BOL. SOC. BOT. MÉXICO 31:49-107, 12 figs. 1970

ESTUDIO SISTEMÁTICO DEL GÉNERO *MICROSPERMUM* (COMPOSITAE)

por J. RZEDOWSKI*

Índice de materias

	Pág.
Introducción y datos históricos	49
Agradecimientos	51
Morfología	52
Distribución geográfica y ecología	58
Números cromosómicos	61
Híbridos	61
Relaciones filogenéticas entre las especies	63
Posición taxonómica y posibles relaciones filogenéticas del género	67
Taxonomía	72
Lista de exsiccata	103
Resumen	104
Summary	105
Literatura citada	107

INTRODUCCIÓN Y DATOS HISTÓRICOS

El género *Microspermum* incluye unas pocas especies de la familia Compositae, que parecen formar un conjunto de plantas evidentemente muy emparentadas entre sí. El grupo destaca por la forma peculiar de las flores periféricas en la cabezuela, que es rara en la familia y a la vez interesante por sus posibles vinculaciones con el proceso de la evolución de la flor ligulada. La ubicación del género dentro del intrincado sistema de clasificación de las Compositae constituye un problema que no ha sido fácil de solucionar.

Por otra parte llamaron la atención del autor las peculiaridades de su repartición geográfica, pues unas especies debido a su estrecho endemismo y otras aparentemente por su distribución irregular y localizada casi no se han colectado, sino hasta épocas recientes. Tan acentuado se presenta este fenómeno en

* Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México, D. F. Becario de la C.O.F.A.A. del Instituto Politécnico Nacional.

Microspermum, que no sería atrevido suponer que, además de los 6 taxa reconocidos en este trabajo, existen aún otros tantos o más por descubrirse.

En 1816 Lagasca dio la diagnosis del género *Microspermum*, propuesta a base de material que, de acuerdo con el protólogo, procede de México ("Nova Hispania"). El mencionado autor asignó al género una sola especie: *M. nummulariifolium* ("nummulariaefolium").

24 años más tarde Benthham describió otra especie que con cierta vacilación incluyó en el género; se trata de *M. debile*, colectado en 1840 en Oaxaca por Hartweg. La misma planta también la encontraron en Oaxaca Galeotti en 1840 y Liebmamnn en 1842.

Benthham, aparentemente, nunca tuvo la oportunidad de examinar material auténtico de *M. nummulariifolium*, pues en 1873 (in Benthham & Hooker, p. 407) expresó sospechas de que esta especie y *M. debile* pudieran ser idénticas. En la misma obra se presentó una descripción amplificada del género, que posteriormente aceptaron sin mayores modificaciones Hoffmann (1889: 258) y Rydberg (1914: 31). Este último autor, sin embargo, redujo *M. debile* a sinonimia de *M. nummulariifolium*.

Entre 1842 y 1927 no se registraron, en apariencia, más que 4 colectas de plantas pertenecientes a este género, a mencionar: la de Nelson, en Oaxaca, en 1894, las dos de Arsène, en Michoacán, en 1910 y 1911, y la de Conzatti, en Oaxaca, en 1921.

El cuarto lustro del siglo xx marca un cambio brusco en este estado de cosas, pues las exploraciones de Hinton en los Estados de México, Michoacán y Guerrero, las de Mexía en Guerrero y Jalisco y de algunos otros más, inician una nueva etapa en el conocimiento de este grupo de plantas. De particular importancia han sido las numerosas colectas de G. B. Hinton, que realmente constituyen la base de los estudios modernos.

En 1958 P. G. Wilson reivindicó *Microspermum nummulariifolium* como un taxón diferente de *M. debile* y asignó al primero una serie de ejemplares recogidos en la vertiente pacífica de México. Describió además 2 especies nuevas: *M. tenue*, de Guerrero, y *M. flaccidum*, del Estado de México, ambas basadas en colectas de Hinton. Para las 4 especies de esta manera reconocidas Wilson elaboró una clave de identificación.

En 1961 L. O. Williams transfirió al género *Microspermum* el monotipo descrito por Blake en 1957 bajo el nombre de *Ilisia repens*, a base de ejemplares procedentes de Costa Rica.

En 1962 se dio a conocer el número cromosómico de *M. debile*, resultado del primer recuento efectuado dentro del género por Beaman y Turner.

A pesar del lapso relativamente corto de tiempo transcurrido desde la publicación del artículo de Wilson, parece justificado volver a insistir en la taxonomía de *Microspermum*, debido principalmente a las siguientes razones:

1. Acumulación de material de herbario que permite ampliar los conocimientos relativos a la distribución geográfica, la ecología, la variabilidad y las interrelaciones entre las especies.

2. A la luz de la variabilidad hoy conocida, la clave elaborada por Wilson requiere de modificaciones fundamentales.

En el transcurso de la preparación del presente trabajo se examinaron más de 250 ejemplares pertenecientes a 78 colectas diferentes, depositados en 10 herbarios.

AGRADECIMIENTOS

La ayuda de una serie de personas e instituciones fue substancial y decisiva en las diferentes fases del desarrollo del trabajo y es un placer agradecerla en este lugar.

El Dr. B. L. Turner proporcionó una lista de materiales del género *Microspermum*, depositados en los principales herbarios de los Estados Unidos de América. Esta lista incluyó localidades, datos ecológicos y otras informaciones.

Los señores W. R. Anderson, R. Cruz Cisneros, H. Kruse, C. W. Laskowski, Dr. R. McVaugh, Dr. T. E. Melchert y Dr. P. D. Sorensen, conociendo el interés del que escribe, buscaron y colectaron ex profeso material de *Microspermum*, contribuyendo con ello al mejor conocimiento de la distribución geográfica, de la variabilidad, de los requerimientos ecológicos y de los números cromosómicos de las especies.

La Sra. C. Anderson, la Dra. M. E. Mathias, el Dr. P. H. Raven y el Dr. L. R. de la Sota dedicaron esfuerzos para localizar en Costa Rica a *Ilisia repens*, rara planta de altas montañas de ese país, siendo finalmente el Dr. Raven el que la ha encontrado y puesto a disposición del autor.

Las autoridades de los herbarios de los Reales Jardines Botánicos de Kew, de la Universidad Nacional Autónoma de México, de la Universidad de Michigan y del Jardín Botánico de Nueva York no tuvieron inconveniente en prestar materiales de *Microspermum*, depositados en sus respectivas instituciones.

El Prof. A. Hernández Corzo contribuyó con la realización de recuentos cromosómicos.

El Biól. R. Palacios hizo un examen comparativo de granos de polen de

Microspermum, de *Ilisia* y de *Tridax oligantha*. La misma persona acompañó al autor en varias salidas al campo; algunas de estas excursiones fueron bastante difíciles y pesadas.

Los Dres. R. McVaugh, P. H. Raven y el Sr. C. Sastre colaboraron en la solución de algunos problemas bibliográficos.

El Dr. McVaugh tuvo también la amabilidad de leer el manuscrito del trabajo y el Dr. J. H. Beaman leyó el inciso correspondiente a la posición taxonómica y posibles relaciones filogenéticas del género.

El Dr. A. Skovsted proporcionó información alusiva a ejemplares de *M. debile*, colectados en Oaxaca por Liebmann y depositados en el herbario del Museo Botánico de la Universidad de Copenhague, en relación con el nombre *Miradoria sartorii* Sch. Bip.

Los dibujos son originales del Sr. H. Sánchez Córdova.

MORFOLOGÍA

a) CONSIDERACIONES GENERALES

Las 5 especies que se reconocen en este trabajo como pertenecientes al género *Microspermum* presentan una gran similitud en cuanto a una serie de caracteres fundamentales. Así por ejemplo, la distribución de las glándulas resiníferas, la arquitectura de la corola de la flor periférica, la estructura de los estambres y de las ramas del estilo permanecen al menos cualitativamente constantes en todos los ejemplares y plantas vivas que se han estudiado.

Tres de las cinco especies involucradas sólo se conocen de la localidad típica o de sus inmediatos alrededores. Constituyen taxa bien diferenciados de los demás y entre sí y la variabilidad de sus caracteres morfológicos no parece fuera de lo normal, si se toma como base su categoría de especie, aunque en algunas es un poco más grande de lo que se pudiera esperar a nivel de una población.

Las dos especies restantes, *M. debile* y *M. nummulariifolium*, poseen una distribución geográfica más vasta, a grandes rasgos coincidente, y concomitantemente una variación morfológica extraordinaria. Tal circunstancia se debe, al parecer, en parte, a cierto grado de introgresión genética entre ambos taxa, aunque el aislamiento geográfico de las poblaciones provoca sin duda fenómenos de paralelismo y de divergencia de muchos caracteres.

A continuación se discuten brevemente los rasgos de la morfología externa

de algunos órganos vegetativos y reproductores en *Microspermum*, haciendo particular énfasis en su variación.

b) FORMA BIOLÓGICA

El género *Microspermum* agrupa plantas herbáceas de talla modesta, pues sus partes aéreas rara vez sobrepasan de 50 cm. de longitud. Cuatro de las cinco especies son perennes, geófitas o caméfitas y, a juzgar por el desarrollo de sus sistemas radicales, pueden vivir varios a muchos años. A este respecto es interesante notar que individuos de *M. debile* y de *M. nummulariifolium* cultivados en la ciudad de México morían en un lapso que variaba entre un año y un año y medio, a partir del trasplante. Tal fenómeno, desde luego, puede deberse a algún factor propio del medio artificial.

M. tenue, el único representante anual, parece ser un organismo de vida bastante corta, al menos esto es lo que indicaría su sistema radical poco desenvuelto, así como la delicadeza de sus tallos. No obstante, y en vista de que la especie se conoce a través de una sola colecta, esta aseveración está sujeta a confirmación ulterior.

El porte de las partes aéreas de las especies de *Microspermum* varía de rastrojero en *M. hintonii* a erecto en *M. tenue*; parece ser normalmente ascendente en *M. flaccidum*, en cambio en *M. debile* y en *M. nummulariifolium* oscila de ascendente a erecto, a menudo entre individuos de la misma población.

c) PARTES SUBTERRÁNEAS

Las especies de *Microspermum* presentan una diversidad notable en cuanto a la forma y la organización de sus partes subterráneas.

Una raíz pivotante, típica, se presenta en la especie anual, *M. tenue*. En *M. hintonii*, además de la raíz típica, se observan rizomas rastreros, aunque no siempre muy bien diferenciados de estolones. En *M. flaccidum* de un sistema de estolones parten numerosas raíces fibrosas; este mismo tipo de raíces se presenta en *M. debile* var. *debile*, pero en lugar de estolones existen rizomas horizontales delgados, bien definidos. *M. nummulariifolium*, en cambio, presenta una base rizomatosa engrosada única, más o menos esférica u ovalada, de la cual nace un gran número de raíces fibrosas. *M. debile* var. *arsenei* combina fundamentalmente las características de los dos taxa anteriores.

En *M. nummulariifolium* y en *M. debile* var. *arsenei*, a fines del período de floración, aparece sobre la base rizomatosa o en sus inmediatas cercanías un número variable de pequeños brotes en forma de esferitas de color blanquecino,

que al principio se habían interpretado como bulbilos. Observaciones posteriores mostraron que tales brotes, una vez interrumpida su latencia, crecen inicialmente a manera de rizomas horizontales, pero más o menos pronto se dirigen a la superficie y dan origen a nuevos tallos, que sustituyen eventualmente a los propios del período vegetativo anterior.

d) TALLOS Y HOJAS

En *M. tenue* el tallo parece ser siempre uno solo, en cambio en las especies perennes, sobre todo en individuos de cierta edad, predominan situaciones, en las que de un solo sistema radical parten varios o muchos tallos (vástagos aéreos).

Las hojas de *Microspermum* son típicamente opuesto-cruzadas, aunque en las partes cercanas a la inflorescencia a menudo hay una o varias hojas reducidas alternas, que paulatinamente pasan a la condición de brácteas. Su contorno varía de subreniforme a lanceolado y el borde de subentero a acentuadamente aserrado. En una especie (*M. hintonii*) el limbo es partido, y en otra (*M. tenue*) las brácteas pueden presentar profundas divisiones. La venación palmada se mantiene constante en todo el género.

e) INDUMENTO

Todas las especies de *Microspermum* coinciden en presentar en sus hojas, en sus brácteas, así como en los limbos de sus corolas, glándulas puntiformes resiníferas, aunque la densidad de tales glándulas varía de un órgano a otro y de una especie a otra.

La pubescencia en *Microspermum* es variable tanto en calidad, como en cantidad. A grandes rasgos pueden distinguirse en las especies conocidas del género 3 tipos de tricomas: 1) pelos multicelulares erectos, eglandulosos, de 0.5 a 2 mm. de largo, moderadamente firmes; forman pubescencia velutinoso, muy característica de las partes inferiores de la planta de *M. nummulariifolium* y *M. debile*; 2) pelos multicelulares aplicados, eglandulosos, de 0.1 a 0.3 mm. de largo, propios sobre todo de las partes superiores de la planta, a menudo restringidos a los ejes de la inflorescencia; 3) pelos glandulosos erectos, multicelulares, de largo y distribución variable.

f) CABEZUELAS

Las cabezuelas de las especies de *Microspermum* se presentan solitarias y terminales, o agrupadas por varias, o bien en panícula terminal. En cada ramificación de la inflorescencia se encuentra una bráctea o una hoja reducida.

El tamaño más pequeño de la cabezuela (5 mm. de diámetro) se ha observado en *M. tenue* y el mayor (35 mm. de diámetro) en *M. hintonii*. En general existe dentro del género una correlación inversa entre el número de cabezuelas por vástago y su tamaño.

El involúcro varía de turbinado a campanulado y en la madurez llega a ser subhemisférico. Sus brácteas se encuentran dispuestas en 1 ó 2 series mal definidas, son de largo subigual y de ancho frecuentemente variable en la misma cabezuela, lineares a lanceoladas u oblanceoladas, a veces con 1 ó 2 brácteas exteriores accesorias, mucho más cortas y angostas.

El receptáculo es desnudo, más o menos alveolado, y varía de plano a hemisférico, muchas veces en la misma especie. El número de flores por cabezuela oscila entre 20 y 120.

g) FLORES Y FRUTOS

Las cabezuelas de *Microspermum* son homógamas y con las flores uniformemente hermafroditas, pero la particular configuración de sus corolas periféricas les confiere un aspecto similar al de capítulos radiados.

Las corolas de las flores marginales presentan el limbo marcadamente bilabiado, siendo el labio exterior de mucho mayor tamaño y trilobado, semejando una "flor de lis", mientras que el interior es pequeño y bilobado. Se ha observado una extraordinaria variabilidad, inclusive a nivel de un solo individuo, de los siguientes caracteres de estas "pseudolígulas": largo del labio superior, largo y ancho de los lóbulos del labio superior, forma del ápice de los mismos lóbulos, regularidad del lobulado de ambos labios.

Las corolas de las flores del centro de la cabezuela poseen limbos actinomorfos o ligeramente zigomorfos, pues a menudo 1 a 3 de sus lóbulos son de tamaño algo mayor que los demás.

Las corolas de las flores submarginales presentan características intermedias entre los dos tipos anteriores, en grado diferente, de tal manera que las más cercanas a la periferia son más parecidas a las propias de las flores marginales, mientras que en las situadas más hacia el centro la condición de limbo bilabiado es menos acentuada.

El color predominante de las corolas es el blanco, sin embargo en *M. debile*, en *M. hintonii*, en *M. flaccidum* y al menos en algunas poblaciones de *M. nummulariifolium* los limbos de las corolas de las flores centrales son francamente amarillos antes de expanderse, por lo cual en cierto estado de desarrollo de la cabezuela de estas plantas se presenta un buen contraste entre las "pseudolí-

gulas" blancas y el "disco" amarillo. A medida que se van abriendo las corolas de las flores centrales en secuencia centrípeta toda la cabezuela se torna blanca. Las flores periféricas de *M. hintonii* y de *M. debile* var. *debile* pueden presentar tonalidades moradas en el envés del labio exterior.

