



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ECOLOGIA
UNAM

REVISION TAXONOMICA DE Elionurus (POACEAE)
EN MEXICO

T E S I S
Que para obtener el Título de:
B I O L O G O
P r e s e n t a :
LIDIA IRENE CABRERA MARTINEZ

MEXICO, D. F.

1993

RESUMEN

Esta revisión taxonómica del género *Elionurus*, integrante de la familia Poaceae y perteneciente a la tribu Andropogoneae, se compone de una clave de identificación, descripciones morfológicas y anatómicas, información nomenclatural, así como conteos cromosómicos, aspectos generales de distribución geográfica, condiciones ecológicas y fenológicas de los taxa mexicanos que integran a *Elionurus*.

Los estudios anatómicos de epidermis y corte transversal de lámina, aportaron elementos taxonómicos decisivos que reforzaron los estudios morfológicos, que facilitaron la definición de la especie y dos variedades. El problema a resolver en esta tesis fue el relacionado con el esclarecimiento de la entidad taxonómica de las especies mexicanas del género *Elionurus* ya que en este país se han generado diversos nombres *Elionurus barbiculmis*, *E. muticus* var. *barbiculmis*, *E. candidus*, *E. ciliaris*, *E. nutallianus*, *E. tripsacoides* y *E. tripsacoides* var. *ciliaris*, entre los cuales sus fronteras taxonómicas no hanbían sido clarificadas. De estos nombres uno de ellos (*E. candidus*) fue resultado de una determinación errónea y el resto de los nombres (excepto uno, *E. tripsacoides*) pasaron a ser parte de la sinonimia de la única especie reconocida en este trabajo para México (*E. tripsacoides*) con dos variedades (*E. tripsacoides* var. *tripsacoides* y *E. tripsacoides* var. *barbiculmis*).

Elionurus tripsacoides con sus dos variedades, *E. tripsacoides* var. *tripsacoides* y *E. tripsacoides* var. *barbiculmis* se distribuyen prácticamente en todo el territorio nacional y se presentan con más frecuencia en el pastizal.

A mis padres: José y Martha

A mis hermanos: Claudia, Esperanza e Ignacio

A mis amigas: Cecilia, Carolina y Claudia

Muchas Gracias

AGRADECIMIENTOS

En seguida enlisto a todas las personas e instituciones que me brindaron su apoyo para la realización de este trabajo.

En primer termino agradezco ampliamente a la Dra. Patricia Dávila por su dirección, gran apoyo y sugerencias en el desarrollo de este estudio.

Agradezco al Herbario Nacional de México, del Instituto de Biología, las oportunidades que me brindo para el desarrollo de mi trabajo y formación profesional.

A los miembros integrantes del jurado que fungieron como sinodales, les agradezco profundamente sus pertinentes sugerencias y observaciones en la revisión final de este estudio: Dra. Patricia Dávila A, M. C. Hilda Florers O, M. C. Nelly Diego, Biól. Angelica Ramirez R. y Biól. Helga Ochoterena B.

A los doctores J. L. Villaseñor y J. L. Panero, les agradezco profundamente la ayuda que me brindaron durante la colecta de los ejemplares en el campo.

Al Biól. Pedro Mercado R, le agradezco las sugerencias, observaciones y enseñanzas de las técnicas citológicas, que se requirieron en este estudio.

Me es muy grato agradecer a la Biól. Carmen Loyola por su tiempo y trabajo fotográfico.

Al Jardín Botánico del Instituto de Biología y al la Biól. Estela Sandoval agradezco su tiempo y sugerencias, en el desarrollo del estudio anatómico de corte transversal de lámina.

Al Instituto de Ingeniería, al Dr. Ricardo Peralta y al Técnico Orlando Palacios, la oportunidad que me brindaron para la obtención de las fotografías de microscopía

electrónica.

Mi agradecimiento a los diferentes herbarios nacionales y extranjeros, que amablemente me prestaron los ejemplares de herbario y los tipos nomenclaturales: CHAPA, COCA, ENCB, MEXU, XAL, B, GH, P, y US.

Al dibujante Felipe Villegas agradezco, su trabajo en la elaboración de mapas y titulación de dibujos.

Al Pas. de Biól. Alvaro Campos agradezco su ayuda y tiempo, que me brindó durante la colecta de los especímenes.

Por último, agradezco a todos mis amigos y compañeros del Depto. de Botánica del Instituto de Biología, por su ayuda y amistad durante todo este tiempo.

