, ligeramente pruinosa, de hasta 50 cm de largo (incluyendo la inflorescencia); tallos de hasta 30 cm de largo y 5 a 9 mm de diámetro cerca de la base, generalmente muy ramificado, succulentos, corteza de color pardo amarillento en las partes jóvenes, grisácea en las partes viejas, exfoliante; rosetas laxas de 5 a 9 cm de diámetro con 8 a 15 hojas; hojas obovadas a oblanceoladas de 3.9 a 4.7 (-5.1) cm de largo y 1.2 a 1.5 (-2.2) cm de ancho, ápice mucronado, base atenuada gradualmente en un pseudopeciolo de

hasta 1.5 cm de largo, glabras, suculentas, de color verde claro, márgenes enteros, en las hojas maduras ocasionalmente rojizos, inflorescencias de 11 a 46 cm de largo, 3 a 4 mm de ancho cerca de la base, en forma de tirso con 16 a 28 cincinos de 2 a 6 flores cada uno, los inferiores de 7 a 10 mm de largo, pedúnculo erecto de 17 a 25 cm de largo; brácteas obovadas a oblanceoladas o hasta lineares en la parte fértil de la inflorescencia, de 0.6 a 3 cm de largo y 0.5 a 1.2 cm de ancho, las de la parte estéril de color similar a las hojas, las de la porción fértil de color verde olivo, glauco o verde rosado, ápice mucronado, rojizo, base con un pequeño espolón, caducas en anthesis; flores de 5.5 mm de largo y 3.5 a 6.5 mm de diámetro; sépalos desiguales, claviformes, ascendentes, de 2 a 3.5 mm de largo y 1 a 1.5 mm de ancho, pétalos unidos por 2 mm en la base, lanceolados, de 4 a 6 mm de largo y 1.5 a 2 mm de ancho, con el ápice acuminado; estambres 10 de 5 mm de largo; filamentos ca. 3.5 mm de largo, anteras rojas en dehiscencia; nectarios blanquecinos, de 1 mm de largo; pistilos piriformes de 3 mm de largo, blanquecino; folículos piriformes de 4 mm de largo y ca. 1 mm de ancho, semillas ca. 0.45 mm de largo y 0.15 mm de ancho, de color café rojizo.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Guerrero y Oaxaca

Thompsonella mixtecana se conoce únicamente de unas pocas localidades cercanas a la zona limítrofe entre Guerrero y Oaxaca. Crece formando manchones sobre pedregales de roca sedimentaria en pendientes pronunciadas del bosque tropical caducifolio con *Neobuxbaumia*, *Bursera*, *Euphorbia*. Su distribución altitudinal conocida va de los 1000 a los 1700 m de altitud.

FENOLOGIA: Florece de septiembre a diciembre. Fructifica a partir de octubre.

Thompsonella mixtecana es la única especie de este género que presenta tallos aéreos claramente ramificados y exfoliantes.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: **Guerrero**: Puente sobre el Río Salado, 8 km al N de Tlapa, municipio de Tlapa de Comonfort, *A. García-Mendoza y L. De la Rosa* 6513 (MEXU); *Ibíd.*, *P. Carrillo-Reyes, E. Pérez y L. Ortiz-Catedral* 2747 (IBUG, IEB, GUADA); **Oaxaca**: DISTRITO DE JUXTLAHUACA: Río Azucena, 13 km al NW de San Juan Mixtepec, municipio de San Juan Mixtepec, *J. Reyes* 1450 (MEXU); El Palenque, 12 km al NW de San Juan Mixtepec, municipio de San Juan Mixtepec, *J. Reyes* 2166 (MEXU).

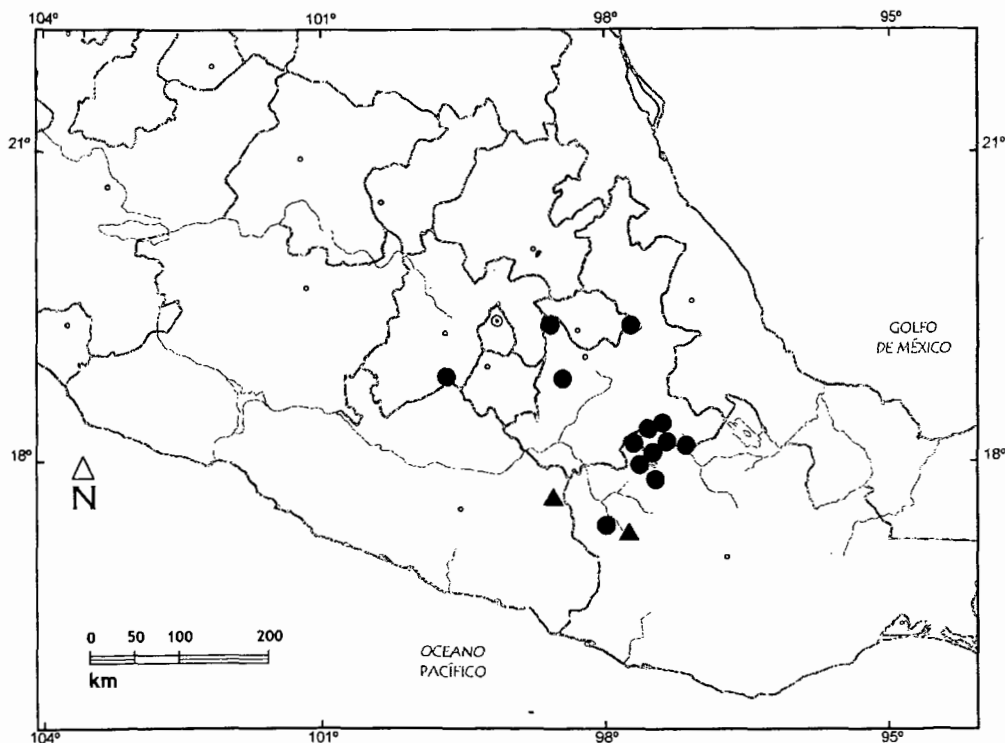


Figura 12. Distribución geográfica conocida de *T. minutiflora* (●) y *T. mixtecana* (▲).