El androceo está bien desarrollado tanto en las flores del centro, como en las periféricas, aunque las anteras suelen ser un poco más cortas en estas últimas. Sus bases son truncadas y presentan apéndices ovados a triangular-ovados y de tamaño más bien moderado en los ápices.

Los granos de polen son blancos o blanquecinos, tricolporados, tectados, equinados, de forma más o menos esferoidal, que varía de suboblata a subprolata; el tamaño oscila entre $22\ \mu$ (*M. nummulariifolium*) y $39\ \mu$ (*M. hintonii*). Las aperturas se presentan en forma de surcos transversales. Los colpi tienen terminaciones agudas; las espinas son cónicas, cortas, regulares en sus medidas y en su distribución.

El gineceo de todas las flores es similar. Las ramas del estilo presentan líneas estigmáticas definidas y además apéndices conspicuos, lineares a subulados, dorso-ventralmente comprimidos y densamente pubescentes en ambas superficies.

Los aquenios son negruzcos o negros en la madurez y varían considerablemente en forma y en tamaño, inclusive dentro de la misma especie, pero no se han observado diferencias significativas entre los aquenios de las flores periféricas y las del centro de la misma cabezuela. En *M. flaccidum* los aquenios son lineares a angostamente oblongos (8 a 15 veces más largos que anchos) y en el otro extremo están los de *M. debile*, con forma angostamente oblanceolada a oblonga (2 a 3.5 veces más largos que anchos). El número más frecuente de costillas es 5, aunque en la misma cabezuela puede variar de 4 a 7; en ocasiones las costillas no son muy claramente visibles.

Los elementos del vilano en *Microspermum* consisten de un número variable (0 a 4) de cerdas antrorsamente barbadadas y generalmente de numerosas escamitas pequeñas, más o menos unidas entre sí. En *M. debile* var. *debile* y en algunas poblaciones de *M. nummulariifolium* el vilano falta por completo o está reducido a la coronita de escamas. En *M. debile* var. *arsenei* la situación es similar, pero por lo general en las cabezuelas existe uno que otro aquenio provisto de una cerda, a menudo muy corta o defectuosa.

En las demás especies el número de cerdas es de 1 a 3 y con frecuencia no es perfectamente constante ni siquiera en la misma cabezuela; sólo en *M. flaccidum* se observaron algunos aquenios con 4 cerdas.

Fig. 1. Distribución geográfica conocida del género *Microspermum*.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ECOLOGÍA

El área del género *Microspermum* parece estar restringida a la mitad meridional del territorio de la República Mexicana. Hasta ahora no se han colectado ejemplares de estas plantas más al norte del paralelo 22° N, ni más al este del meridiano 95° W (fig. 1). La mayor concentración tanto de especies como de poblaciones se localiza en las partes altas de la cuenca del Balsas y la vía más efectiva de su dispersión debe haber sido la Sierra Madre del Sur.

Es interesante observar que las especies de *Microspermum* están manifiestamente ligadas a los bosques de *Quercus* y de *Pinus*, tipos de vegetación característicos de las montañas de México. Lo estrecho de esta fidelidad se comprueba por el hecho de que ésta no deja de revelarse a pesar del amplio margen altitudinal (800-3450 m.) del conjunto de los taxa pertenecientes al género (fig. 2).

Precisamente las áreas cubiertas por bosques de encino y pino en México han sido las mejor exploradas en el siglo XIX y en tal circunstancia cabría preguntarse por qué un grupo de plantas de la distribución y diversidad de *Microspermum* apenas estaba representado en los herbarios antes del año 1930.

Una importante causa de este hecho reside sin duda en la falta de buenas vías de acceso que ha padecido la región, pero la razón fundamental la constituyen las peculiaridades de la distribución de las mismas especies de *Microspermum*.

M. debile var. *arsenei*, *M. flaccidum*, *M. hintonii* y *M. tenue* prácticamente se conocen de una sola localidad y representan tal vez endemismos acentuados.

M. debile var. *debile* y *M. nummulariifolium* poseen áreas más vastas (de Jalisco a Oaxaca) y que coinciden a grandes rasgos. Sin embargo, la distribución de ambos taxa es muy irregular (fig. 1). Así, *M. debile* var. *debile* es relativamente frecuente en algunas zonas de la mitad boreal del Estado de Oaxaca, pero fuera de esta región sus poblaciones parecen localizarse de manera esporádica y muy alejadas las unas de las otras. Una situación análoga se presenta en *M. nummulariifolium*, que tiene su centro de abundancia en el SW del Estado de México, estando ampliamente separadas el resto de las localidades conocidas.

El que escribe tuvo la experiencia de recorrer grandes extensiones boscosas de Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Jalisco, en las cuales las condiciones ambientales parecen corresponder a las necesidades de *Microspermum*, sin encontrar un solo individuo. Es interesante enfatizar asimismo que en el Estado de Jalisco, que se ha explorado intensivamente en los últimos 15 años, no se localizaron plantas de este género más que en 3 localidades.

Fig. 2. Distribución altitudinal de los taxa conocidos del género *Microspermum*. 1.—*M. nummulariifolium*, 1a.—*M. debile* var. *arsenei*, 2.—*M. debile* var. *debile*, 3.—*M. tenue*, 4.—*M. flaccidum*, 5.—*M. hintonii*.

En cuanto a otras particularidades ecológicas, debe mencionarse el hecho de que las especies de *Microspermum* aparentemente no se han colectado sobre suelos derivados de roca caliza y tampoco se les ha visto prosperar en lugares con deficiencia de drenaje. La mayoría de las especies tiene marcada afinidad hacia suelos someros y rocosos, lo cual es particularmente manifiesto en los dos taxa más especializados ecológicamente: *M. flaccidum*, que crece sobre peñascos de cascadas, y *M. hintonii*, adaptado a vivir en la base de afloramientos rocosos de la cumbre de una montaña.

M. nummulariifolium y *M. debile* son plantas de sotobosque, de condiciones de sombra moderada y no prosperan en claros, debido tal vez a su falta de habilidad competitiva con especies heliófilas. Ocasionalmente, sin embargo, se ha visto a ambas especies invadiendo taludes de carreteras. De *M. tenue*, no se conocen más datos que los indicados en la etiqueta de Hinton: "alt. 1 740 m., oak woods".

Con referencia a la polinización se han realizado pocas observaciones. Las cabezuelas de *Microspermum* no se ven muy visitadas por insectos y sólo ocasionalmente se han visto posar sobre ellas algunos Himenópteros y Dípteros. No parece haber especificidad estrecha de agentes polinizadores, pero es interesante notar que al cultivarse en la ciudad de México plantas de *M. nummulariifolium*, de *M. debile* var. *debile* y de *M. debile* var. *arsenei* produjeron escasas o ningunas semillas.

Tocante al comportamiento fenológico, aun cuando no se dispone de información completa, los datos revelan algunos hechos interesantes.

M. debile, *M. nummulariifolium* y al parecer *M. tenue* demuestran tener su período de desarrollo vegetativo y reproductivo ligado a la época lluviosa del año. Las dos primeras especies son geófitas y renuevan anualmente sus partes aéreas. *M. tenue*, siendo anual, atraviesa la época desfavorable en forma de semilla.

M. hintonii no parece estar sujeto a un ritmo fenológico manifiesto, pues durante la mayor parte del año se le ha visto con hojas y flores.

En el caso de *M. flaccidum* no se tiene suficiente información para sacar conclusiones definitivas, pero al parecer se trata de una especie que aprovecha la temporada seca del año para su reproducción; el desarrollo vegetativo tal vez sea ininterumpido. Su adaptación al medio constantemente húmedo de las cascadas de arroyos permanentes permite, sin duda, tal comportamiento.

NÚMEROS CROMOSÓMICOS*

Se han realizado recuentos cromosómicos de 3 de los 6 taxa reconocidos en este trabajo, con los siguientes resultados:

Especie	Número de poblaciones muestreadas	Ejemplares testigo	Números cromosómicos
<i>M. debile</i> var. <i>debile</i>	3	Beaman 3663 (Oaxaca) Melchert & Sorensen 6197 (Oaxaca) Cruz Cisneros 2404 (Guerrero)	n = 12
<i>M. nummulariifolium</i>	2	Rzedowski 20709 (Estado de México) Rzedowski 20769 (Estado de México)	n = 12 2n = 24
<i>M. flaccidum</i>	2	Rzedowski 22106 (Estado de México) Rzedowski 22115 (Estado de México)	n = 12

Como puede observarse, el cuadro de números cromosómicos conocidos en el género *Microspermum* presenta una uniformidad completa, pues $n = 12$ es característico de todas las especies a este respecto estudiadas.

El número 12 y en general números básicos $x=6$ y $x=12$ son relativamente escasos y más bien esporádicos dentro de la familia Compositae, y sólo se presentan con cierta regularidad dentro de la subtribu Coreopsidinae (Turner y Flyn, 1966: 31). Sin embargo, las características morfológicas generales de *Microspermum* no señalan ligas filogenéticas estrechas con las Coreopsidinae.

Se desconoce el número cromosómico en el género *Ilisia*, cuyas afinidades acentuadas con *Microspermum* se discuten más adelante.

HÍBRIDOS

El desarrollo del presente trabajo no comprendió la realización de cruza artificiales, pero algunas observaciones de la morfología, distribución geográfica, ecología y fenología de plantas pertenecientes al género *Microspermum* permiten formular ciertas conclusiones en cuanto a la probable existencia de hibridación natural.

No se han encontrado indicios que hicieran sospechar una introgresión re-

* El Prof. Antonio Hernández Corzo, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, tuvo la amabilidad de hacer todos los recuentos cromosómicos que se mencionan en este capítulo, salvo uno efectuado con anterioridad por Beaman y Turner (1962) para *M. debile* var. *debile*.

ciente de *M. tenue*, *M. flaccidum* y *M. hintonii* en poblaciones pertenecientes a otros taxa, ni viceversa. Aquí cabe agregar que el lugar de hallazgo de *M. flaccidum* se encuentra próximo a localidades conocidas de *M. nummulariifolium*; asimismo los sitios de colecta de *M. hintonii* y de un manchón de *M. debile* var. *debile* guardan solamente una distancia de cientos de metros.

En contraste, *M. debile* y *M. nummulariifolium* parecen realizar intercambios recíprocos de material genético. Esta deducción puede hacerse a raíz de los siguientes hechos:

1. Como puede observarse en el cuadro de las págs. 84 y 85 y en las claves para la identificación de las especies, no se ha encontrado ningún carácter individual de valor absoluto que separe netamente *M. debile* de *M. nummulariifolium*, a pesar de que no hay muchas dificultades para distinguir ambos taxa a nivel de poblaciones naturales.

2. En la discusión de *M. debile* var. *arsenci* (pág. 86) se señala la posibilidad del origen híbrido de este taxón, pues "prácticamente todos sus caracteres coinciden con los de *M. nummulariifolium*, o bien con los de *M. debile* var. *debile*, frecuentemente con los de ambos taxa, o bien son intermedios entre los propios de uno y otro".

3. No obstante que la distribución geográfica de *M. nummulariifolium* y de *M. debile* var. *debile* es más o menos concordante, el autor no ha podido encontrar más que una sola localidad, en que poblaciones de ambos taxa conviven en el mismo sitio. Este lugar está ubicado en los declives septentrionales de la Sierra de Taxco, a unos 2 000 m. de altitud, al S de la población de Tetipac, Guerrero, sobre la carretera a Taxco. Aunque *M. debile* var. *debile* muestra ahí una ligera preferencia por sitios protegidos y *M. nummulariifolium* por los más abiertos, con frecuencia individuos de uno y de otro crecen a menos de 50 cm. de distancia.

Los dos taxa difieren claramente en su comportamiento fenológico. *M. debile* var. *debile* se halla en plena floración en julio y agosto. En esta época *M. nummulariifolium* inicia su desarrollo vegetativo y sólo comienza a abrir sus cabezuelas al mes siguiente. De septiembre a diciembre el observador queda impresionado por la gran cantidad de plantas de *M. nummulariifolium* en flor, aún cuando al buscar concienzudamente se encuentran también hasta noviembre, de preferencia en sitios algo perturbados, unos pocos individuos aislados de *M. debile* var. *debile* en diferentes fases de actividad reproductora.

En septiembre y en noviembre, asimismo, se han observado y colectado algunas plantas que no pudieron asignarse con certeza a ninguno de los dos taxa, pues presentaban mezcla de caracteres de ambas especies, en combinaciones

y proporciones diversas. Los caracteres involucrados en la mezcla incluyen los siguientes: naturaleza de la inflorescencia, tamaño de la cabezuela, forma y tamaño de la hoja, forma y tamaño de las brácteas involucrales, forma del aquenio y forma del vilano.

A pesar de no haberse encontrado una disminución notable de la fertilidad de los aquenios en la mayor parte de las cabezuelas de estos individuos, cabe suponer, en virtud de todo lo anteriormente expuesto, que se trata de productos de hibridación entre *M. nummulariifolium* y *M. debile* var. *debile*. La situación encontrada cerca de Tetipac podría interpretarse en el sentido de que existe la posibilidad de intercambiar material genético entre los dos taxa, aunque limitada por su fenología diferente, por la distribución geográfica irregular de ambos taxa, por lo discrepante de sus exigencias ecológicas (sólo coinciden en un margen altitudinal de 2 000 a 2 400 m.) y muy probablemente por otros factores.

Es pertinente indicar que de entre los ejemplares colectados en la mencionada localidad (ver pág. 80) algunos presentan un conjunto de caracteres algo similar al propio de *M. debile* var. *arsenei*, hecho que constituye un argumento en favor de la hipótesis del origen híbrido de este taxón.

RELACIONES FILOGENÉTICAS ENTRE LAS ESPECIES

Existen razones para suponer que el género *Microspermum* no es de origen reciente. En especial, la peculiar distribución geográfica de *M. nummulariifolium* y de *M. debile* var. *debile* (pág. 58) debe interpretarse como indicadora de una edad considerable de estos taxa, a pesar de las similitudes morfológicas entre ambos, unidas a la aparente capacidad de formar híbridos e intercambiar genes.

En general, el conjunto de este grupo de plantas da la impresión de haber tenido una larga historia; en el pasado puede haber ocupado un área geográfica más amplia, su distribución tal vez fue más regular y el número de especies quizás era mayor, aunque éstas no necesariamente divergían mucho entre sí. La situación actual representaría entonces un estado relictual con respecto a estas épocas.

Las afinidades ecológicas de *Microspermum* señalan que se trata de organismos que se diversificaron en las montañas y su distribución geográfica sugiere la idea de que la Sierra Madre del Sur pudo haber sido el escenario principal de su evolución.

La Sierra Madre del Sur, según criterios modernos (De Cserna, 1958; Guzmán y De Cserna, 1963), se originó durante la orogenia que tuvo lugar a fines del Cretácico y a principios del Terciario, aun cuando en el transcurso del Cenozoico fue objeto de movimientos epirogénicos adicionales y de actividad volcánica. Es posible, entonces, que la historia del género data desde los comienzos del Terciario, sobre todo si su ascendencia en efecto está ligada con el origen de la tribu Eupatorieae, ocurrido probablemente en estos tiempos (véase pág. 71).

La dilucidación del origen y de las relaciones de parentesco entre las especies de *Microspermum* no es sencilla. A una morfología floral muy homogénea en sus rasgos fundamentales se une un acentuado paralelismo en la variabilidad de diversos caracteres. Los números cromosómicos, iguales en todos los taxa que se han estudiado a este respecto, no resultan de mucha ayuda.

M. debile var. *arsenei* representa aparentemente un híbrido entre *M. nummulariifolium* y *M. debile* var. *debile*, que mediante aislamiento geográfico y estabilización morfológica definió su marcha evolutiva propia y tal vez está en camino de convertirse en una especie independiente. De ser correcta esta suposición, el origen de *M. debile* var. *arsenei* debe haber sido relativamente moderno y quizás fue determinado por algún cambio ambiental más o menos drástico que ayudó al aislamiento.

Las 3 especies endémicas no parecen tener ligas tan acentuadas entre sí ni con los demás taxa mencionados, aunque posiblemente *M. tenue* tiene mayor afinidad con *M. nummulariifolium*. De estas tres especies el autor tuvo oportunidad de observar poblaciones naturales de *M. hintonii* y de *M. flaccidum* y de atestiguar la estrecha especialización ecológica de ambas. La primera se ha visto exclusivamente al pie de salientes rocosos graníticos en una pequeña área (menos de 1 ha.) que rodea la cumbre del Cerro Teotepec (3 450 m. de altitud), que es la elevación más alta de la Sierra Madre del Sur de Guerrero. *M. flaccidum* se observó solamente alrededor de 2 cascadas, muy próximas entre sí y cercanas a la población de Nanchititla, Estado de México.

En el caso de *M. hintonii* cabría postular el carácter residual de la población del Cerro Teotepec, que podría representar quizás el vestigio de un área de distribución más amplia, existente en otras épocas geológicas, cuando el clima era más frío, o cuando había tal vez elevaciones más altas que en la actualidad.

M. flaccidum también puede haber tenido una historia similar, aunque no debe descartarse la posibilidad de que se trate quizás de un neoendemismo.

M. tenue es la única especie anual conocida en el grupo y es probable que esta adaptación ecológica represente un rasgo derivado.

En resumen, podría especularse que *M. hintonii*, *M. flaccidum* y *M. tenue*

Fig. 3. Morfología de granos de polen. A. *Microspermum nummulariifolium*, vista polar superficial; B. *M. nummulariifolium*, vista ecuatorial, mostrando el grosor de la exina; C. *M. flaccidum*, vista polar superficial; D. *M. flaccidum*, vista ecuatorial, mostrando el grosor de la exina; E. *Iltisia repens*, vista polar superficial; F. *I. repens*, vista ecuatorial, mostrando el grosor de la exina; G. *Tridax oligantha*, vista polar superficial; H. *T. oligantha*, vista ecuatorial, mostrando el grosor de la exina. Todos los granos de polen aproximadamente x 840. Preparaciones y fotografías hechas por el Biól. R. Palacios.

son especies más evolucionadas que el resto del conjunto, y a base de todo lo discutido sería factible hacer la siguiente representación gráfica de supuestas relaciones filogenéticas entre los taxa conocidos del género *Microspermum*:

Fig. 4. Supuestas relaciones filogenéticas entre los taxa conocidos del género *Microspermum*. 1.—*M. debile* var. *debile*. 1a.—*M. debile* var. *arsenei*. 2.—*M. nummulariifolium*. 3.—*M. tenue*. 4.—*M. flaccidum*. 5.—*M. hintonii*.

No escapa de la conciencia del autor la debilidad de los apoyos sobre los que descansa este esquema y es muy posible que a la luz de un eventual descubrimiento de otras especies del género y con el aporte de nuevos elementos de juicio será necesario modificar por completo las hipótesis aquí presentadas. Si se llegara a comprobar, por ejemplo, que la evolución en retículo, que parece haber actuado a nivel de *M. debile* y *M. nummulariifolium*, es característica para todo el género, indudablemente será preciso enfocar de manera totalmente diferente la interpretación de la filogenia del grupo.

POSICIÓN TAXONÓMICA Y POSIBLES RELACIONES FILOGENÉTICAS DEL GÉNERO

La correcta ubicación de *Microspermum* dentro de la familia Compositae ha representado un problema difícil de resolver casi desde los comienzos del conocimiento del género.

Lagasca (1816: 25) enfatizó la semejanza de *M. nummulariifolium* con *Lavenia decumbens*, especie hoy conocida con el nombre de *Adenostema verbesina* (L.) Sch. Bip., perteneciente a la tribu Eupatorieae.

Cassini (1826: 187) refirió el género a las Nassauvieae, pero expresó al respecto muchas reservas y señaló que probablemente encontraría mejor acomodo entre las Tagetinae. Lessing (1832: 419), en cambio, lo ubicó entre los "minus cognita".

De Candolle (1839: 259) optó por considerar a *Microspermum* entre los géneros incertae sedis, aunque sospechando posibles relaciones con las Tagetinae y las Eupatorieae. Un año más tarde Bentham (1840: 64), al describir *M. debile*, tampoco tomó partido definido, pero al expresar sus vacilaciones mencionó supuestas afinidades con Astereae y Senecioneae.

Posteriormente este mismo autor (Bentham, in Bentham y Hooker, 1873: 407) decidió asignarle un lugar entre las Helenieae, tribu que el mismo Bentham (1873) había definido y circunscrito, situando el género al lado de *Thymopsis*.

Hoffmann (1889: 258) y Rydberg (1914: 31) aceptaron el criterio de Bentham. Rydberg, además, estableció numerosas subtribus y ubicó a *Microspermum* dentro de las Amaurianae.

En las últimas décadas han estado surgiendo con cada vez mayor vigor las críticas con respecto a la validez de la tribu Helenieae, alegando que la mayor parte de sus componentes está íntimamente ligada con grupos diversos de las Heliantheae y que por consiguiente las Helenieae no representan un grupo monofilético. En consecuencia se sugirió su fusión con las Heliantheae (Leonhart, 1949; Cronquist, 1955).

A raíz de estas consideraciones volvió a surgir el problema de la correcta ubicación de *Microspermum* y recientemente Turner (1966: 118) y Turner y Flyr (1966: 32) opinaron que este taxón parece estar relacionado con los géneros de la subtribu Galinsoginae de las Heliantheae, mientras que el resto de las Amaurianae es muy afín a la subtribu Peritylanae.

En efecto, las especies conocidas de *Microspermum* discrepan en muchos detalles de su morfología y de su ecología de los demás miembros de las Amaurianae, sobre todo de *Amauria* y de *Eutetras* y son dudosas sus ligas filogenéticas con este grupo de plantas.

En cuanto a las supuestas relaciones con las Galinsoginae, el autor hizo una

comparación detallada de caracteres morfológicos entre *Microspermum* y algunos géneros de la mencionada subtribu (*Tridax*, *Sabazia* y *Galinsoga*) y no logró encontrar suficientes indicios de parentesco claro. Es probable que Turner, al postular su hipótesis, se guió primordialmente por el parecido en la forma de las corolas de las flores periféricas. Tal carácter es uno de los rasgos más sobresalientes de *Microspermum* y en algunas especies de *Tridax* se presenta una configuración similar. El problema del posible origen de este tipo de corolas reviste particular interés y por consiguiente merece discutirse con mayor detalle.

Las flores periféricas de *Microspermum* son hermafroditas, pero al mismo tiempo sus corolas funcionan a semejanza de las lígulas, pues ostentan un labio exterior muy grande y profundamente tripartido, así como otro inferior bilobado.

Aparte de la tribu Mutisieae, en la cual prevalece la condición de corolas bilabiadas tanto en el centro como en la circunferencia de la cabezuela, dentro de la familia Compositae se conocen varios casos aislados de géneros y especies, que presentan flores periféricas hermafroditas y bilabiadas, más o menos análogas en forma (y posiblemente en función) a las de *Microspermum*. La fig. 5 representa las formas de corolas encontradas en varios de estos taxa. Para fines de comparación se incluye un dibujo de la lígula de *Sabazia microspermoides* Longpre, ined.

De manifiesto interés resulta la circunstancia de que las plantas que ofrecen el carácter aludido pertenecen a grupos taxonómicos muy diversos; así *Stevia* y *Ferreyrella* se incluyen en las Eupatorieae, *Lessingia* en la tribu Astereae *Tridax* en la tribu Heliantheae. Tomando en cuenta el conjunto de sus características morfológicas respectivas, no puede sospecharse la existencia de parentesco cercano entre estos géneros, ni siquiera entre *Stevia* y *Ferreyrella*, y por consiguiente debe concluirse que las flores "pseudoliguladas", bilabiadas y hermafroditas se originaron en las Compositae en linajes filogenéticos diversos. Tal parecería que el carácter, en general, no ha tenido gran éxito desde el punto de vista adaptativo, pues no logró mucho arraigo. Buscando una interpretación diferente, aunque no necesariamente contradictoria, podría especularse que se trata de un rasgo atávico que de cuando en cuando resurge en la familia, y que quizás representó en el pasado un paso transitorio en el proceso de la evolución de la flor ligulada.

Microspermum, por su parte, no parece estar íntimamente relacionado con ninguno de los géneros mencionados, pues para mayor abundamiento la vascularización de sus corolas bilabiadas es algo diferente de la de las demás plantas ilustradas en la fig. 5. Ahora bien, de no pertenecer *Microspermum* a las Amaurianeae ni a las Galinsoginae, sigue en pie el problema de su correcta ubicación

Fig. 5. Corolas periféricas de las cabezuelas de algunas Compositae. A. *Tridax coronopifolia* Hemsl., B. *T. oligantha* Beaman & Anderson, C. *Ferreyrella peruviana* Blake, D. *Stevia aschenborniana* Sch. Bip., E. *Lessingia leptoclada* Gray, F. *Microspermum nummulariifolium* Lag., G. *Sabazia microspermoides* Longpre, ined. Todos los dibujos realizados a base de material de herbario, excepto el C que fue tomado de la publicación de Blake (1957; 408).

y con el propósito de hallar una solución satisfactoria el autor examinó los caracteres de un gran número de representantes de la familia y analizó diferentes posibilidades, para llegar finalmente al razonamiento y a la hipótesis que a continuación se exponen.

Siguiendo los criterios de la clasificación actualmente aceptada de la familia Compositae, que es esencialmente la de Benthams (in Benthams & Hooker, 1873), *Microspermum* debe incluirse en la tribu Helenieae (o Heliantheae sensu lato). Esta asignación se fundamenta en la forma de las ramas del estilo (carácter básico de la clasificación mencionada), así como en la ausencia de rasgos específicos de algunas otras tribus, como Anthemideae, Astereae, Senecioneae, etc.

La ubicación de *Microspermum* en las Heliantheae, no obstante, resulta un tanto incómoda, pues sus especies reúnen las siguientes características:

- vilano predominantemente de cerdas
- aquenios con costillas definidas
- color predominantemente blanco de las corolas
- falta de lígulas verdaderas

que no son del todo frecuentes en las Helenieae y menos aún en las Heliantheae, y que al presentarse en conjunto le confieren a este género la condición de un miembro atípico.

Es interesante notar que este mismo grupo de caracteres, unido al de las hojas opuestas, señala afinidades hacia las Eupatorieae. En favor de la existencia de posibles relaciones con la mencionada tribu se pronuncian también las similitudes entre *Microspermum* y diversas especies de *Eupatorium*, *Stevia*, *Piqueria*, *Adenostema* y de otras Eupatorieae, en lo que respecta al hábito de las plantas y a la forma de las hojas, hecho que varios botánicos ya han observado.

De ser correctas estas apreciaciones y de aceptarse la idea de que las Eupatorieae descienden de las Heliantheae (Cronquist, 1955: 506), cabría pensar que *Microspermum* se originó a partir de un linaje antiguo, hoy tal vez extinto, que constituyó un eslabón filogenético entre las dos tribus mencionadas. Esta hipótesis se ilustra en la fig. 6.

Como se discute en detalle más adelante (pág. 73), *Microspermum*, al parecer, está emparentado con *Ilisia* Blake, género monotípico, sólo conocido de altas montañas de Costa Rica, que difiere de *Microspermum* principalmente en la ausencia de flores periféricas con corolas bilabiadas. En el futuro, cuando se conozcan mejor las relaciones de parentesco entre los miembros de la familia Compositae, posiblemente convenga establecer una subtribu o taxón de otro rango para incluir a estos dos géneros.

Fig. 6. Supuestas relaciones filogenéticas de *Microspermum* y de *Iltisia*.

Las afinidades ecológicas y la distribución geográfica de *Microspermum* y de *Iltisia* constituyen un argumento adicional en favor de sus ligas con las Eupatorieae. Esta tribu es de origen americano (Bentham, 1873: 400-401) y presenta en la actualidad dos centros principales de diversificación, uno en las montañas de México y otro en las montañas del Brasil. En México las Eupatorieae se concentran de manera particular en la mitad meridional del país, presentan una serie de paleoendemismos, son especialmente numerosas a altitudes entre 2000 y 3000 m., y en cuanto a su importancia relativa a nivel de géneros con respecto al resto de la flora, alcanzan su máximo en las zonas subalpinas (Rzedowski, datos sin publicar). Todos estos hechos están en concordancia con la posibilidad de que el origen de las Eupatorieae tuviera lugar en las montañas de Mesoamérica. En la misma región deben haber iniciado su evolución *Iltisia* y *Microspermum*.

Aunque es probable que *Microspermum* e *Iltisia* sean un poco más afines a las Eupatorieae que a las Heliantheae, desde el punto de vista práctico no parece muy conveniente incluirlos por el momento en la primera tribu, pues al proceder de esta manera se destruiría la homogeneidad de un grupo evidentemente monofilético, bien definido por el carácter del estilo y por la ausencia del color amarillo puro en sus corolas. Quizás algún día sea imperativo hacerlo, pero dado el estado actual de conocimientos resulta más recomendable retener ambos géneros en las Helenieae (o Heliantheae).

TAXONOMÍA

MICROSPERMUM

Microspermum Lag., Gen. & Sp. Nov. p. 25. 1816; Cassini, Op. Phyt. 2: 187. 1826; Lessing, Syn. Gen. Comp. p. 419. 1832; Endlicher, Gen. Pl. p. 502. 1838; De Candolle, Prodr. 7: 259. 1839, Bentham, in Bentham & Hooker, Gen. Pl. 2: 407. 1873; Baillon, Hist. Pl. 8: 252. 1886; Hoffmann, in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenf. 4(5): 258. 1889; Rydberg, in North Amer. Fl. 34: 31. 1914; Wilson, Kew Bull. 13: 166. 1958; Matuda, Comp. Est. Méx. p. 57. 1958; Williams, Fieldiana Bot. 29: 371-2. 1961. Non *Microsperma* Hook., Ic. Plant. 3: pl. 234. 1839 (Loasaceae), nomen rejiciendum propositum (Ernst & Thompson, Taxon 16: 77. 1967). Nec *Microspermia* Fric, Möllers Deutsch. Gärtu. Zeit. 44: 170. 1929, et loc. cit. 45: 43. 1930 (Cactaceae).

Miradoria Sch. Bip., ex Benth., in Benth. & Hook., Gen. Pl. 2: 407. 1873, pro syn.

Plantas herbáceas perennes o anuales; hojas opuesto-cruzadas, o las de la inflorescencia alternas, 3 a 5-nervadas desde la base o a partir de un punto cercano a la base, provistas en ambas caras de numerosas glándulas puntiformes impresas. El mismo tipo de glándulas se presenta también en la superficie abaxial de los limbos de las corolas y a menudo sobre las brácteas del involúcro.

Cabezuelas solitarias a paniculadas; involúcro turbinado a subhemisférico, de brácteas herbáceas, dispuestas en 1 a 2 series subiguales, pero a veces con 1 o 2 más angostas y cortas. Receptáculo plano a hemisférico, desnudo.

Flores todas hermafroditas, fértiles, (4)-5-(6)-meras; las periféricas pseudo-liguladas, con corolas notablemente bilabiadas, el labio exterior grande, profundamente trilobado a tripartido, el labio interior pequeño, bilobado; las flores del centro del disco con corolas más o menos actinomorfas; las flores submarginales con características intermedias entre los dos tipos anteriores.

Androceo y gineceo similares en todas las flores; anteras truncadas en la base, apendiculadas en el ápice, las de las flores centrales generalmente un poco más largas que las correspondientes a las flores periféricas; ramas del estilo con apéndices bien desarrollados, lineares a subulados, dorso-ventralmente comprimidos y densamente pubescentes en ambas caras.