Thompsonella platyphylla Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 12: 392. 1909. TIPO: México, Guerrero, municipio de Iguala, Cañón de la Mano, VII.1907, *Pringle* 7426. (Holotipo: US, microficha en IEB!, isotipos: NY foto en internet!).

Echeveria planifolia Berger in Engler, Nat. Pflanzenfam. Ed. 2, 18a: 481. 1930 (Basado en *T. platyphylla* Rose, no *E. platyphylla* Rose 1903).

Villadia platyphylla (Rose) E. Walter, Cact. Succ. Journ. (U.S.) 10:24. 1938. (en parte).

Planta herbácea perene, glabra, de 18 a 35 cm de altura (incluyendo la inflorescencia); tallos aéreos de hasta 3.5 cm de largo y de 1.8 cm de diámetro, erectos, tallos rizomatosos de hasta 5 cm de largo o más, suculentos; hojas formando una roseta apical densa, oblanceoladas, de (5-) 8 a 9.5 (-12) cm de largo y de 2 a 4 cm de ancho, estrechándose en la base hacia un pseudopecíolo de hasta 1 cm de ancho y grueso, ligeramente acanaladas en el haz, ápice agudo cuando jóvenes, glabras, pruinosas en la juventud, de color verde grisáceo o púrpúreo; inflorescencias, de 20 a 30 cm de largo y 2.5 a 5 cm de ancho, en forma de un tirso compuesto por entre 30 y 45 ramificaciones, en su parte inferior por cincinos de 1.5 a 3 cm de largo con (4-) 5-10 flores en cada uno; pedúnculo erecto de 6.5 a 15 cm de largo y 0.5 cm de ancho en la base; brácteas de 0.6 a 1.2 cm de largo y hasta 0.3 cm de ancho; flores de 7 a 8 mm de diámetro; pedicelos menores de 1 mm de largo; sépalos subiguales, de ovados a oblongo-elípticos, de 2.4 a 3 mm de largo y de 1.3 a 1.4 mm de ancho, ápice agudo con un mucrón rojizo, base redondeada, pruinosos, de color verde, con manchas rojas irregulares en la superficie interna; pétalos elípticos de 3.4 a 6 mm de largo y de 1.5 a 1.6 mm de ancho, ápice agudo, base atenuada, pruinosos, el haz verde amarillento con líneas rojizas, el envés ligeramente pruinoso; estambres de hasta 3.8 mm de largo, filamentos de 3 a 3.5 mm de largo, blanco amarillentos; anteras, ca. 0.3 mm de largo y 0.4 mm de ancho, rojizas, amarillas en dehiscencia; nectarios de color blanco, ca. 0.4 mm de largo y 0.5 mm de ancho; gineceo blancos amarillento, de 4.8 mm de largo; estilo ca. 2.2 mm de largo, estigma inconspicuo; folículos de 3.5 a 4 mm de largo y ca. 0.8 a 0.9 mm de ancho, semillas de 0.55 a 0.6 mm de largo y 0.2 mm de ancho, de color café amarillento.

DISTRIBUCIÓN y HABITAT: Guerrero

Thompsonella platyphylla se conoce con certeza únicamente de la localidad tipo: El Cañón de la mano en el estado de Guerrero. Se desarrolla en bosque tropical caducifolio con *Bursera*, *Karwinskia*, *Stenocereus*, *Pedilanthus*, *Pseudobombax* y *Guazuma* en laderas rocosas calizas, a una altitud de 950 m.

FENOLOGÍA: Florece de julio a octubre. Fructifica a partir de septiembre.

Moran (1992) citó esta especie del Cerro Petlanco en el sur de Puebla, muy cerca del límite con Oaxaca. Las colecciones *Salinas et al. 7050* y *Chiang et al. 2223*, ambas en MEXU, proceden de esta área, sin embargo Durante El desarrollo de este trabajo no se observaron ejemplares vivos procedentes de esta zona. Por lo que lo más conveniente es realizar estudios más detallados sobre esta población a fin de esclarecer su identidad.

Thompsonella platyphylla suele ser confundida o considerada como sinónimo de *T. minutiflora* (Kimmach, 1993, Gual et al., 1997), sin embargo *T. platyphylla*, es una planta más robusta con las hojas claramente pruinosas y descendentes con la edad. Además los cincinos de la inflorescencia poseen hasta 5 a 10 flores. Las láminas de herbario correspondiente al holotipo e isotipo de esta especie (C. G. Pringle 7426 (US, NY)) respectivamente, muestran plantas con inflorescencias inmaduras y angostas, procedentes de colectas realizadas en el Cañón de la Mano, Iguala, Guerrero en julio de 1907. Colectas posteriores realizadas en la misma localidad, en el mes de octubre han permitido constatar que las inflorescencias en la madurez son más amplias y poseen cincinos laxos de hasta 10 flores que llegan a medir hasta 3 cm de largo, lo cual es característico de esta especie.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: Guerrero: Cañón de La Mano, municipio de Iguala (de la Independencia), C. G. Pringle 7426 (US, microfichas en IEB, NY,

imágenes en internet); *Ibid.*, P. Carrillo-Reyes, E. Pérez y L. Ortiz-Catedral 2727 (GUADA, IBUG, IEB, MEXU).