Aquenios lineares, oblongos u oblanceolados, generalmente (4)-5-(7)-costillados; vilano de 0 a 4 cerdas, o coroniforme, o con ambos elementos representados.

Especie típica: *M. nummulariifolium* Lag.

El nombre *Miradoria* Sch. Bip. (in Comp. Mex. Liebm. ined.) fue citado a manera de sinónimo por Benthams (in Benthams & Hooker, 1873: 407) y carece de validez nomenclatorial. Para mayores detalles acerca de su procedencia véase la pág.

Williams (1961: 371) transfirió a *Microspermum* el monotipo *Itisia repens* Blake, descrito de Costa Rica, y por consiguiente consideró a *Itisia* como sinónimo del género aquí estudiado. El mencionado autor partió de la suposición de que en *M. nummulariifolium* algunas cabezuelas parecen carecer de flores periféricas pseudoliguladas y en consecuencia no puede mantenerse la separación genérica de *Itisia*.

El que escribe no ha podido confirmar la falta de flores marginales características de *Microspermum* en ninguna de las poblaciones o individuos observados en el campo, ni tampoco en los ejemplares de herbario examinados. Las únicas cabezuelas aparentemente "discoideas" eran las muy maduras, de las cuales se había caído ya una parte de las corolas.

Al comparar material de *Itisia repens* con el de *Microspermum* se pudieron confirmar notables similitudes entre ambos géneros, particularmente en cuanto a hábito, indumento, morfología de las hojas, de la corola, del androceo y del aquenio se refiere. Sin embargo, se detectaron los siguientes caracteres diferenciales:

	<i>Microspermum</i>	<i>Itisia</i>
flores periféricas con corolas bilabiadas	presentes	ausentes
flores submarginales con corolas zigomórficas	presentes	ausentes
apéndices de las ramas del estilo	lineares a subulados	angostamente triangulares
ectexina del grano de polen	del mismo grueso que la endexina	dos veces más gruesa que la endexina
corolas	(4)-5-(6)-meras	(3)-4-(5)-meras

En tal virtud parece justificado mantener a *Itisia repens* en un género separado, aunque cercano a *Microspermum*, como lo ha sugerido Blake (1957: 410); en condiciones actuales de conocimiento su anexión vendría a perturbar el cuadro de un grupo muy homogéneo de especies de afinidad estrecha.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE ESPECIES Y VARIEDADES

1. Aquenios sin vilano o sólo con vilano coroniforme
 2. Aquenios maduros 3.5 a 7 veces más largos que anchos; rizomas horizontales ausentes; hojas característicamente suborbicular-ovadas a romboideo-ovadas; inflorescencias paniculadas en la mayor parte de los individuos de la población; invólucro de 2 a 4 mm. de largo. ...
2. *M. nummulariifolium*
 2. Aquenios maduros 2 a 3.5 veces más largos que anchos; rizomas horizontales frecuentemente presentes; cabezuelas solitarias o agrupadas por pocas; invólucro de 3 a 6.5 mm. de largo
 3. Cabezuelas con 25 a 50 flores; partes subterráneas de la planta con notables engrosamientos; hojas característicamente suborbicular-ovadas a romboideo-ovadas; plantas conocidas de los alrededores de Morelia, Michoacán 1b. *M. debile* var. *arsenici*
 3. Cabezuelas con 45 a 85 flores; partes subterráneas generalmente sin engrosamientos notables; hojas, al menos en su mayoría, lanceoladas a romboideo-ovadas; plantas conocidas de Jalisco a Oaxaca, pero en Michoacán sólo de la Sierra Madre del Sur ...
1a. *M. debile* var. *debile*
1. Aquenios, al menos algunos, con vilano en forma de 1 a 4 cerdas
 4. Invólucro de 6 mm. o más de largo; hojas principales profundamente aserradas o profundamente partidas
 5. Hojas partidas hasta cerca de la base del limbo; plantas rastreras, conocidas de Guerrero 5. *M. hintonii*
 5. Hojas profundamente aserradas; plantas ascendentes, conocidas del Estado de México 4. *M. flaccidum*
 4. Invólucro de 5 mm. o menos de largo; hojas subenteras a aserradas
 6. Plantas anuales; con pelos glandulosos en la parte inferior del tallo; cabezuelas de 5 a 8 mm. de diámetro; plantas conocidas de Guerrero 3. *M. tenue*
 6. Plantas perennes; sin pubescencia glandulosa en la parte inferior del tallo; cabezuelas generalmente de más de 8 mm. de diámetro.

7. Rizomas horizontales ausentes; cabezuelas generalmente en inflorescencias paniculadas; aquenios 3.5 a 7 veces más largos que anchos 2. *M. nummulariifolium*
7. Rizomas horizontales frecuentemente presentes; cabezuelas solitarias o agrupadas por pocas; aquenios 2.5 a 3.5 veces más largos que anchos, en su mayoría sin vilano de cerdas, sólo algunos provistos de una cerda; plantas conocidas de los alrededores de Morelia, Michoacán 1b. *M. debile* var. *arsenei*

1a. *Microspermum debile* var. *debile*

Microspermum ? *debile* Benth., Pl. Hartw., p. 64. 1840; Hemsley, in Biol. Centr. Amer. Bot. 2: 215. 1881; Wilson, Kew Bull. 13: 167. 1958; Beaman & Turner, Rhodora 64: 272-273. 1962. Tipo: MEXICO: OAXACA: Talea, 1840, Hartweg 474 (K, se examinó una fotografía de este ejemplar depositada en ENCB; isotipo en NY, examinado).

Miradoria sartorii Sch. Bip., ex Benth., in Benth. & Hook., Gen. Pl. 2: 407. 1873, pro syn.

Microspermum nummulariaefolium, sensu Rydberg, in North Amer. Fl. 34:

31. 1914, quoad descr., non Lagasca.

Planta herbácea perenne, geófito, solitaria o cespitosa, hasta de 50 cm. de alto (por lo común de 12 a 30 cm.), ascendente o erecta. Parte subterránea formada por un rizoma rastrero delgado, más o menos ramificado, del cual parten raíces fibrosas y uno a muchos brotes caulinares; rara vez con engrosamientos notables del rizoma. Tallos simples o ramificados a diferentes alturas, más o menos densamente cubiertos con pelos multicelulares erectos de 0.5 a 1.2 mm. de largo, que hacia la parte superior de la planta van siendo sustituidos por pelos aplicados de 0.1 a 0.3 mm. de largo; pelos glandulosos erectos en ocasiones abundantes sobre toda la superficie del tallo, otras veces restringidos a los pedúnculos y en muchos casos faltan por completo.

Entrenudos en las partes media e inferior del tallo de (4) 10 a 40 (65) mm. de largo. Hojas con peciolo de (2) 4-8 (12) mm. de largo; limbo lanceolado a romboideo-ovado, en ocasiones hasta triangular-ovado y subreniforme, de (6) 10-22 (36) mm. de largo por (3) 7-20 (25) mm. de ancho, más reducido y más angosto hacia la inflorescencia, el borde aserrado en sus 2/3 a 4/5 distales, a veces profundamente aserrado o doblemente aserrado, ápice agudo a redondeado, base por lo común cuneada, a veces redondeada o truncada y abrupta.

Fig. 7. *Microspermum debile* Benth. var. *debile*. A. Planta entera, $\times \frac{1}{3}$; B. Cabezuela, $\times 3$; C. Flor periférica, $\times 5$; D. Flor del centro del disco, $\times 8$; E. Anteras, $\times 25$; F. Ramas del estilo, $\times 15$.

tamente cuneada, haz verde intenso, envés de un verde mucho más claro, a veces algo grisáceo o con tintes morados, con pelos largos, similares a los de la parte inferior del tallo, más o menos densos, a veces muy escasos y restringidos en el envés a las principales nervaduras, ambas superficies con numerosas glándulas puntiformes impresas, frecuentemente cubiertas por gotitas de exudado resinoso, pero a veces difíciles de observar en material seco.

Cabezuelas generalmente solitarias, a veces 2 ó 3, terminales, sobre pedúnculos hasta de 15 cm. de largo, por lo común provistos de una o varias hojas reducidas o brácteas, frecuentemente cubiertos por pelos glandulosos erectos, entremezclados con pelos eglandulosos aplicados, cortos.

Cabezuelas de (10) 15-20(29) mm. de diámetro; invólucro campanulado a subhemisférico, de (3)4-5(6.5) mm. de alto, sus brácteas 9 a 15, dispuestas en 1 a 2 series, de largo subigual, lineares a oblanceoladas o lanceoladas, de (0.8)1.0-1.8(2.1) mm. de ancho, con el ápice generalmente acuminado, a veces agudo, más o menos densamente ciliadas en sus bordes, la cantidad de cilios de ordinario disminuye hacia el ápice, en el dorso a menudo con pelos multilulares largos, a veces mezclados con pelos glandulosos, otras veces casi totalmente glabras o exclusivamente con pubescencia glandulosa; número de flores por cabezuela (45)60-80(85); receptáculo plano a hemisférico.

Flores periféricas con corolas hasta de 12 mm. de largo, aunque generalmente más cortas, labio exterior blanco o a veces morado en el envés, partido en $1/4$ a $4/5$ de su largo, los lóbulos por lo general angostamente oblongos a obovados, con el ápice agudo a redondeado, el lóbulo medio con frecuencia 2 o más veces más largo que los laterales, tubo corolino frecuentemente glabro, a veces con pelos glandulosos o con glándulas sésiles; anteras de 0.5 a 0.6 mm. de largo.

Flores del centro del disco con corolas actinomorfas o ligeramente zigomorfas, de 1.8 a 3 mm. de largo, limbo inicialmente amarillo, tornándose blanco en la madurez, 5-lobado, con uno o dos lóbulos a veces más largos que los demás, garganta 1 a 2 veces más larga que el tubo, más o menos abruptamente delimitada del tubo, campanulada a anchamente campanulada o rara vez angostamente infundibuliforme; tubo glabro o en ocasiones con pelos glandulosos o con glándulas sésiles; anteras de 0.6 a 0.8 mm. de largo.

Aquenos negruzcos en la madurez, angostamente oblanceolados a oblongos, 2 a 3.5 veces más largos que anchos, de (1.3) 1.4-1.6(1.8) mm. de largo, 4 a 6-costillados, glabros o con pubescencia más o menos aplicada, a veces restringida a las costillas; vilano ausente o en forma de una breve coronita.

Número cromosómico conocido: $n=12$.

Epoca de floración: (¿mayo?) julio a diciembre.

Habitat conocido: bosque de *Pinus*, bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus* y *Abies*, sobre suelos derivados de roca madre ígnea o metamórfica, alt. 2 000-3 350 m.; a veces a la orilla de camino dentro de los mismos tipos de bosque.

Distribución geográfica conocida: SW de Jalisco a Oaxaca (fig. 1).

Material adicional examinado:

JALISCO: high ridges of Cerro Muñeco, or Sierra de Manantlán (30-35 km. SE of Autlán), alt. 2 100-2 450 m., 29-IX-1966, Anderson & Laskowski 3787 (ENCB, MICH).

MICHOACAN: Coalcomán, Barroloso, alt. 2 380 m., 11-VIII-1939, Hinton 15100 (US); "Cerritos de Agua", ca. 3 miles below lumber camp at Dos Aguas, nearly west of Aguililla, lat. approx. 18°45' N, long. 102°56' W, alt. 2 000-2 100 m., 15-IX-1958, McVaugh 17852 (MICH).

GUERRERO: District of Mina, Teotepec, alt. 3 200 m., 17-VII-1939, Hinton 14449 (US); District of Mina, Toro Muerto, alt. 3 000 m., 30-X-1939, Hinton 14760 (MICH, US); District of Mina, Cerro Azul, alt. 2 500 m., 5-XII-1939, Hinton 14956 (MICH, US); Cerro Teotepec, municipio de Tlacotepec alt. 3 350 m., 5-XII-1963, Rzedowski 18140 (ENCB, MICH); *ibid.*, 5-XII-1963, Feddema 2920 (MICH); *ibid.*, alt. 3 200 m., 10-VIII-1964, Rzedowski 18542 (ENCB); *ibid.*, alt. 3 600 m., 22-VII-1969, Cruz Cisneros 2404 (ENCB); 4 km. al SE de Tetipac, sobre la carretera a Taxco, alt. 2 000 m., 21-XI-1967, Rzedowski 25216 (ENCB), 25217 (ENCB); *ibid.*, 4-VIII-1968, Rzedowski 26026 (ENCB); *ibid.*, 26-IX-1968, Rzedowski 26283 (ENCB); La Cruz del Rosario, 7 km. al NW de Taxco, sobre el camino a Tetipac, alt. 2 250 m., 21-XI-1967, Rzedowski 25227 (ENCB); *ibid.*, 4-VIII-1968, Rzedowski 26009 (ENCB); 10 km. al NE del Aserradero Agua Fría, municipio de Tlacotepec, alt. 2 100 m., 22-VII-1969, Cruz Cisneros 2396 (ENCB).

OAXACA: Cordillera, XI-IV-1840, Galeotti 2132 (NY); Cumbre de Tanitze, VIII-1842, Liebmann 548 (K, en ENCB hay una fotografía del ejemplar depositado en C); near Reyes, alt. 7 500-10 400 ft., 20-X-1894, Nelson 1753 (US); Cumbre de Huehuetlán, distrito de Teotitlán, alt. 2 450 m., 22-V-1921, Conzatti 4108 (US); vicinity of Cerro Zempoaltepetl, on SE slopes of peak, alt. ca. 3 200 m., 10-VIII-1950, Hallberg 905 (ENCB, MICH); on the Oaxaca-Valle Nacional highway, on Cerro Pelon, 25.5 miles east of Ixtlán, alt. 2 950 m., 21-VII-1960, Beaman 3663 (ENCB, MSC, UC); at the pass between Oaxaca and Tuxtepec, 66 miles N of Oaxaca, alt. about 9 500 ft., 11-X-1962, Cronquist 9646 (MEXU, MICH, US); along lumber road that branches off the Valle Nacional Road to Tuxtepec between km. 77 and 78 in a NW direction, ca. 250

ft. from the turnoff, 9-VII-1965, De Jong 1481 (MSC); 21 miles NE of Ixtlán de Juárez (1 mile SW of km. 96 of Oaxaca-Tuxtepec road), 23-VIII-1965, Sorensen & Melchert 6197 (ENCB); 11 miles N of Ixtlán on road to Tuxtepec, km. 75, alt. 2 700-2 900 m., 19-VII-1968, Anderson & Anderson 4831 (MICH).

El nombre *Miradoria sartorii* Sch. Bip., al parecer, nunca se ha publicado en forma válida. Figura en la literatura desde que Benthams (in Benthams & Hooker, 1873: 407) lo citó como sinónimo de *Microspermum debile* Benth., ubicando en la misma categoría el nombre genérico *Miradoria* Sch. Bip. (in Comp. Mex. Liebm. ined.) con respecto a *Microspermum* Lag.

En conexión con ello el Dr. A. Skovsted, Conservador del Museo Botánico de la Universidad de Copenhague, tuvo la gentileza de informar que en el herbario de esa institución se encuentran depositados 3 ejemplares etiquetados de la siguiente manera:

Comp. Mex Liebm.
No. 548 *Miradoria Sartorii* Sz. Bip.
n. gen. n. sp.
Cumbre de Tanitze 8/42

El autor tuvo la oportunidad de examinar la fotografía de uno de estos ejemplares de Liebmann y de ver otro duplicado de la mencionada colecta, depositado en Kew, el cual sirvió de base a Benthams para su decisión de sinonimizar *Miradoria* con *Microspermum*. La identidad de todo este material con *M. debile* var. *debile* está fuera de duda.

Como ya se indicó en la introducción, siguiendo la sugerencia de Benthams, Rydberg (1914: 31) consideró a *M. debile* como sinónimo de *M. nummulariifolium*. Este criterio fue rectificado posteriormente por Wilson (1958: 166), quien al mismo tiempo hizo notar que la descripción de *M. nummulariaefolium* sensu Rydberg corresponde a las características de *M. debile*.