Thompsonella spathulata Kimnach, *Cact. Suc. J. (US.)* 65: 42. 1993. TIPO: México, Oaxaca, San Miguel Maninaltepaec below Yólox and San Juan Quiotepec, A. *Lau s.n.* (Holotipo: HNT, isotipo: MEXU aparentemente extraviado).

Planta herbácea perenne, glabra, de 10 a 25 cm de altura (incluyendo la inflorescencia); tallos menores de 4 cm de largo, de ca. 6 mm de diámetro cerca de la base; raíces gruesas, fasciculadas de hasta 10 cm de longitud; hojas dispuestas en una roseta compacta o bastante difusa de (-3) 5 a 8 (-17) cm de diámetro; hojas espatuladas, en ocasiones ligeramente curvadas hacia arriba, al principio ascendentes, después extendidas, (-2-) 3 a 4 (-10) cm de largo y de 0.3 cm de ancho en la base, 0.5 cm en la parte media y 1 a 2 (-3) cm de ancho cerca del ápice y 0.2 a 0.4 cm de gruesas, ápice con un mucrón de 2 a 3 mm de largo, haz ligeramente cóncavo o acanalado, ligeramente glaucas cuando jóvenes, las maduras color pardo rosado o verde olivo, con o sin márgenes rojizos; inflorescencias 1 a 3, de 9 a 20 (-32) cm de largo y 1 a 3 cm de ancho, espigadas hacia el ápice y en forma de tirsos abajo, con aproximadamente 20 a 40 (-55) ramas en forma de cincinos con 1 a 3 (-6) flores en cada uno; pedúnculo erecto de 2 a 7 cm de largo y 0.25 a 0.30 cm de ancho en la base; brácteas obovadas a linear obovadas, las inferiores de 0.5 a 1.2 cm de largo y 0.3 a 0.8 cm de ancho, las superiores de 0.7 cm de largo y 0.3 cm de ancho, ambas con un ápice cuspidado, del color de las hojas; flores de 8 a 10 mm de diámetro; sépalos libres o unidos a 0.5 mm de su base, oblongo-oblancoelados, de 3 mm de largo y de 1 mm de ancho, ápice cuspidado, base redondeada, glaucos, de color verde olivo a grisáceo; pétalos connados en la base 0.5 a 1.5 mm, extendidos o reflexos en la parte distal, oblongo-elípticos de 5 a 5.5 mm de largo y de 2.25 a 2.7 mm de ancho, ápice acuminado, base atenuada, el haz color crema en la base, con líneas rojizas en su porción distal, el envés pruinoso, ligeramente aquillado; estambres

de 4.8 a 6.5 mm de largo, filamentos filiformes, de 4.2 a 6 mm de largo, blanco amarillentos; anteras ca. 0.4 mm de alto y 0.5 mm de ancho; nectarios 5, blancos, de menos de 1 mm de largo; gineceo ovoide, ca. 6 mm de largo y 2 mm de grueso; ovarios blancos; estilo ca. 2 mm de largo, estigma inconspicuo, verdoso; folículos piriformes, erectos, de 3.5 a 4.6 mm de largo y de 0.5 a 0.8 mm de ancho, semillas piriformes de 0.6 mm de largo y 0.2 mm de ancho, color café rojizo.

DISTRIBUCIÓN y HABITAT: Oaxaca

Hasta ahora *Thompsonella spathulata* se conoce únicamente de la región de La Cañada, en el norte de Oaxaca. Se desarrolla en bosque tropical caducifolio con *Neobuxbaumia*, *Escontria*, *Stenocereus*, en laderas rocosas de origen sedimentario, con suelo arcilloso, a una altitud de 600-800 m. En las cercanías de Cuicatlán se le observó creciendo entre arbustos de *Plocosperma*, a los que parece usar como nodriza.

FENOLOGÍA: Florece de junio a octubre. Fructifica a partir de julio.

Se trata de una especie cercanamente relacionada con *T. minutiflora*, de la cual se le ha separado, por la forma de sus hojas espatuladas y el tamaño menor de sus inflorescencias, sin embargo la estructura de la inflorescencia es sumamente parecida. Por otra parte se conoce que *T. minutiflora* crece en altitudes superiores a los 1000 m, mientras que *T. spathulata* se ha encontrado siempre en altitudes considerablemente más bajas. Las pocas especies del género *Thompsonella* estudiadas citogenéticamente, revelan que poseen un número cromosómico al parecer constante de $N=26$ (Uhl, 1970). La única excepción conocida a este hecho lo constituye una colecta de *T. spathulata* citada como paratipo en el protólogo de la especie (Kimnach, 1993). Se requerirán de estudios posteriores más profundos para esclarecer la posición de este taxón.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: **Oaxaca**: DISTRITO DE CUICATLÁN: Cuicatlán (sobre tejados), municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, *P. Carrillo-Reyes, E. Pérez y L. Ortiz-Catedral* 2765 (IBUG, IEB); 3 km al E de San Juan Bautista Cuicatlán por el camino a Santos Reyes Pápalo, *P. Carrillo-Reyes, E. Pérez y L. Ortiz-Catedral* 2769 (IEB); Camino Cuicatlán - Reyes Pápalo, municipio San Juan Bautista Cuicatlán, *F. Miranda* 4653 (MEXU).