M. debile var. *debile* se distingue de sus congéneres por la combinación de las siguientes características: aquenios sin vilano cerdiforme, cabezuelas solitarias o por pocas, hojas aserradas y casi siempre lanceoladas a romboideo-ovadas, presencia de rizomas horizontales sin engrosamientos notables, cabezuelas más bien grandes, con 45 a 85 flores. Este taxón puede diferenciarse de *M. debile* var. *arsenei* y de *M. nummulariifolium* mediante los caracteres señalados en los incisos 1, 2 y 3 de las claves de la pág. 74.

M. debile var. *debile* presenta mucha variación en sus caracteres morfológicos, en parte tal vez justificada por el pronunciado aislamiento de sus pobla-

ciones. La intensa variabilidad se manifiesta en el tamaño y en el porte de la planta, en el tipo y en la abundancia de la pubescencia, en la forma y en el tamaño de las hojas, en la disposición y en el tamaño de las cabezuelas, en la forma del receptáculo, en el tamaño y en la forma de las corolas, en el tamaño y en la forma de los aquenios. Es probable que la mencionada variabilidad se debe parcialmente también a la influencia genética de *M. nummulariifolium*.

En las págs. 62 y 63 se señala la posible existencia de cruzamientos entre la población de *M. debile* var. *debile* y la de *M. nummulariifolium*, que crecen juntas cerca de Tetipac, Guerrero. Los siguientes ejemplares de herbario parecen representar híbridos más o menos directos entre los dos taxa:

GUERRERO: 4 km. al SE de Tetipac, sobre la carretera a Taxco, alt. 2 000 m., 21-XI-1967, Rzedowski 25215a (ENCB), 25218 (ENCB); *ibid.*, 26-IX-1968, Rzedowski 26284 (ENCB).

Tocante a la distribución geográfica, Rydberg señaló para su "*M. nummulariaefolium*" la siguiente área: Veracruz a Guanajuato y Oaxaca. La cita de Guanajuato alude indudablemente al tipo de *M. nummulariifolium* (véase la discusión en la pág. 91), por lo cual con toda probabilidad no se refiere a *M. debile*. En cuanto a Veracruz, el que escribe no ha tenido noticia de la existencia de ejemplares colectados en ese Estado, aunque algunas localidades oaxaqueñas se encuentran relativamente cerca de sus límites. Es factible pensar que Rydberg pudo haber considerado la colecta de Liebmann (Cumbre de Tanitze) como procedente de Veracruz.

M. debile var. *debile* se conoce de unas pocas localidades dispersas a lo largo de la Sierra Madre del Sur, de las partes más altas de la Sierra de Taxco, en Guerrero, y de un número relativamente elevado de colectas provenientes de la Sierra de Juárez de Oaxaca, donde la planta es frecuente en algunos sitios. Aunque no se cuenta con ejemplares del sur de Oaxaca, es probable que también se encuentre ahí.

1b. *Microspermum debile* var. *arsenei* var. nov.

Herba perennis, usque ad 40 cm. alta, ascendens vel erecta. Caulis simplex vel ramosus, infra longe pilosus, supra pilis glandulosis et eglandulosis adpressis tectus. Folia petiolata, ovata vel sub-orbicularia, vel rhombo-ovata, vel triangulare ovata, 10-18 mm. longa, 8-17 mm. lata, crenata vel serrata, apice obtusa vel rotundata, basi cuneata usque ad truncata. Capitula terminalia, solitaria vel 2-4 aggregata; pedunculi usque ad 15 cm. longi. Capitula 12-20 mm.

díametro; involucrum campanulatum, 3-5 mm. altum, bracteae 8-14, 2-seriales, subaequales, oblongae vel lanceolatae vel oblanceolatae, 0.7-1.5 mm. latae, apice acutae vel obtusae; flores per capitulum 25-50; receptaculum planum vel convexum. Flosculi periferici: corollae albae, usque ad 8 mm. longae, labium exterius multo longius quam interius; stamina fertilia, antherae 0.5-0.7 mm. longae. Flosculi centrales: corollae actinomorphicae vel leviter zygomorphicae, 2-3 mm. longae; fauces anguste vel late campanulatae vel infundibuliformes, limbus primo luteus, maturitate albus; antherae 0.6-0.8 mm. longae. Achaenia omnia consimilia, nigricantia, oblonga vel oblanceolata, 2.5-3.5-plo longiora quam lata, 1.6-2.0 mm. longa, 4-7-costata; pappus nullus, vel coroniformis, vel aliquando 1-setosus.

Tipo: MEXICO: MICHOACAN: 2 km. al SE de San Miguel del Monte, municipio de Morelia, alt. 2 300 m., bosque de pino y encino, 18-XI-1967, Rzedowski 25195 (ENCB).

Planta herbácea perenne, geófito, hasta de 40 cm. (por lo común 15 a 25 cm.) de alto, ascendente o erecta. La parte subterránea formada por una base rizomatosa engrosada, de la cual se desprenden numerosas raíces fibrosas, uno o varios brotes caulinares y a menudo uno o varios rizomas horizontales delgados. Los brotes caulinares se hacen visibles hacia finales de la época de floración en forma de cuerpecillos carnosos blancos, localizados sobre o cerca de la base rizomatosa engrosada, posteriormente se transforman en tallos alargados blancos y finalmente al alcanzar el medio aéreo toman el aspecto de tallos normales. Tallos simples o más rara vez ramificados a diferentes niveles, en la parte inferior más o menos densamente cubiertos con pelos multicelulares comúnmente erectos de 0.5 a 1.2 mm. de largo, que hacia la parte superior (o a veces media) de la planta van siendo sustituidos por pelos aplicados de 0.1 a 0.3 mm. de largo; además pelos glandulosos erectos son más o menos abundantes hacia el extremo superior del tallo.

Entrenudos de 8 a 45 mm. de largo. Hojas con peciolo de 1 a 12 mm. de largo; limbo ovado a suborbicular o romboideo-ovado o triangular-ovado, de 10 a 18 mm. de largo, por 8 a 17 mm. de ancho, más reducido y frecuentemente más angosto hacia la inflorescencia, borde crenado o en ocasiones aserrado en los 1/2 a 4/5 distales, ápice obtuso a redondeado, base cuneada a truncada; haz verde intenso, envés de un verde mucho más claro, a veces algo grisáceo o con tintes morados, con pelos cortos y aplicados sobre la superficie del haz o a veces casi glabros, en el envés la pubescencia restringida a las principales nervaduras, generalmente escasa y aplicada; ambas superficies con numerosas

Fig. 8. *Microspermum debile* var. *arsenei* Rzedowski, A. Planta entera, $\times \frac{1}{3}$; B. Cabezuela, $\times 3$; C. Corola de la flor periférica, $\times 4$; D. Corola de la flor del centro del disco, $\times 12$; E. Anteras, $\times 35$; F. Aquenio, $\times 12$.

glándulas puntiformes impresas, frecuentemente cubiertas con gotitas de exudado resinoso.

Cabezuelas terminales, solitarias o agrupadas de 2 a 4; pedúnculos hasta de 15 cm. de largo, por lo común provistos de una a varias hojas reducidas o brácteas, cubiertos por pelos glandulosos erectos, entremezclados con pubescencia eglandulosa aplicada.

Cabezuelas de 12 a 20 mm. de diámetro; involúcro campanulado, de 3 a 5 mm. de alto, sus brácteas 8 a 14, dispuestas en 1 a 2 series, de largo subigual, oblongas a lanceoladas u oblanceoladas, de 0.7 a 1.5 mm. de ancho, con el ápice agudo a obtuso, más o menos densamente ciliadas en sus bordes, a veces solamente hacia el ápice, cortamente glanduloso-pilosas en el dorso: número de flores por cabezuela 25 a 50; receptáculo plano a convexo.

Flores periféricas con corolas blancas, hasta de 8 mm. de largo, labio exterior partido en $1/3$ a $4/5$ de su largo, los lóbulos por lo general oblongos a obovados, con el ápice agudo a redondeado, tubo cortamente glanduloso-piloso; anteras de 0.5 a 0.7 mm. de largo.

Flores del centro del disco con corolas actinomorfas a ligeramente zigomorfas, de 2 a 3 mm. de largo, limbo inicialmente amarillo, tornándose blanco en la madurez, 5-lobado, garganta 1.5 a 2 veces más larga que el tubo y más o menos abruptamente delimitada del mismo, angosta a anchamente campanulada o infundibuliforme, tubo cortamente glanduloso-piloso; anteras de 0.6 a 0.8 mm. de largo.

Aquenos negruzcos en la madurez, oblongos a oblanceolados, 2.5 a 3.5 veces más largos que anchos, de 1.6 a 2.0 mm. de largo, 4 a 7-costillados, casi glabros o con pubescencia más o menos aplicada, frecuentemente restringida a las costillas; vilano ausente, o en forma de una breve coronita, a veces con una cerda de 1 a 2.5 mm. de largo.

Epoca de floración conocida: septiembre a noviembre.

Habitat conocido: bosque de *Pinus* y *Quercus*, sobre suelos derivados de roca ígnea, alt. 2 200-2 300 m.

Distribución geográfica conocida: solamente se ha encontrado en los alrededores de Morelia, Michoacán.

Material adicional examinado:

MEXICO: MICHOACAN: Campanario, vicinity of Morelia, alt. 2 200 m., 14-IX-1911, Arsène 5615 (GH, K); Cerro Azul, vicinity of Morelia, alt. 2 200 m., 1910, Arsène s. n. (US).

El nombre de esta variedad se dedica al Hno. G. Arsène, quien en los años de 1910 y 1911 colectó activamente en la región de Morelia y fue aparentemente el primero en herborizar ejemplares pertenecientes a este taxón.

CUADRO DE CARACTERES DIFERENCIALES ENTRE *MICROSPERMUM NUMMULARIIFOLIUM*,

M. DEBILE VAR. *DEBILE* Y *M. DEBILE* VAR. *ARSENEI*

Carácter	<i>M. nummulariifolium</i>	<i>M. debile</i> var. <i>debile</i>	<i>M. debile</i> var. <i>arsenei</i>
rizomas horizontales delgados	ausentes	presentes	presentes
base rizomatosa gruesa	presente	generalmente ausente	presente
brotos caulinares blancos a manera de bulbilos	presentes	ausentes	presentes
largo del peciolo en mm.	(0)1-4(9)	(2)4-8(12)	1-12
forma del limbo de la hoja	ovada a triangular-ovada o subreniforme	lanceolada a romboideo-ovada, a veces hasta triangular-ovada o subreniforme	ovada a suborbicular, o romboideo-ovada o triangular-ovada
borde del limbo de la hoja	crenado, rara vez aserrado	aserrado, a veces profundamente aserrado	crenado, a veces aserrado
inflorescencia	generalmente panícula, a veces cabezuelas por pocas o solitarias	cabezuelas solitarias o por pocas (2-3)	cabezuelas solitarias o por pocas (2-4)
diámetro de cabezuela en mm.	(7)10-14(17)	(10)15-20(29)	12-20
altura del involucre en mm	(2)2.5-3.5(5)	(3)4-5(6.5)	3-5

Carácter	<i>M. nummulariifolium</i>	<i>M. debile</i> var. <i>debile</i>	<i>M. debile</i> var. <i>arsenei</i>
ancho de brácteas del involúcro en mm.	(0.3)0.6-0.9(1.3)	(0.8)1.0-1.8(2.1)	0.7-1.5
ápice de brácteas del involúcro	agudo, rara vez acuminado, generalmente con pubescencia densa	acuminado, rara vez agudo, más o menos pubescente	agudo a obtuso, poco pubescente
cilios de brácteas del involúcro	densos hacia el ápice, disminuyendo proximalmente	generalmente disminuyendo hacia el ápice	más o menos uniformemente distribuidos
número de flores por cabezuela	(12)35-45(65)	(45)60-80(85)	25-50
forma de la garganta de la flor del centro del disco	cilíndrica a angostamente campanulada o angostamente infundibuliforme	campanulada a anchamente campanulada, rara vez angostamente infundibuliforme	angosta a anchamente campanulada o infundibuliforme
color del limbo de la corola de la flor del centro del disco	generalmente blanco, a veces amarillo, tornándose blanco en la madurez	amarillo, tornándose blanco en la madurez	amarillo, tornándose blanco en la madurez
forma del aquenio	linear a angostamente oblonga, 3.5 a 7 veces más largos que anchos	angostamente oblanceolada a oblonga, 2 a 3.5 veces más largos que anchos	oblonga a oblanceolada, 2.5 a 3.5 veces más largos que anchos
vilano	(0)1-2(3) cerdas y frecuentemente coronita	ausente o coronita	ausente o coronita, rara vez con una cerda
amplitud altitudinal conocida en m.	800-2 400	2 000-3 350	2 200-2 300
época de floración conocida en meses	IX-II	(¿V?) VII-XII	IX-XI

Microspermum debile var. *arsenei* no es una variedad en el sentido clásico, pues prácticamente todos sus caracteres coinciden con los de *M. nummulariifolium* o con los de *M. debile* var. *debile*, frecuentemente con los de ambos taxa, o bien son intermedios entre los propios de uno y de otro (véase cuadro de las págs. 84 y 85). En semejantes circunstancias debe pensarse en la posibilidad de tratarse de un híbrido. En favor de tal suposición se pronuncia también el hecho de que *M. debile* var. *arsenei* habita en altitudes que corresponden al margen de solapamiento que presentan las amplitudes hipsométricas conocidas de los supuestos progenitores (fig. 2).

El autor tuvo la oportunidad de observar una población de *M. debile* var. *arsenei* en la vecindad de San Miguel del Monte, cerca de Morelia, Michoacán, y de coleccionar abundante material de ahí. La impresión obtenida en el terreno y el estudio de la variabilidad en los ejemplares de herbario no señalan características propias de un origen híbrido muy reciente de estas plantas, si se toma como base la variabilidad en otras poblaciones de *Microspermum*. Dentro del área de distribución conocida de *M. debile* var. *arsenei* no se han encontrado plantas de *M. debile* var. *debile* ni de *M. nummulariifolium* y las localidades más cercanas de las que se citan ejemplares de los últimos distan respectivamente ± 200 km. y ± 100 km. de Morelia.

Sobre estas bases podría especularse que la planta de los alrededores de Morelia representa un híbrido originado hace tiempo, hoy estabilizado y aislado geográficamente de sus progenitores.

Davis y Heywood (1963: 484) recomiendan que en tales situaciones la planta debe tratarse taxonómicamente como especie independiente. Sin embargo, en este caso particular los dos supuestos ascendientes son especies muy relacionadas entre sí, que al parecer intercambian genes con cierta frecuencia y en consecuencia se dificulta su definición neta. Por consiguiente, mientras no se compruebe una significativa incompatibilidad reproductiva de *M. debile* var. *arsenei* con *M. debile* var. *debile* y con *M. nummulariifolium*, sobre bases morfológicas se juzga más congruente asignar a la primera la categoría de variedad. Se le adscribe de manera algo arbitraria a *M. debile*, pues al hacer un balance de afinidades el peso de los caracteres se inclina, aunque sólo muy ligeramente, hacia esta última especie.

2. *Microspermum nummulariifolium*

Microspermum numulariaefolium [sic] Lag., Gen. & Sp. Nov., p. 25. 1816; De Candolle, Prodr. 7: 259. 1838; Hemsley, in Biol. Centr. Amer. Bot.

2: 215. 1881; Wilson, Kew Bull. 13: 166. 1958; Matuda, Comp. Est. Méx., p. 58. 1958. Tipo: MEXICO: Huanajuato en Nueva España, Née s. n. (MA, se examinó una fotografía de este ejemplar depositada en K).