Thompsonella xochipalensis M. Gual, S. Peralta et Pérez-Calix, Acta Bot. Mex. 40: 38. 1997. Tipo: México, Guerrero, municipio de Eduardo Neri, Barranca de Xoxocoapa, 2 km al SE de Xochipala, 29.IX.1990, S. Peralta y M. Gual 49 (Holotipo: IEB!; isotipos: MEXU!, FCME!).

Planta sufruticosa de 5 a 40 cm de altura (incluyendo la inflorescencia); tallos de 8 a 22 cm de largo y de 4.5 a 5.5 mm de diámetro cerca de la base, rara vez ramificados, decumbentes, colgantes o erectos, de color verde grisáceo en las partes jóvenes y grisáceo en las partes viejas, con tricomas multicelulares translúcidos de 3 a 8 células, de hasta 0.5 mm de longitud, hojas formando una roseta apical densa, estrechamente lanceoladas a ensiformes en contorno, de 1.5 a 6.5 (-8.5) cm de largo y de 0.25 a 0.55 cm de ancho, acanaladas dorsalmente, ápice agudo, base truncada, glabras, ligeramente farinosas en la juventud, suculentas, de color verde olivo, con manchas rojizas en la base; inflorescencias de 16 a 33 cm de largo, en forma de espigas principalmente en la región superior, o bien paniculadas con las ramas en forma de cincino con 2 a 3 flores en cada una; pedúnculo erecto o ligeramente péndulo, de hasta 25 cm de largo; brácteas estrechamente lanceoladas a ensiformes, de 1.5 a 4.5 (-7.5) cm de largo y 0.2 a 0.3 (-0.5) mm de ancho, ápice agudo, base espolonada; flores de 6 a 8 mm de diámetro; cáliz de 5 sépalos libres, angostamente lanceolados, de 3.5 a 4 mm de largo y de 0.8 a 1 mm de ancho, ápice agudo, base redondeada, pruinosos, de color verde, rojizos en la base; pétalos, elípticos de 5.5 a 6 mm de largo y de 1.5 a 2 mm de ancho, ápice acuminado, base atenuada, pruinosos, el haz glauco con

líneas rojizas, el envez glauco farinosos; estambres ca. 5.5 mm de largo, blancos; anteras ca. 0.5 mm de largo, rojizas, blancas en dehiscencia; nectarios blancos, ca. 0.7 mm de largo y 0.8 mm de ancho; gineceo ca. 4.2 mm de largo y ca. 1.6 mm de ancho, ovarios piriformes, blancos, pruinosos, glabros con 16 a 18 óvulos por carpelo; estilo ca. 2 mm de largo, estigma inconspicuo; folículos ca. 6.5 mm de largo y ca. 1 mm de ancho, semillas ca. 0.55 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN y HABITAT: Guerrero.

Hasta ahora se le conoce únicamente de dos barrancas en los alrededores de Xochipala, en la Cuenca del Río Zopilote. Se desarrolla en bosque tropical caducifolio con *Neobuxbaumia*, *Ziziphus*, *Euphorbia*, *Bursera*, *Pithecellobium*, *Randia*, *Hechtia* en laderas rocosas de lutita-arenisca, con suelo pedregoso-arcilloso a una altitud de 950-1050 m.

FENOLOGÍA: Florece de septiembre a noviembre. Fructifica a partir de octubre.

Thompsonella xochipalensis es fácilmente reconocible de las demás especies del género por sus hojas y brácteas linear lanceoladas y la presencia de tallos aéreos que generalmente no ramifican.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: Guerrero: Barranca Acatitlán, 5 km al NE de Xochipala, municipio de Eduardo Neri, M. Gual y S. Peralta 167 (FCME), Barranca Xoxocoapa, 2 km al SE de Xochipala, municipio de Eduardo Neri, S. Peralta y M. Gual 49 (FCME, IEB, MEXU); *Ibid.*, P. Carrillo-Reyes, E. Pérez y L. Ortiz-Catedral 2734 (IBUG, IEB, MEXU).

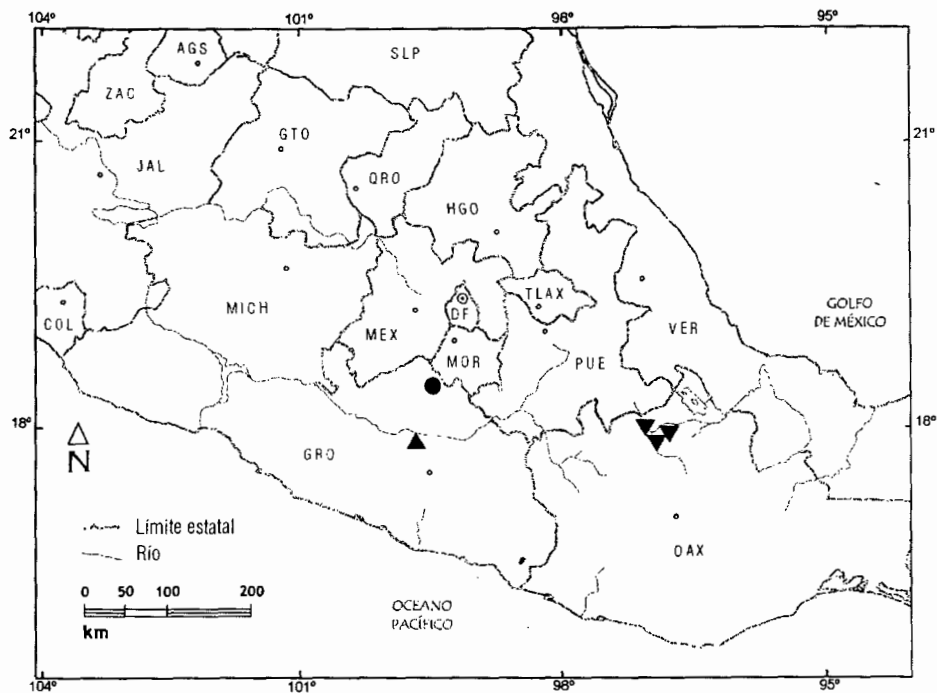


Figura 13. Distribución geográfica conocida de *T. platyphylla* (●), *T. spathulata* (▼) y *T. xochipalensis* (▲).

***Thompsonella* sp. 1**

Planta herbácea, perenne, glabra, de hasta 55 cm de alto (incluyendo la inflorescencia); tallo, subterráneo de 1 a 2 cm de largo y 1 cm de diámetro, suculento; hojas formando una roseta laxa ca. 20 cm de diámetro; láminas descendentes o extendidas, a veces recurvadas, oblongas a oblanceoladas, de 5 a 10 cm de largo, 1.8 a 3 cm de ancho y 0.4 a 0.5 cm de grueso cerca de la base, ápice acuminado en las hojas jóvenes y agudo en las maduras, base semi abrazadora, glabras, pruinosas cuando jóvenes, con la superficie lisa o ligeramente papilosa, acanaladas, de color gris rosado, verde olivo, pardo o tinto, con márgenes enteros o crenados, rojizos o negruzcos; inflorescencias de hasta

55 cm de largo y de 6 mm de grueso cerca de la base, en forma de espiga o de tirso estrecho en la parte inferior y espigada hacia el ápice, con 30 a 40 ramas laterales en forma de cincino con 1 a 2 (-3) flores; pedúnculo erecto de 17 a 25 cm de largo, brácteas oblongas de 1.5 a 2 cm de largo y 0.3 a 0.5 cm de ancho, ápice obtuso, base ligeramente espolonada, asimétrica; flores de 8 a 10 mm de diámetro; sépalos subiguales, lanceolados a oblanceolados, de 3.1 a 3.5 mm de largo por 1 a 1.2 mm de ancho y ápice agudo, de color verde claro, con un mucrón rojizo de 0.3 mm, la superficie interna con estrías rojizas cerca de la base; pétalos lanceolado-elípticos, de 5 mm de largo y 1.6 a 2 mm de ancho, ápice acuminado, base atenuada, el haz blanco con líneas pardo-rojizas en la $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ distales, envés ligeramente pruinoso; estambres de 4.5 a 5 mm de largo, filamentos de color verde amarillento, anteras de 0.4 mm de largo y 0.5 mm de ancho, de color rojo pálido cuando inmaduras, nectarios de ca. 0.4 mm de largo, de color blanco; gineceo de 6 mm de largo y 2.2 mm de ancho, de color verde amarillento; folículos de ca. 4 mm de largo; semillas de ca. 0.6 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Guerrero.

Se le conoce únicamente de una cañada en el municipio de Chilapa de Álvarez, en el centro del Estado de Guerrero (fig. 11) con vegetación de bosque mesófilo de montaña con *Quercus*, *Magnolia*, *Oreopanax*, *Mastichodendron*. Se desarrolla formando una pequeña colonia sobre pedregales de lutita-arenisca en el sotobosque. En el sitio se le observó creciendo con *Agave*, *Brahea* y *Hechtia*. La altitud del sitio es de 1680 m. Por lo escaso y fragmentado del hábitat es probable que se trate de un endemismo muy restringido.

FENOLOGIA: Florece de noviembre a enero. Fructifica a partir de diciembre.

Se trata de una planta de apariencia delicada. Se distingue del resto de las especies por su inflorescencia en espiga o en un tirso estrecho con cincinos

reducidos hasta con tres flores; así como por sus hojas angostas con márgenes crenados y rojizos con la superficie cortamente papilosa.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: **GUERRERO**: Cañada del Peral, municipio de Chilapa de Álvarez, *P. Carrillo-Reyes, E. Pérez y L. Ortiz-Catedral 2737* (IEB).