Planta herbácea perenne, geófito, hasta de 60 cm. (por lo común 20 a 40 cm.) de alto, ascendente o erecta. Parte subterránea formada por una base rizomatosa engrosada, de la cual se desprenden muchas raíces fibrosas y uno o varios brotes caulinares. Los brotes caulinares se hacen visibles hacia finales de la época de floración en forma de cuerpucillos carnosos blancos, localizados sobre o cerca de la base rizomatosa, posteriormente se transforman en tallos horizontales alargados blancos y finalmente al alcanzar el medio aéreo toman el aspecto de tallos normales. Tallos generalmente varios partiendo de la base, a veces uno solo, por lo general simples hasta el nivel de la inflorescencia, en ocasiones ramificados, de ordinario en la porción inferior decumbente vellosos con pelos multicelulares de 1 a 2 mm. de largo, en la parte erguida cortamente pubescentes con pelos multicelulares más o menos aplicados de 0.1 a 0.3 mm. de largo, hacia la inflorescencia, además, aparecen a menudo pelos glandulosos multicelulares erectos.

Follaje mayormente concentrado en la mitad inferior del tallo; entrenudos de (3)10-20(45) mm. de largo. Hojas con peciolo de (0)1-4(9) mm. de largo; limbo a menudo algo succulento, ovado o triangular-ovado a subreniforme, de (6)10-18(30) mm. de largo, por (4)9-20(35) mm. de ancho, más reducido y más angosto hacia la inflorescencia, borde por lo común crenado en sus $1/2$ a $2/3$ distales, a veces subentero o aserrado, ápice redondeado a obtuso, base cuneada a subcordada, a menudo truncada y abruptamente cuneada, haz verde intenso, envés de un verde mucho más claro, algo grisáceo, blanquecino o glauco, con escasos pelos cortos y aplicados en el haz, rara vez totalmente glabro o con pelos semejantes a los propios de la parte inferior del tallo, la pubescencia en el envés restringida a las principales nervaduras, generalmente escasa y aplicada, a veces nula.

Cabezuelas por lo común dispuestas en una panícula terminal, que en individuos robustos alcanza a medir hasta 35 cm. de largo, a veces poco numerosas o solitarias; cada bifurcación provista de una hoja reducida o bráctea; pedicelos de 1 a 10 mm. o a veces más largos y casi siempre provistos de pelos glandulosos, entremezclados con pelos cortos eglandulosos, característicos del tallo.

Cabezuelas de (7)10-14(17) mm. de diámetro; involucreo campanulado a turbinado, de (2)2.5-3.5(5) mm. de alto, sus brácteas 8 a 14, dispuestas en 1 a 2 series, de largo subigual o a veces con 1 ó 2 mucho más cortas, lineares

Fig. 9. *Microspermum nummulariifolium* Lag. A. Planta entera, $\times \frac{1}{3}$; B. Cabezuela, $\times 3$; C. Corola de la flor periférica, $\times 7$; D. Corola de la flor del centro del disco, $\times 15$; E. Aquenio, $\times 15$; F. Anteras, $\times 25$; G. Ramas del estilo, $\times 25$.

a oblanceoladas, de (0.3)0.6-0.9(1.3) mm. de ancho, con el ápice agudo, rara vez acuminado, por lo común notablemente costilladas en el dorso hacia la parte basal, densamente ciliadas hacia el ápice, la cantidad de cilios disminuyendo proximalmente, más o menos pubescentes en el dorso y a menudo también con algunos pelos glandulosos y con gotitas de exudado resinoso; número de flores por cabezuela (12)35-45(65); receptáculo plano a hemisférico.

Flores periféricas con corolas blancas, hasta de 7.5 mm. de largo, aunque generalmente más cortas, labio exterior partido en $1/3$ a $9/10$ de su largo, los lóbulos usualmente lineares a oblongos o lanceolados, con el ápice agudo a redondeado, tubo frecuentemente provisto de pelos glandulares; anteras de 0.4 a 0.6 mm. de largo.

Flores del centro del disco con corolas ligeramente zigomórficas o actinomorfas, de 1.5 a 3.5 mm. de largo, limbo en ocasiones amarillo, pero tornándose blanco en la madurez, 5-lobado, con uno de los lóbulos a veces algo más largo y más ancho que los demás, garganta 1 a 2.5 veces más larga que el tubo, cilíndrica a angostamente campanulada o angostamente infundibuliforme, tubo a menudo con pelos glandulosos; anteras de 0.6 a 0.7 mm. de largo.

Aquenios negruzcos en la madurez, lineares a angostamente oblongos, 3.5 a 7 veces más largos que anchos, de (1.0)1.1-1.3(1.6) mm. de largo, 5-costillados, con pubescencia corta, usualmente más o menos aplicada, a veces con los pelos muy escasos o restringidos a las costillas; vilano de (0)1-2(3) cerdas de 1 a 3 mm. de largo y generalmente con una breve coronita, a veces formada por estructuras similares a los pelos del aquenio.

Números cromosómicos conocidos: $n=12$, $2n=24$.

Epoca de floración conocida: septiembre a febrero.

Habitat conocido: bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus*, "llano", sobre suelos derivados de roca madre ígnea o metamórfica, frecuentemente en lugares rocosos de suelo escaso y de drenaje rápido, alt. 800-2 400 m.; ocasionalmente sobre taludes de carreteras en medio del bosque de *Quercus*.

Material adicional examinado:

JALISCO: Sierra Madre Occidental, San Sebastián, east of Arroyo Santa Gertrudis, alt. 1 500 m., 17-I-1927, Mexia 1498 (UC, US); 4.5 miles NNE of Talpa de Allende, north of the road summit, alt. 1 450-1 500 m., 12-14-X-1960, McVaugh 20124 (MICH).

ESTADO DE MEXICO: District of Temascaltepec, Chorrera, alt. 1 230 m., 24-IX-1932, Hinton 1823 (NY); ibid., 14-X-1932, Hinton 2181 (K, MICH); District of Temascaltepec, Socabón, alt. 2 320 m., 28-IX-1932, Hinton 1859 (K, MICH, US); District of Temascaltepec, Ocotepec, 1 500 m., 6-XII-1932, Hin-

ton 2882 (ENCB, K, MICH, US) (este ejemplar presenta fuerte influencia genética de *M. debile*); District of Temascaltepec, Carboneras, alt. 2 000 m., 15-XII-1932, Hinton 2795 (K, MICH); District of Sultepec, Cumbre-Gavia, 20-X-1935, Hinton 8381 (K, MICH, UC); Sultepec, alt. 2 400 m., 2-XI-1952, Matuda 26456 (NY); Tlatlaya y cercanías, alt. 1 700 m., 28-XII-1953, Matuda 29886 (MEXU, US); Cerro La Corona, Zacualpan, alt. 2 000-2 500 m., 1-II-1954, Matuda 30263 (MEXU, US); Entre Amatepec y Sultepec, alt. 2 200 m., 28-VIII-1954, Matuda 31411 (MEXU); Cañada de Nanchititla, alt. 1 800 m., 4-12-XII-1954, Matuda 31948 (MEXU), 31957 (MEXU); Sultepec, 2-XI-1956, Paray 2257 (ENCB, MEXU); 5 km. al NNW de Tejupilco, alt. 1 700 m., 1-IX-1965, Rzedowski 20684 (ENCB); 8 km. al WSW de Luvianos, sobre el camino a Nanchititla, alt. 1 800 m., 2-IX-1965, Rzedowski 20709 (DS, ENCB, MEXU, MICH, US); ibid., 2-IX-1965, Roe, Roe & Mori 1593 (ENCB, MICH, UC, US); 3 km. al SW de Temascaltepec, sobre la carretera a Tejupilco, alt. 2 000 m., 3-IX-1965, Rzedowski 20769 (DS, ENCB, MEXU, MICH); 6 km. al SW de Temascaltepec, sobre la carretera a Tejupilco, alt. 1 950 m., 4-IX-1965, Rzedowski 20842 (ENCB, MEXU); ibid., 4-IX-1965, Roe, Roe & Mori 1768 (DS, ENCB, MICH, US); 4 km. al W de Tejupilco, sobre la carretera a Luvianos, alt. 1 450 m., 20-XI-1967, Rzedowski 25199 (ENCB); 2 km. al S de Ocotepc, municipio de Tejupilco, alt. 1 450 m., 10-XII-1967, Rzedowski 25279 (ENCB).

GUERRERO: District of Mina, Filo Aguazarca, alt. 1 500 m., 11-X-1936, Hinton 9671 (NY); District of Mina, Aguazarca-Filo, 28-XI-1937, Hinton 11281 (MICH, UC); District of Mina, Petlacala, alt. 1 880 m., 15-XII-1937, Mexia 8968 (K, UC, US); District of Mina, Petlacala-Las Rosas, alt. 1 600 m., 20-XI-1939, Hinton 14867 (MICH, UC, US); About 62 road miles N of Acapulco and 20 miles S of Chilpancingo, alt. about 2 800 feet, 20-X-1962, Cronquist 9701 (MEXU, MICH, MSC, US); Cruz de Ocote, 25 km. al WSW de Camotla, municipio de Chichihualco, alt. 2 000 m., 3-XII-1963, Rzedowski 18088 (DS, ENCB, MEXU, MICH); ibid., 3-XII-1963, Feddema 2880 (MICH); Agua de Obispo, alt. 950 m., 17-X-1965, Kruse 895 (ENCB); Cerro Alquitrán, cerca de Mazatlán, municipio de Chilpancingo, alt. 2 200 m., 5-XII-1966, Rzedowski 23625 (ENCB); ibid., 5-XII-1966, Anderson & Laskowski 4402 (ENCB, MICH); ibid., alt. 2 350 m., 15-XII-1968, Kruse 2310 (ENCB); 4 km. al SE de Tetipac, sobre la carretera a Taxco, alt. 2 000 m., 21-XI-1967, Rzedowski 25215 (ENCB); ibid., 26-IX-1968, Rzedowski 26282 (ENCB).

OAXACA: 5-6 km. NE of Putla, road to Tlaxiaco, alt. 850 m., 6-II-1965, McVaugh 22246 (ENCB, MICH).

El tipo de *M. nummulariifolium*, de acuerdo con los escuetos datos de la etiqueta, fue colectado en Guanajuato; en la descripción original, en cambio, se lee "habit in Guanajuato, Queretaro et Salvatierra in Nova Hispania". Se ignora la fuente de información que tuvo Lagasca para citar todas estas localidades y es importante señalar que desde la época de los viajes de Née (año 1791) la especie en cuestión no parece haberse vuelto a coleccionar en los Estados de Guanajuato y Querétaro. El que escribe ha realizado varias exploraciones a los alrededores de las ciudades de Guanajuato, Salvatierra y Querétaro, pero no ha logrado localizar la planta. No sería del todo remota la posibilidad de una confusión de la localidad, pues cabe suponer que Née pudo haber encontrado *M. nummulariifolium* en los alrededores de Chilpancingo, Estado de Guerrero, de donde provienen muchos de los ejemplares recogidos por este colector.

El concepto de *M. nummulariifolium* que se adopta en este trabajo difiere básicamente del de Rydberg (1914: 31), pues ese autor le adjudicó como sinónimo a *M. debile* Benth. Al taxón de esta manera refundido se le denominó *M. nummulariaefolium* Lag. por razones de prioridad, pero se le asignó características de *M. debile*. Tal interpretación fue rectificada por Wilson (1958: 166), quien a la vista de material más amplio representativo de ambas taxa, incluyendo el holotipo de uno de ellos y la fotografía del holotipo del otro, reconoció a *M. debile* como especie independiente. Este criterio de Wilson se acepta aquí como correcto, aunque la circunscripción que establece ese autor para *M. nummulariifolium* en su clave no resulta sostenible en la luz del conjunto de ejemplares de herbario disponibles en la actualidad.

M. nummulariifolium es una especie fácil de distinguir en el campo, pues siendo planta perenne tiene hojas crenadas o someramente aserradas y casi la totalidad de los individuos presenta cabezuelas dispuestas en panícula, combinación que no se conoce de ningún otro taxón descrito de *Microspermum*. En muchas poblaciones naturales, sin embargo, se presentan plantas con capítulos solitarios y por tal razón el carácter de la inflorescencia no puede destacarse en la clave.

En cuanto a sus rasgos morfológicos, *M. nummulariifolium* presenta una variabilidad acentuada. Esta es particularmente notable a nivel del tipo y abundancia de la pubescencia, forma de la hoja, disposición y tamaño de las cabezuelas, número de brácteas del involucre, número de flores por cabezuela, forma del receptáculo, forma, tamaño y color de la corola, número de cerdas del vilano. La variación de algunos caracteres frecuentemente es grande dentro de los individuos de la misma población y aun sobre el mismo individuo.

Es de considerarse que al menos parte de esta variación se debe a la intro-

gresión de *M. debile*, cuya área de distribución es similar a la de *M. nummulariifolium*. Las dos especies no parecen convivir con frecuencia, pero no hay mucha duda acerca de la existencia de intercambios de genes entre ambas. Para una discusión más amplia acerca del problema de probables cruzamientos entre *M. nummulariifolium* y *M. debile* var. *debile*, véanse las págs. 62 y 63, y algunos ejemplares de herbario correspondientes a supuestos híbridos se enumeran en la pág. 80.

Un ejemplo notable de esta influencia genética lo ofrece la población de *Microspermum*, encontrada en los alrededores de Ocotepc, municipio de Tejupilco, Estado de México, a unos 1 500 m. de altitud. De esa región proviene el ejemplar Hinton 2882, que fue identificado (aparentemente en Kew) como *M. debile* x *nummulariifolium*. En efecto, las plantas presentan una mezcla de caracteres de ambas especies, predominando en número quizás las de *M. debile*, pero en peso las de *M. nummulariifolium*, sobre todo porque uno que otro achenio lleva de vilano una cerda, aunque la mayoría sólo tiene una pequeña coronita. En 1967 el autor tuvo la oportunidad de visitar la región de Ocotepc y encontró una abundante población de *M. nummulariifolium*, en general bastante típica de la especie; el vilano de casi todas sus flores está formado por una cerda con breve coronita adicional. Algunos individuos observados, sin embargo, a la vez que presentan cabezuelas solitarias, muestran también otras tendencias hacia *M. debile*, como por ejemplo, peciolos más largos, brácteas involucrales más anchas y acuminadas en el ápice, falta de cerdas en una parte de los achenios, etc.

Aunque no se han encontrado en la zona individuos de *M. debile* típicos, la influencia de esa especie debe haberse ejercido ahí y en otros lugares, quizás en épocas pasadas. En vista de la situación observada en Ocotepc se optó por determinar el mencionado ejemplar de Hinton como *M. nummulariifolium*, indicando también su afinidad hacia *M. debile*.

El área de distribución de *M. nummulariifolium*, conocida en la actualidad (fig. 1), se extiende a lo largo de la Sierra Madre del Sur, desde Jalisco hasta Oaxaca, pero no se ha colectado aún en Colima ni en Michoacán y, a excepción del Estado de Guerrero, la especie se cita de localidades ampliamente separadas las unas de las otras. Además, se encuentra también al norte de la depresión del Balsas, en particular en el sector SW del Estado de México y en zonas adyacentes de Guerrero, donde alcanza un buen grado de frecuencia en la región de Temascaltepec, Sultepec y Tejupilco. Por último, quedan las localidades, un tanto enigmáticas, de Guanajuato y Querétaro.

La acentuada vinculación de *Microspermum* con los bosques de encino y pi-

no se pone de manifiesto con particular énfasis en el caso de esta especie, pues algunas de sus poblaciones (representadas por los ejemplares Cronquist 9701, Kruse 895, McVaugh 22246) descienden a altitudes inferiores a 1 200 m. A estas elevaciones los encinares y pinares no son tan frecuentes en la vertiente pacífica del Centro y del Sur de México, pues predominan el bosque tropical deciduo y el bosque tropical subdeciduo, tipos de vegetación en los que no parece haberse colectado ni observado *Microspermum*.

3. *Microspermum tenue*

Microspermum tenue P. G. Wilson, Kew Bull. 13: 166. 1958. Tipo: MEXICO: GUERRERO: District of Mina, Laguna-Tequeches (¿Ticuiches?), alt. 1 740 m., oak woods, 3-XII-1936, Hinton 9953 (K, se ha examinado una fotografía depositada en ENCB; isotipos en MICH, UC y US, examinados).