***Thompsonella* sp. 2**

Planta herbácea perenne, glabra, de hasta 100 cm de altura (incluyendo la inflorescencia); tallos de hasta 5.5 cm de largo y 2.4 cm de diámetro, subterráneo o aéreo, suculento, cubierto por raíces adventicias densas de color cobrizo; hojas formando una roseta basal de hasta 12 cm de diámetro, ascendentes, oblanceoladas, de 7 a 15 (-17) cm de largo, 3 a 5.8 cm de ancho y 1 cm de grueso cerca de la base, ápice obtuso, base semi-abrazadora, glabras, glaucas, de color verde claro grisáceo con márgenes rojizos, crenados; inflorescencias de (30-) 40 a 60 (-95) cm de largo, en forma de tirso con 30 a 80 o más ramas laterales en forma de cincinos de 1 a 2 cm de largo y con 4 a 10 flores cada uno; pedúnculo erecto de 20 a 42 cm de largo y hasta 1.4 cm de grueso cerca de la base; brácteas de hasta 1.5 cm de largo y 0.5 cm de ancho; flores de 8-9 mm de diámetro; sépalos desiguales, anchamente lanceolados a ovados, de 2.5 a 4 mm de largo, 1.2 a 2 mm de ancho y hasta 1.4 mm de grueso, ápice agudo a obtuso, farinosos, suculentos, de color verde olivo con un pequeño mucrón rojizo, la superficie interna con manchas rojizas irregulares; pétalos, lanceolado-elípticos, de 5.2 mm de largo y 2 mm de ancho, ápice acuminado, base atenuada, el haz blanco con líneas pardo-rojizas en los $\frac{3}{4}$ distales, envez pruinoso, estambres de 5 a 5.5 mm de largo, filamentos de color verde amarillento brillante, anteras de 0.4 mm de alto y 0.5 mm de ancho, rojizas, amarillas en dehiscencia; nectarios ca. 0.4 mm de largo; gineceo de 6.5 a 7 mm de largo y 2.4 mm de ancho, color verde amarillento brillante, glabro, estigma inconspicuo, folículos piriformes, erectos de hasta 8 mm de largo, o 4.5 a 5.5 mm de largo y hasta 1 mm de ancho, color café rojizo; semillas de 0.6 a 0.7 mm de largo y ca. 0.2 mm de ancho, color café.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Guerrero y Oaxaca.

Se le conoce de varias localidades del norte de Guerrero y noroeste de Oaxaca, donde crece en bosque tropical caducifolio, bosques de *Juniperus* y en encinares con suelos de diversos orígenes. Es común también encontrarla formando colonias sobre los tejados de las casas. Se le encuentra en altitudes que van de los 900 a 1900 m.

FENOLOGÍA: Florece de julio a noviembre. Fructifica a partir de septiembre.

Es una planta robusta que se distingue por las ramas secundarias de la inflorescencia en forma de cincinos de hasta 9 a 10 flores, su inflorescencia que llega a sobrepasar los 50 cm de largo, así como por sus hojas ascendentes, glaucas, acanaladas en la base y con márgenes crenados y rojizos.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: **GUERRERO:** 5 km al S de Papalutla rumbo a Chimalacacingo, municipio de Copalillo, *M. Martínez G 597* (FCME); 1 km al N de Tecolapa por el camino Olinalá-Tecolapa, municipio de Olinalá, *J.L. Contreras 2441* (FCME); Olinalá, municipio de Olinalá, sobre tejados, *P. Carrillo-Reyes, E. Pérez y L. Ortiz-Catedral 2743* (IEB), Cualac, municipio de Cualac, sobre tejados, *P. Carrillo-Reyes, E. Pérez y L. Ortiz-Catedral 2744* (IBUG, IEB); **OAXACA:** **DISTRITO DE JUXTLAHUACA:** municipio de [San Miguel] Tlacotepec, Sabanillas, *M. Cházaro, M. Kimmach y M. Negrete 7111* (IBUG, IEB, MEXU, XAL).

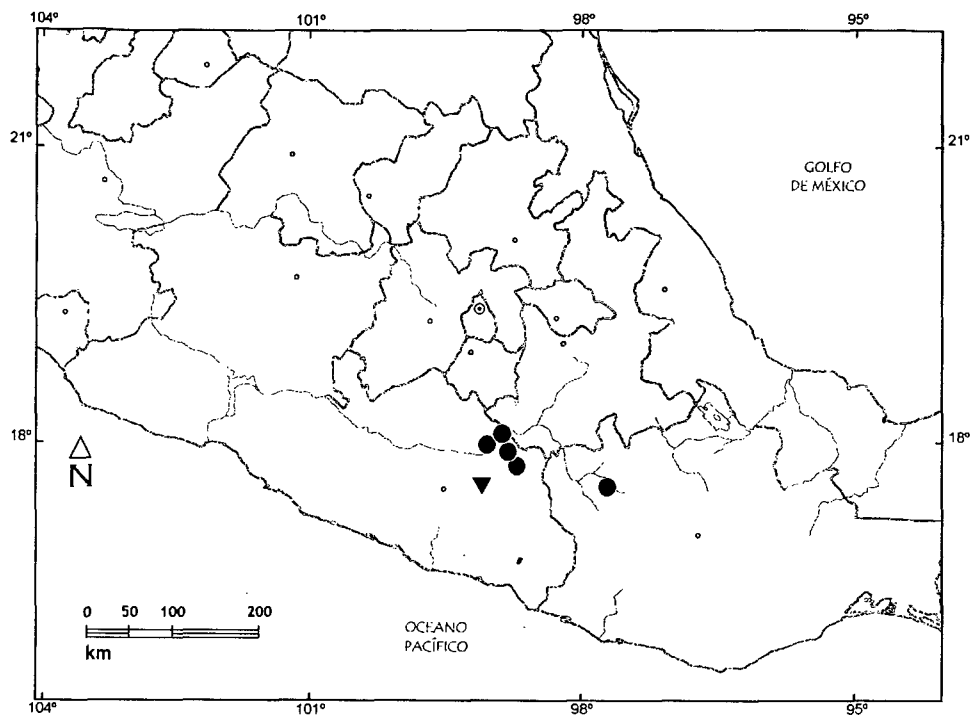


Figura 14. Distribución geográfica conocida de *Thompsonella* sp. 1 (●) y *T.* sp. 2 (▼).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se considera que el género *Thompsonella* (Crassulaceae) constituye un grupo natural. Las principales características que lo diferencian de otros géneros de crasuláceas son la inflorescencia en forma de tirso con cincinos en la parte baja y espiciforme hacia la porción superior; las flores con líneas rojizas en la superficie interna de sus pétalos, estambres erectos y carpelos estipitados en la base y elongados en el ápice. Estos caracteres se presentan de manera constante en la todas las especies, por lo que con base en el análisis morfológico se apoya la idea mantener *Thompsonella* como un género independiente y separado de otros miembros de la familia.