Planta anual, hasta de 30 cm. de alto, delicada, erecta; probablemente de vida corta, pues el sistema radical está escasamente desarrollado. Tallo simple o a veces ramificado, delgado, glanduloso-piloso en las partes inferior y media, glabro o casi glabro hacia la inflorescencia, algunas veces también con escasos pelos eglandulosos, cortos y aplicados.

Entrenudos de 8 a 25 mm. de largo. Hojas de 2 a 4 pares, con peciolo de 0.5 a 3 mm. de largo, notablemente ensanchados hacia su inserción con el limbo; limbo ovado a triangular-ovado, de 3 a 9 mm. de largo, por 3 a 8 mm. de ancho, borde aserrado en sus $2/3$ distales a subentero, algunas veces las hojas próximas a la inflorescencia presentan limbos 3 a 5-lobados o hastados, ápice agudo a redondeado, base truncada, cortamente pilosos en ambas caras, pero con menos pubescencia en el envés.

Cabezuelas agrupadas en una panícula laxa, que frecuentemente ocupa más de la mitad del largo total de la planta; en la base de cada bifurcación se presenta una bráctea entera o trifida; pedicelos capilares, glabros o muy espaciadamente glanduloso-pubescentes, de 2 a 8 cm. de largo, a veces provistos de 1 a 2 brácteas diminutas.

Cabezuelas de 5 a 8 mm. de diámetro; invólucro campanulado o a veces turbinado, de 2 a 2.5 mm. de alto, sus brácteas 7 a 9, dispuestas en 1 a 2 series de largo subigual, linear-oblongas o angostamente lanceoladas, de 0.3 a 0.5 mm. de ancho, su ápice agudo a acuminado, sus bordes sin tocarse y dejando entrever los aquenios, acostilladas en el dorso, ciliadas en los bordes, glabras o con escasos pelos glandulosos, número de flores por cabezuela 20 a 30; receptáculo convexo a subhemisférico.

Fig. 10. *Microspermum tenue* P. G. Wilson, A. Planta entera, x $\frac{1}{3}$; B. Cabezuela, x 4; C. Flor periférica, x 15; D. Flor del centro del disco, x 15; E. Anteras, x 70; F. Ramas del estilo, x 25.

Flores periféricas con corolas blancas, hasta de 4 mm. de largo, aunque generalmente más cortas, labio exterior partido en 3/4 a 9/10 de su largo, los lóbulos oblongos a ovados, con el ápice obtuso a redondeado, desarrollo del labio interior variable, tubo muy estrecho, glabro o con escasos y diminutos pelos glandulosos; anteras de 0.3 mm. de largo.

Flores del centro con corolas más o menos zigomórficas, de ± 2 mm. de largo, blancas en la madurez y aparentemente también antes de abrir, limbo 5-lobado, con uno a tres lóbulos más largos que los demás, garganta infundibuliforme, ± 2 veces más corta que el tubo, tubo muy estrecho, glabro o con diminutos y escasos pelos glandulosos; anteras de 0.3 mm. de largo.

Aquenos negruzcos en la madurez, linear-oblongos, 5 a 6 veces más largos que anchos, de ± 1 mm. de largo, esparcidamente pubescentes con pelos aplicados cortos, costillas 5 a 6, muy débilmente marcadas; vilano de 1 (-3) cerdas finas, de 1.5 a 2.5 mm. de largo, con una breve coronita adicional.

Epoca de floración conocida: noviembre y diciembre.

Habitat conocido: bosque de *Quercus*, alt. 1 740 m.

Distribución geográfica conocida: solamente se ha colectado en la localidad típica: entre los poblados de Laguna y Tequeches (¿Ticuiches?), municipio Zirándaro, Guerrero.

Microspermum tenue es la única especie anual que se conoce en el género y destaca por la delgadez de sus tallos y el tamaño reducido de sus cabezuelas y de sus flores.

Aparentemente guarda relaciones con *M. nummulariifolium*, con el cual comparte características de inflorescencia paniculada, de cabezuelas y aquenos pequeños y de habitat a una altitud inferior de 2 400 m. La localidad conocida de *M. tenue* se halla dentro del área de distribución geográfica de *M. nummulariifolium*. Tal vez se trata de un taxón de origen relativamente moderno.

La descripción que antecede está basada casi íntegramente sobre el isotipo depositado en MICH.

4. *Microspermum flaccidum*

Microspermum flaccidum P. G. Wilson, Kew Bull. 13: 167. 1958. Tipo: MEXICO: ESTADO DE MEXICO: District of Temascaltepec, Nanchititla, cliffs, 13-IV-1935, Hinton 7616 (K, se ha examinado una fotografía depositada en ENCB; isotipos en MICH, UC y US, examinados).

Planta herbácea perenne, probablemente siempre verde, más o menos cespí-

Fig. 11. *Microspermum flaccidum* P. G. Wilson. A. Planta entera, $\times \frac{1}{3}$; B. Cabezuela, $\times 3$; C. Corola de la flor periférica, $\times 5$; D. Flor del centro del disco, $\times 7$; E. Anteras, $\times 15$; F. Ramas del estilo, $\times 15$

tosa, hasta de 50 cm. de alto, ascendente, estolonífera, con olor resinoso penetrante. De los nudos de los estolones parten raíces delgadas, así como uno a muchos brotes caulinares. Los tallos, después de un corto trayecto rastrero se tornan erguidos, generalmente son simples o a veces se ramifican a diferentes niveles, son densamente glanduloso-pilosos y a menudo también poseen pelos eglandulosos aplicados menos abundantes, las partes inferiores a veces prácticamente glabras.

Entrenudos en la parte media e inferior del tallo de 1 a 6 cm. de largo. Hojas con peciolo de 2 a 8 mm. de largo; limbo lanceolado a romboideo-ovado, de 1 a 5 cm. de largo, por 0.8 a 2.5 cm. de ancho, más reducido hacia la inflorescencia, borde profundamente aserrado en sus $2/3$ a $4/5$ distales, ápice agudo a acuminado, base cuneada a subtruncada, haz verde intenso, envés de un verde pálido, grisáceo, haz provisto de pelos largos (0.5 a 1.5 mm.) multicelulares, algunos de los cuales llevan glándulas en su ápice, envés con pubescencia similar, pero escasa.

Cabezuelas terminales, solitarias o agrupadas por varias o bien formando amplias panículas hojosas; pedúnculos hasta de 8 cm. de largo, por lo común provistos de varias brácteas, densamente glanduloso-pilosos y también con pelos más cortos aplicados eglandulosos.

Cabezuela de 12 a 21 mm. de diámetro; invólucro angostamente campanulado, de 6 a 8 mm. de largo, sus brácteas 9 a 14, dispuestas en 2 series de largo subigual, lineares a angostamente lanceoladas o angostamente oblanceoladas, de 0.7 a 1.4 mm. de ancho, sus ápices acuminados, sus bordes ciliados, en el dorso glanduloso-pilosos; número de flores por cabezuela 25 a 65; receptáculo ligeramente convexo.

Flores periféricas con corolas blancas, hasta de 12 mm. de largo, labio exterior partido en $1/3$ a $9/10$ de su largo, sus lóbulos oblongos a obovados, ápices agudos a redondeados, labio interior en ocasiones muy profundamente hendido, garganta cilíndrica a angostamente infundibuliforme, tubo muy estrecho de ± 2 mm. de largo, glabro o finamente glanduloso-pubescente; anteras de 0.7 a 0.9 mm. de largo.

Flores del centro del disco con corolas actinomorfas o ligeramente zigomorfas, de 5 a 8 mm. de largo, limbo inicialmente amarillo, tornándose blanco en la madurez, 5-lobado, con uno a tres lóbulos frecuentemente más largos que los demás, garganta más o menos del mismo largo que el tubo, cilíndrica a angostamente infundibuliforme, tubo glabro o finamente glanduloso-pubescente; anteras de 1.0 a 1.2 mm. de largo.

Aquenios negros en la madurez, lineares a angostamente oblongos, 8 a 15

veces más largos que anchos, de 3.5 a 4.5 mm. de largo, 4-costillados, corta y escasamente pubescentes, los pelos frecuentemente restringidos a las costillas o a veces ausentes; vilano de 2 (-4) cerdas de 5 a 7 mm. de largo.

Número cromosómico conocido: $n=12$.

Epoca de floración conocida: marzo y abril.

Habitat conocido: peñascos y otros lugares influenciados por el rociado de cascadas permanentes, alt. 1 800 m.

Distribución geográfica conocida: alrededores de Nanchititla, municipio de Tejupilco, Estado de México.

Material adicional examinado:

ESTADO DE MEXICO: 1 km. al W de Nanchititla, municipio de Tejupilco, alt. 1 800 m., 9-IV-1966, Rzedowski 22106 (ENCB); 1 km. al WSW de Nanchititla, municipio de Tejupilco, alt. 1 800 m., 9-IV-1966, Rzedowski 22115 (ENCB).

M. flaccidum difiere de los demás taxa conocidos de *Microspermum* por sus hojas profundamente aserradas y por sus aquenios más largos y más angostos.

Wilson (1958: 167), en la descripción original de este taxón así como en la clave para identificar las especies del género, insiste en el carácter de cabezuelas solitarias, que no es constante ni siquiera en el holotipo y desde luego no se puede sostener como válido a la luz del material disponible en la actualidad. Es interesante notar a este respecto que las poblaciones de *M. flaccidum*, que corresponden a dos cascadas cercanas a Nanchititla, presentan entre sí una significativa diferencia con respecto a este carácter, pues una (Rzedowski 22106) tiene cabezuelas solitarias o agrupadas por varias (2 a 4), en cambio en la otra (Rzedowski 22115) no se han visto sino excepcionalmente las cabezuelas solitarias y en muchos casos la inflorescencia adquiere la forma de una panícula hojosa. En los demás rasgos morfológicos las dos poblaciones mencionadas coinciden bastante bien y no deja de ser notable esta diferencia, en cuyo origen está indudablemente el aislamiento, aunque en este caso la separación no pasa de 0.5 km. de distancia.

La especie parece estar estrechamente restringida no sólo en su distribución geográfica, sino también en su tolerancia ecológica, pues el autor únicamente pudo encontrarla en las inmediaciones de dos cascadas, en lugares en donde a lo largo de todo el año se recibe el rociado del agua.

Todas las colectas conocidas proceden del mes de abril y se ignoran mayores detalles relativos a la fenología de *M. flaccidum*. Sin embargo, a juzgar por su habitat y por encontrarse en plena exuberancia en la época más seca del año, cabe suponer que es una especie, al menos facultativamente, siempre verde. Es

posible que, a semejanza de *M. hintonii*, también florezca durante todo el año, aunque la gran profusión de cabezuelas abiertas, observada en abril de 1966, hace sospechar que esta planta quizás optó por adaptarse a aprovechar para su reproducción el lapso en que pocas plantas herbáceas le puedan hacer competencia por los agentes polinizadores.

Las localidades de *M. flaccidum* se hallan situadas dentro del área general de *M. debile* var. *debile* y de *M. nummulariifolium* y la última especie se ha colectado cerca de Nanchititla. Podría especularse que *M. flaccidum* se originó a partir de cualquiera de estos taxa o de algún antecesor de ellos, adquiriendo primero la adaptación ecológica y fenológica y una vez aislado reproductivamente desarrolló los rasgos morfológicos diferenciales.

5. *Microspermum hintonii* sp. nov.

Herba perennis, repens. Caulis dense glanduloso- et eglanduloso-pilosus. Folia 5-10 mm. longa, 6-14 mm. lata, subreniformia vel orbiculare ovata, profunde tripartita, partitiones oblanceolatae vel spathulatae, partitio mediana ad apicem trilobata, partitiones laterales asyetrice bi-tri-lobatae vel partitae; utrinque numerosis glandulis punctiformibus impressis tecta. Capitula terminalia, solitaria vel 2-5 aggregata; pedunculi 5-60 mm. longi, pilis glandulosis et eglandulosis adpressis induti. Capitula 20-35 mm. diametro, involucrum campanulatum vel subhemisphaericum, 6-7 mm. altum, bracteae 10-16, 2-seriales, lineares vel lanceolatae, subaequales, sed interdum 1-2 exteriores multo breviores et angustiores, 1.1-2.6 mm. latae, apice acuminatae usque ad rotundatae; flores per capitulum 90-120; receptaculum hemisphaericum. Flosculi periferici: corolla usque ad 14 mm. longa, labium exterius album, vel infra purpureum, labium interius multo brevius, lamina glandulis punctiformibus impressis infra tecta; stamina fertilia, antherae 0.5-0.6 mm. longae. Flosculi centrales: corolla actinomorpha vel leviter zygomorpha, 2.5-3.5 mm. longa, limbus primum luteus, maturitate albus, fauces cylindricae vel anguste campanulatae; antherae 0.7-0.8 mm. longae. Achaenia omnia consimilia, nigricantia, oblonga vel anguste oblanceolata, 2.5-3.5-plo longiora quam lata, 2-2.5 mm. longa, (4)-5-costata, glabra, sed glandulis minutis sessilibus luteolis plus minusve tecta; pappus (0-2) 3 setis et saepe corona brevi.

Tipo: MEXICO: GUERRERO: Cumbre del Cerro Teotepec, municipio de Tlacotepec, ladera granítica con vegetación de bosque abierto de *Pinus* y *Abies*, alt. 3 450 m., planta rastrera, confinada a la cumbre del cerro, 11-IV-1963, Rzedowski 16515 (ENCB).

Fig. 12. *Microspermum hintonii* Rzedowski. A. Planta entera, $\times \frac{1}{3}$; B. Cabezuela, $\times 2$; C. Corola de la flor periférica, $\times 3$; D. Flor del centro del disco, $\times 7$; E. Anteras, $\times 25$; F. Ramas del estilo, $\times 15$.

Planta herbácea perenne, rastrera, camefita, perennifolia, con agradable olor resinoso; provista de rizomas rastreros y estolones, además de una raíz típica más o menos bien desarrollada. Tallos solitarios o más frecuentemente agrupados, simples o ramificados, hasta de 30 cm. de largo, los más viejos lignificados, densamente cubiertos por pelos glandulosos erectos cortos, entremezclados con pelos eglandulosos largos (± 1 mm.) más escasos y con glándulas sésiles, en las porciones cercanas a las cabezuelas se observan pelos eglandulosos cortos (0.1-0.2 mm.) aplicados.

Entrenudos en los tallos estériles y en las porciones inferiores de los tallos fértiles de 2 a 6 mm. de largo, en las porciones medias de los tallos fértiles alcanzan hasta 2 cm. de largo. Hojas con peciolo de 2 a 7 mm. de largo, dorso-ventralmente aplanados de manera notable, largamente ciliados en sus márgenes; limbo de 5 a 10 mm. de largo por 6 a 14 mm. de ancho, subreniforme a orbicular-ovado en contorno general, profundamente tripartido, llegando la partición hasta cerca de la base del limbo, las divisiones oblanceoladas a espatuladas, la media trilobada hacia el ápice, las laterales asimétricamente bi- a trilobadas o partidas, base del limbo cuneada, ápices de los lóbulos obtusos a redondeados, haz verde intenso, envés de un verde más pálido, pubescencia de pelos cortos (0.1-0.2 mm.) multicelulares mucho más conspicua en el haz, el envés en ocasiones completamente glabro.

Cabezuelas generalmente solitarias y terminales, a veces en grupos de 2 a 5 y entonces las inferiores laterales; pedúnculos de 5 a 60 mm. de largo, con abundantes pelos cortos aplicados, a veces predominando sobre la pubescencia glandulosa, generalmente provistos de varias brácteas u hojas reducidas.