Las descripciones del género *Thompsonella* existentes hasta antes de este trabajo (Britton y Rose, 1909; Moran, 1992) fueron hechas con base en el conocimiento de dos y tres especies, respectivamente. Aquí se presenta una descripción extensa que comprende el estudio de nueve especies en la que se incluyen caracteres que no habían sido considerados con anterioridad como el hábito caulescente, los tallos rizomatosos o la presencia de indumento, entre otros.

Aunque las flores no acusan diferencias significativas entre las diferentes especies, en este trabajo se encontró que algunos rasgos de la estructura de la inflorescencia (número de flores por ramificación, tamaño de los cincinos y de los pedicelos) poseen valor como caracteres diagnósticos a nivel específico y fueron considerados como tales.

Thompsonella es un taxón endémico a México. En la actualidad se pueden reconocer nueve especies, las que están distribuidas principalmente en las cuencas del Río Balsas y en la del Río Papaloapan. La mayoría de las especies son escasas y de distribución restringida.

Las plantas de este género prosperan principalmente en sitios rocosos del bosque tropical caducifolio y el matorral xerófilo. En menor proporción se les encuentra en bosques de encino o coníferas y en bosque mesófilo de montaña.

El conocimiento fitogeográfico que hasta el momento se tiene de este grupo revela que la mayoría de las especies poseen una distribución notablemente restringida. En la actualidad ninguno de los taxa se encuentra contemplado bajo algún estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002).

Aunque el conocimiento del género *Thompsonella* se ha incrementado en los últimos años, éste dista aun de ser profundo. Se cuenta con un número bajo de registros de localidades para la mayoría de las especies de *Thompsonella*, quizá como resultado de un bajo índice de colecta en su área de distribución y/o al hecho de que las plantas de la familia Crassulaceae, así como otras plantas suculentas con frecuencia no son herborizadas por los colectores.

RECOMENDACIONES

Se considera conveniente un incremento en el trabajo de campo, principalmente en el estado de Morelos, así como en la región limítrofe de Puebla y Oaxaca.

En virtud de los drásticos cambios que estas plantas sufren al herborizarse, se sugiere a los colectores de *Thompsonella* (y de crasuláceas en general), obtener fotografías de las plantas vivas y tomar buenas notas de las características de las plantas antes de su deshidratación. Incluir este material en los especímenes de herbario sería sin duda de gran utilidad para usuarios posteriores. Así mismo se aconseja mantener plantas vivas en cultivo para observaciones posteriores, cruces o tomas de muestras que pudieran requerirse a fin de profundizar el conocimiento de este grupo.

Se recomienda ampliamente explorar otras fuentes de evidencia taxonómica en el género como palinología, anatomía, fitoquímica, etc. a fin de lograr una visión más clara de las relaciones filogenéticas dentro del grupo y con otros grupos.

Por último, considerando lo escasas que resultan algunas especies de este género y la distribución restringida que suelen presentar, se debe prestar atención en adoptar estrategias para su conservación.

LITERATURA CITADA

- Anónimo, 1981. Atlas Nacional del Medio Físico. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D. F. 224 pp.
- Berger, A. 1930. Crassulaceae In Engler, A. y K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, ed. 2. 18a: 352-458.
- Britton, L.N y J.N Rose. 1903. New or Noteworthy North American Crassulaceae. Bull. N. Y. Bot. Gard. 3: 1-45.
- _____ 1909. *Thompsonella* a new genus of Crassulaceae from México. Contr. Nat. Herb. 12: 391-392, pls. 44-45.
- Clausen, R. T. 1940. Studies in Crassulaceae: *Villadia*, *Altamiranoa* and *Thompsonella*. Bull. Torr. Club 67: 195-198.
- Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press. New York. 1262 pp.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 2 ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 246 pp.
- Gual, M., S. Peralta y E. Pérez-Calix. 1997. Una nueva especie de *Thompsonella* (Crassulaceae) del Estado de Guerrero, México. Acta Bot. Méx. 40: 37-42.

- Kimnach, M. 1993. *Thompsonella spathulata*, a new species from Oaxaca. Cact. Succ. Journ. (U.S.) 65: 41-43.
- Matuda, E. 1956. *Graptopetalum mexicanum* Matuda, sp. nov. Cact. Suc. Mex. 1: 103-104, fig. 75.
- Meyrán, J. 1988. La clasificación genérica de las crasuláceas mexicanas. Cact. Suc. Mex. 33 (4): 79-88.
- Moran, R. 1969. *Thompsonella minutiflora* (Rose) Britton et Rose. Cact. Succ. Journ. (U.S.) 41: 173-177.
- _____ 1992. *Thompsonella* Britton & Rose (Crassulaceae) with *T. colliculosa*, a new species. Cact. Succ. Journ. (U.S.) 64: 37-44.
- Pérez-Calix, E. 1995. La Familia Crassulaceae (excepto *Sedum*) en el Bajío y regiones adyacentes (México). Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Edo. de México. 126 pp.
- Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J, Fa. 1998. Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 792 pp.
- Reyes, J. y L. López. 1998. *Thompsonella mixtecana*, una nueva especie de Oaxaca, México. Cact. Succ. Mex. 43: 27- 30.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. LIMUSA. México, D.F. 432 pp.
- _____ 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Bot. Mex. 14: 3-21.