Cabezuelas de 20 a 35 mm. de diámetro; invólucro campanulado a subhemisférico, de 6 a 7 mm. de alto, sus brácteas 10 a 16, dispuestas en 2 series de largo subigual, lineares a lanceoladas, a veces con 1 ó 2 brácteas exteriores mucho más angostas y cortas, de 1.1 a 2.6 mm. de ancho, con el ápice acuminado a redondeado, ciliadas en el borde, con pelos glandulosos erectos en el dorso y con menuda pubescencia aplicada hacia el ápice en la superficie ventral; número de flores por cabezuela 90-120; receptáculo hemisférico.

Flores periféricas con corolas hasta de 14 mm. de largo, aunque generalmente un poco más cortas, labio exterior blanco o a veces morado en el envés, partido en $1/3$ a $3/4$ de su largo, sus lóbulos por lo general lineares a obovados, sus ápices agudos a redondeados, labio interior a menudo con una hendidura muy profunda entre los lóbulos, tubo cubierto con glándulas sésiles o bien algunas de las glándulas pedunculadas; anteras de 0.5 a 0.6 mm. de largo.

Flores centrales del disco con corolas actinomorfas o ligeramente zigomor-

fas, de 2.5 a 3.5 mm. de largo, limbo inicialmente amarillo, tornándose blanco en la madurez, 5-lobado, a veces con 1 a 3 lóbulos más largos que los demás, garganta 1.5 veces más larga que el tubo, cilíndrica a angostamente campanulada, tubo cubierto con glándulas sésiles o a veces pedunculadas; anteras de 0.7 a 0.8 mm. de largo.

Aqueñios negruzcos en la madurez, oblongos a angostamente oblanceolados, 2.5 a 3.5 veces más largos que anchos, de 2 a 2.5 mm. de largo, (4) 5-costillados; vilano de (0-2) 3 cerdas de 1.5 a 2.5 mm. de largo y a menudo una corona corta.

Epoca de floración: todo el año.

Habitat conocido: en la base de afloramientos graníticos de la cumbre de un cerro, alt. 3 450 m. (¿3 600 m.?).

Distribución geográfica conocida: solamente se ha colectado en la cumbre del Cerro Teotepec, municipio de Tlacotepec, Guerrero.

Material adicional examinado:

GUERRERO: Cerro Teotepec, municipio de Tlacotepec, alt. 3 450 m., 5-XII-1963, Feddema 2915 (MICH); ibid., alt. 3 600 m., 22-VII-1969, Cruz Cisneros 2405 (ENCB).

El nombre de la especie se dedica a George B. Hinton (1883-1943), ingeniero metalúrgico y destacado colector de plantas mexicanas, quien recorrió porciones remotas de los Estados de México, Guerrero y Michoacán, contribuyendo notablemente al conocimiento de la flora de la vertiente pacífica del país. Lo que se sabe actualmente acerca del género *Microspermum* se debe en gran parte a los esfuerzos desplegados entre 1932 y 1939 por este infatigable explorador.

Por sus hojas profundamente divididas *M. hintonii* constituye la especie más fácil de distinguir a primera vista de todas las discutidas en este trabajo. El autor la observó en cuatro ocasiones, en enero, abril, agosto y diciembre, en todos los casos con hojas y flores, lo cual unido a la solidez de sus tallos sugiere que se trata de una planta siempre verde. En enero de 1965 se visitó el Cerro Teotepec pocos días después de una copiosa nevada, que dañó intensamente la vegetación herbácea de la zona afectada; sin embargo las plantas de *M. hintonii* no parecían haber sufrido ningún perjuicio, de lo cual puede deducirse su buena adaptación al ambiente subalpino o quizás alpino.

Es factible pensar, entonces, que *M. hintonii* representa un taxón ecológicamente especializado y posiblemente paleoendémico. No se han encontrado indicios de su derivación filogenética más directa.

Especie excluida:

Microspermum repens (Blake) L. O. Williams, Fieldiana, Botany 29: 371. 1961 = *Ilisia repens* Blake, Journ. Wash. Acad. Sci. 47: 409. 1959.

Las razones para eliminar esta planta del género *Microspermum* se exponen en la pág. 73.

LISTA DE EXSICCATA

Abreviaciones de los taxa:

<i>M. debile</i> var. <i>arsenei</i>	da
<i>M. debile</i> var. <i>debile</i>	d
<i>M. flaccidum</i>	f
<i>M. hintonii</i>	h
<i>M. nummulariifolium</i>	n
<i>M. nummulariifolium</i> x <i>debile</i>	xnd
<i>M. tenue</i>	t

Anderson, W. R. & Anderson, C. 4831 (d)

Anderson, W. R. & Laskowski, C. W. 3787 (d), 4402 (n)

Arsène, G. 5615 (da), s. n. (da).

Beaman, J. H. 3663 (d)

Conzatti, C. 4108 (d)

Cronquist, A. 9646 (d), 9701 (n)

Cruz Cisneros, R. 2396 (d), 2404 (d), 2405 (h)

De Jong, D. C. D. 1481 (d)

Feddema, C. 2880 (n), 2915 (h), 2920 (d)

Galeotti, H. 2132 (d)

Hallberg, B. 905 (d)

Hartweg, T. 474 (d)

Hinton, G. B. 1823 (n), 1859 (n), 2181 (n), 2795 (n), 2882 (n), 7616 (f), 8381 (n), 9671 (n), 9953 (t), 11281 (n), 14449 (d), 14760 (d), 14867 (n), 14956 (d), 15100 (d)

Kruse, H. 895 (n), 2310 (n)

Liebmann, F. M. 548 (d)

Matuda, E. 26456 (n), 29886 (n), 30263 (n), 31411 (n), 31948 (n), 31957 (n)

McVaugh, R. 17852 (d), 20124 (n), 22246 (n)

Mexia, Y. 1498 (n), 8968 (n)

Née, L. s. n. (n)

Nelson, E. W. 1753 (d)

Paray, L. 2257 (n)

Roe, K., Roe, E. & Mori, S. 1593 (n), 1768 (n)

Rzedowski, J. 16515 (h), 18088 (n), 18140 (d), 18542 (d), 20684 (n), 20709 (n), 20769 (n), 20842 (n), 22106 (f), 22115 (f), 23625 (n), 25195 (da), 25199 (n), 25215 (n), 25215a (xnd), 25216 (d), 25217 (d), 25218 (xnd), 25227 (d), 25279 (n), 26009 (d), 26026 (d), 26282 (n), 26283 (d), 26284 (xnd)

Sorensen, P. D. & Melchert, T. E. 6197 (d)

RESUMEN

1. El género *Microspermum* está constituido por un grupo de especies herbáceas que destacan en la familia Compositae por la configuración de sus flores periféricas que son hermafroditas y poseen corolas prominentemente bilabiadas, "pseudoliguladas".

2. Las especies de *Microspermum* se han colectado únicamente en la mitad meridional de México. Cuatro de los seis taxa considerados, a mencionar *M. debile* var. *arsenei*, *M. flaccidum*, *M. hintonii* y *M. tenue* sólo se conocen de la localidad típica y de lugares adyacentes. Los restantes dos: *M. debile* var. *debile* y *M. nummulariifolium* poseen áreas más vastas (Jalisco a Oaxaca) y coincidentes a grandes rasgos, pero su repartición es irregular, pues con frecuencia sus poblaciones se localizan de manera esporádica, muy alejadas las unas de las otras.

3. A pesar de que no hay muchas dificultades para distinguir *M. debile* y *M. nummulariifolium* a nivel de poblaciones naturales y de ejemplares de herbario, no se ha encontrado ningún carácter individual de valor absoluto que los separe netamente. Ambas especies son morfológicamente muy variables y se supone que parte de esta variabilidad se puede deber a la influencia genética recíproca.

Cerca de Tetipac, Guerrero, se encontraron conviviendo poblaciones de las dos especies y pudieron observarse algunas plantas con características intermedias en combinaciones y proporciones diversas, probablemente de origen híbrido.

En la región de Morelia, Michoacán, se localizó una población grande y

morfológicamente estable de plantas con características intermedias entre estos mismos taxa. Este manchón parece estar en la actualidad totalmente aislado de otras poblaciones de *Microspermum*. Se postuló su origen híbrido a partir de *M. debile* y de *M. nummulariifolium* y se le asignó el nombre de *M. debile* var. *arsenei*.

4. Los números cromosómicos conocidos de representantes del género *Microspermum* denotan una gran uniformidad de este carácter, pues las tres especies investigadas para tal propósito (*M. debile* var. *debile*, *M. nummulariifolium* y *M. flaccidum*) todas presentan $n=12$.

5. Existen indicios de que *M. hintonii*, *M. flaccidum* y *M. tenue* constituyen especies más evolucionadas que el resto del conjunto; las supuestas relaciones filogenéticas entre los taxa conocidos del género *Microspermum* se ilustran en la fig. 3 de la pág. 65.

6. Por el conjunto de sus características el género *Microspermum* no encuentra buen acomodo en ninguna de las tribus reconocidas de la familia Compositae. Desde 1873 se le ubicó en las Helenieae. Recientemente se postularon sus posibles relaciones con la subtribu Galinsoginae de las Heliantheae. La hipótesis del autor sugiere la posibilidad del origen de *Microspermum* a partir de un linaje antiguo, hoy tal vez extinto, que constituyó el eslabón filogenético entre las Heliantheae (sensu lato) y las Eupatorieae.

7. El género *Ilisia*, que comprende una especie conocida de Costa Rica, fue recientemente sinonimizado con *Microspermum*. En vista de la falta de corolas zigomórficas en *Ilisia* y en virtud de otras diferencias morfológicas se considera conveniente mantener la independencia del mencionado género, cuyo parentesco con *Microspermum*, sin embargo, parece ser evidente.

8. Se describen como nuevos *M. hintonii* y *M. debile* var. *arsenei*, a base de ejemplares colectados respectivamente en los Estados de Guerrero y de Michoacán. *M. hintonii* puede diferenciarse de todas las demás especies conocidas de *Microspermum* por sus hojas profundamente divididas.

Para cada uno de los 6 taxa distinguidos se presentan claves para identificación, descripción, sinonimia, datos de fenología, de habitat, de distribución geográfica, una relación del material estudiado así como una discusión general.

SUMMARY

1. The genus *Microspermum* is constituted by a group of herbaceous species, excelling in the family Compositae by the configuration of their marginal

flowers, which are hermaphrodite and have notably bilabiate "pseudoligulate" corollas.

2. The species of *Microspermum* have been collected only in the southern half of Mexico. Out of 6 recognized taxa 4 (*M. debile* var. *arsenei*, *M. flaccidum*, *M. hintonii* and *M. tenue*) are known only from type localities and adjacent places. The remaining two: *M. debile* var. *debile* and *M. nummulariifolium* have more ample (Jalisco to Oaxaca) and somewhat coincident areas, but their distribution is very irregular, the populations being frequently of sporadic occurrence, very distant one from the others.

3. In spite of the fact that *M. debile* and *M. nummulariifolium* are easy to distinguish in natural populations and in herbarium specimens, no individual character of absolute value was found to separate these taxa neatly. Both species are morphologically very variable and it can be supposed that part of this variability is due to mutual genetic influence.

Near Tetipac, Guerrero, populations of these species were found to coexist and some individuals with intermediate characters in varying combinations and proportions were observed, probably of hybrid origin.

In the region of Morelia, Michoacán, a large and morphologically stable population was localized, composed of plants with intermediate characters between the same taxa. This spot seems to be at present completely isolated from other populations of *Microspermum*. Its hybrid origin is postulated and the taxon is named *M. debile* var. *arsenei*.

4. Known chromosome numbers of members of the genus *Microspermum* show a notable uniformity of this character. 3 species (*M. debile* var. *debile*, *M. nummulariifolium* and *M. flaccidum*) investigated for this purpose all present $n=12$.

5. Some evidence indicates that *M. hintonii*, *M. flaccidum* and *M. tenue* are phylogenetically more advanced than the remaining species; the supposed phyletic relationships between the known taxa of *Microspermum* are shown in fig. 3 on page 65.

6. Because of the combination of its characters the genus *Microspermum* cannot be satisfactorily accommodated in any of the recognized tribes of the Compositae. It was placed since 1873 in the Helenieae. Recently its possible relationships with the subtribe Galinsoginae of the Heliantheae was postulated. The author's hypothesis suggests the possibility of an origin from an ancient, perhaps extinct, lineage, which constituted the phyletic link between the Heliantheae (sensu lato) and the Eupatorieae.

7. The genus *Ilisia*, proposed for a Costa Rican species of Compositae, has

been considered recently as synonymous with *Microspermum*. Because of the lack of zygomorphic corollas in *Iltisia* and on account of some additional morphological differences it is considered more convenient to maintain the independence of *Iltisia*, notwithstanding its evident relationships with *Microspermum*.

8. *M. hintonii* and *M. debile* var. *arsenei* are described as new, based on collections from the states of Guerrero and Michoacán. *M. hintonii* can be distinguished from all other known species of *Microspermum* by its deeply divided leaves.

For all taxa distinguished the paper includes: keys for identification, descriptions, synonymy, phenological data, habitat and geographical distribution, list of material examined and a general discussion.

LITERATURA CITADA

- BEAMAN, J. H. & B. L. TURNER. 1962. Chromosome numbers in Mexican and Guatemalan Compositae. *Rhodora* 64:271-276.
- BENTHAM, G. (1839-1857) 1840. *Plantae hartwegianae*. G. Pamplin, London. 393 pp.
- BENTHAM, G. 1873. Notes on the classification, history, and geographical distribution of Compositae. *Journ. Linn. Soc. London* 13:335-577.
- BENTHAM, G. & J. D. HOOKER. 1873. *Genera plantarum*. L. Reeve & Co. London. Vol. 2, pars 1.
- BLAKE, S. F. 1957. Two new genera of Compositae from Peru and Costa Rica. *Journ. Wash. Acad. Sci.* 47:407-410.
- CASSINI, A. H. G. 1826. *Opusculs phytologiques*. Paris. Vol. 1.
- CRONQUIST, A. 1955. Phylogeny and taxonomy of the Compositae. *Amer. Midl. Nat.* 53: 478-511.
- DAVIS, P. H. & V. H. HEYWOOD. 1963. *Principles of Angiosperm taxonomy*. D. van Nostrand Co. Princeton, N. J. 556 pp.
- DE CANDOLLE, A. P. 1839. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*. Treuttel & Würtz. Paris. Vol. 7.
- DE CSERNA, Z. 1958. Notes on the tectonics of southern Mexico. In: *Habitat of oil*. Amer. Assoc. Petrol. Geol. pp. 523-532.
- GUZMÁN, E. J. & Z. DE CSERNA. 1963. Tectonic history of Mexico. In: *The backbone of the Americas — Tectonic history from pole to pole*. A symposium. Mem. No. 2. Amer. Assoc. Petrol. Geol. pp. 113-129.
- HOFFMANN, O. 1889. Compositae. In: Engler & Prantl, *Die natürlichen Pflanzenfamilien* IV (5):87-387.
- LAGASCA, M. 1816. *Genera et species plantarum quae aut novae sunt aut nondum recte cognoscuntur*. Madrid. 35 pp.
- LEONHARDT, R. 1949. Phylogenetisch-systematische Betrachtungen. I. Betrachtungen zur Systematik der Compositen. *Oesterr. Bot. Zeitschr.* 96:293-324.
- LESSING, C. F. 1832. *Synopsis generum Compositarum*. Duncker & Humblot, Berlin. 473 pp.
- RYDBERG, P. A. 1914. *Helenieae*. In: *North Amer. Flora* 34(1):1-96.
- TURNER, B. L. 1966. Taxonomy of *Eutetras*. *Southw. Natur.* 11:118-122.
- TURNER, B. L. & D. FLYR. 1966. Chromosome numbers in the Compositae. X. North American species. *Amer. Journ. Bot.* 53:24-33.
- WILLIAMS, L. O. 1961. Tropical American plants. II. *Fieldiana: Botany* 29:345-372.
- WILSON, P. G. 1958. Contributions to the flora of tropical America. LXIII. *Plantae Hintonianae*: XII. *Kew Bull.* 13:155-170.