SEMARNAT, 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres—categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio—lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 6 de marzo de 2002. En línea:
http://www.semarnat.gob.mx/marco_juridico/biodiversidad.shtml

The New York Botanical Garden. 2002. Vascular Plant Type Catalog. En línea:
<http://www.nybg.org/bsci/hcol/vasc>

Uhl, C. H. 1970. Chromosomes of *Graptopetalum* and *Thompsonella* (Crassulaceae). Amer. J. Bot. 57 (9): 1115-1121.

_____ 1994. Intergeneric hybrids in the Mexican Crassulaceae. III. *Thompsonella*. Cact. Succ. Journ. (U.S.) 66: 175-179.

von Poellnitz, K. 1935. Beschreibung von fünf *Echeveria*-Arten. Repert. Sp. Nov. 39: 193-270.

Walther, E. 1937. Illustrated Notes in Crassulaceae *Thompsonella* Britton & Rose. Cact. Succ. J. (U. S.) 8: 100-102

_____ 1938. Notes on Crassulaceae: New combinations in two genera. Cact. Succ. Journ. (U.S.) 10: 22-24.

ANEXOS

Cartas de depósito de ejemplares botánicos.

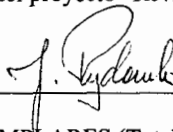
Pátzcuaro, Michoacán a 10 de julio de 2002

Dr. Jerzy Rzedowski R.
Curador Herbario IEB.
Instituto de Ecología, A. C.
Centro Regional del Bajío.

Apreciable Dr. Rzedowski:

La presente notificación es en relación con los ejemplares depositados en el herbario IEB como resultado del proyecto "Revisión taxonómica del género *Thompsonella* (Crassulacaeae)".

Recibido:



Fecha

10.VII.2002

RELACIÓN DE EJEMPLARES (Total: 7 especímenes).

- *Thompsonella mixtecana* Reyes et López. Mpio. de Tlapa de Comonfort, GUERRERO. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2747.
- *Thompsonella minutiflora* (Rose) Britton et Rose. Mpio. de Ixtapan de la Sal, ESTADO DE MÉXICO. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2717.
- *Thompsonella xochipalensis* Gual, Peralta y Pérez-Calix. Mpio. de Eduardo Neri, GUERRERO. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2734.
- *Thompsonella spathulata* Kimnach. Mpio. de San Juan Bautista Cuicatlán, OAXACA. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2769
- *Thompsonella platyphylla* Rose. Mpio. de Iguala, GUERRERO. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2727.
- *Thompsonella* sp. Mpio. de Cualac, GUERRERO. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2744.
- *Thompsonella* sp. Mpio. de Chilapa de Álvarez, GUERRERO. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2737.

Atentamente



Pablo Carrillo Reyes

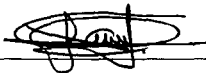
Zapopan, Jalisco a 17 de febrero de 2003

Ing. Raymundo Ramírez Delgadillo
Curador Herbario IBUG.
Instituto de Botánica.
CUCBA, Universidad de Guadalajara.

Apreciable Ing. Ramírez:

La presente notificación es en relación con los ejemplares depositados en el herbario IBUG como resultado del proyecto "Revisión taxonómica del género *Thompsonella* (Crassulaceae)".

Recibido:

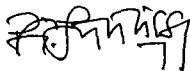


Fecha 18/02/2003

RELACIÓN DE EJEMPLARES. Total: 5 especímenes.

- *Thompsonella mixteca* Reyes et López. Mpio. de Tlapa de Comonfort, GUERRERO. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2747.
- *Thompsonella xochipalensis* Gual, Peralta y Pérez-Calix. Mpio. de Eduardo Neri, GUERRERO. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2734.
- *Thompsonella spathulata* Kimmach. Mpio. de San Juan Bautista Cuicatlán, OAXACA. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2769
- *Thompsonella platyphylla* Rose. Mpio. de Iguala, GUERRERO. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2727.
- *Thompsonella* sp. Mpio. de Cualac, GUERRERO. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2744.

Atentamente



Pablo Carrillo Reyes

Zapopan, Jalisco a 25 de febrero de 2003

M. en C. Eduardo Sahagún Godínez
Curador Herbario "Carlos Luis Díaz Luna" (GUADA).
Universidad Autónoma de Guadalajara.

Apreciable M. en C. Sahagún:

La presente notificación es en relación con los ejemplares depositados en el herbario GUADA como resultado del proyecto "Revisión taxonómica del género *Thompsonella* (Crassulaceae)".

Recibido:  Fecha 25-feb-2003

RELACIÓN DE EJEMPLARES. Total: 4 especímenes.

- *Thompsonella colliculosa* Moran. Mpio. de Otzoloapan, ESTADO DE MEXICO. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2714.
- *Thompsonella mixteca* Reyes et López. Mpio. de Tlapa, GUERRERO. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2747.
- *Thompsonella platyphylla* Rose. Mpio. de Iguala, GUERRERO. P. Carrillo, E. Pérez y L. Ortiz 2727.
- *Thompsonella garcia-mendozae* P. Carrillo et Pérez-Calix, MICHOACÁN. P. Carrillo y E. Pérez 3186

Atentamente



Pablo Carrillo Reyes