INDICE

RESUMEN	0
INTRODUCCION	1
HISTORIA TAXONOMICA	3
OBJETIVOS	5
1. Objetivo general	5
2. Objetivos particulares	5
MATERIALES Y METODOS	5
1. Trabajo de herbario	5
2. Trabajo de campo	6
3. Estudio morfológico	7
4. Estudios anatómicos	7
4.1 Corte transversal de lámina	7
4.2 Epidermis de lámina	8
4.21 Microscopio optico	8
4.22 Microscopio electrónico de barrido	9
5. Conteos cromosómicos	9
RESULTADOS	10
1. Descripciones taxonómicas	10
1.1 <i>Elionurus</i> Kunth ex Willd.	10
1.2 <i>Elionurus tripsacoides</i> Kunth ex Willd.	11
1.3 Clave de identificación para las variedades de <i>Elionurus tripsacoides</i> Kunth	

ex Willd. en México	17
1.4 <i>Elionurus tripsacoides</i> Kunth ex Willd. var.	
<i>tripsacoides</i>	17
1.5 <i>Elionurus tripsacoides</i> Kunth ex Willd. var.	
<i>barbiculmis</i> (Hack.) L. I. Cabrera	26
2. Estudios Anatómicos	34
2.1 Corte transversal de lámina	34
2.11 <i>Elionurus</i> Kunth ex Willd.	34
2.12 <i>Elionurus tripsacoides</i> Kunth ex Willd.	35
2.13 <i>Elionurus tripsacoides</i> Kunth ex Willd. var. <i>tripsacoides</i>	37
2.14 <i>Elionurus tripsacoides</i> Kunth ex Willd. var.	
<i>barbiculmis</i> (Hack.) L. I. Cabrera	42
2.2 Epidermis de lámina	48
2.21 <i>Elionurus</i> Kunth ex Willd.	48
2.22 <i>Elionurus tripsacoides</i> Kunth ex Willd.	49
2.23 <i>Elionurus tripsacoides</i> Kunth ex Willd var.	
<i>tripsacoides</i>	51
2.24 <i>Elionurus tripsacoides</i> Kunth ex Willd. var.	
<i>barbiculmis</i> (Hack.) L. I. Cabrera	54
CONTEOS CROMOSOMICOS	59
USOS	61
DISCUSION	62
CONCLUSIONES	64

BIBLIOGRAFIA	66
--------------------	----

LISTADO DE CUADROS

Cuadro 1. Morfología	34
Cuadro 2. Corte transversal de lámina	46
Cuadro 3. Epidermis adaxial de lámina	57
Cuadro 4. Epidermis abaxial de lámina	58

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>tripsacoides</i>	24
Figura 2. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>barbiculmis</i>	32
Figura 3. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>tripsacoides</i> . Corte transversal de lámina	39
Figura 4. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>tripsacoides</i> . Nervadura central	40
Figura 5. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>tripsacoides</i> . Haces vasculares	41
Figura 6. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>barbiculmis</i> . A) Corte transversal de la lámina	43
B) Borde de lámina	43
Figura 7. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>barbiculmis</i> . Nervadura	

central	44
Figura 8. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>barbiculmis</i> . Haces	
vasculares	45
Figura 9. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>tripsacoides</i> .	
Epidermis abaxial	52
Figura 10. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>barbiculmis</i> .	
Epidermis abaxial	55

LISTADO DE GRAFICAS

1 <i>Elionurus tripsacoides</i> Kunth ex Willd. Comunidades vegetales	14
2 <i>Elionurus tripsacoides</i> Kunth ex Willd. Altitud en la que se presenta.	15
3 <i>Elionurus tripsacoides</i> Kunth ex Willd. Floración	16

LISTADO DE FOTOGRAFIAS

Foto 1. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>tripsacoides</i> . Epidermis adaxial	53
Foto 2. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>tripsacoides</i> . Epidermis abaxial	53
Foto 3. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>tripsacoides</i> . Epidermis abaxial	53
Foto 4. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>tripsacoides</i> . Epidermis abaxial	53
Foto 5. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>barbiculmis</i> . Epidermis adaxial	56
Foto 6. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>barbiculmis</i> . Epidermis abaxial	56
Foto 7. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>barbiculmis</i> . Epidermis abaxial ..	56

Foto 8. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>barbiculmis</i> . Epidermis abaxial	56
Foto 9. <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>barbiculmis</i>	60

LISTADO DE MAPAS

1 <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>tripsacoides</i>	25
2 <i>Elionurus tripsacoides</i> var. <i>barbiculmis</i>	33

INTRODUCCION

Etimológicamente la palabra *Elionurus* deriva del griego "elein": delgado y "oura": cola, aludiendo a la forma alargada de la inflorescencia (Nicora y Rúgolo de Agrazar, 1987).

Elionurus Kunth ex Willd. es un género que pertenece a la familia Poaceae la cual contiene aproximadamente 600 géneros y 7500 especies (Gould y Shaw, 1983).

Este género se ubica en la subfamilia Andropogoneae (Clayton y Renvoize, 1986), la cual se distribuye en las zonas tropicales y subtropicales del mundo, principalmente en el hemisferio oriental en la región Indo-Malaya (Hartley, 1958), especialmente en sabanas y zonas templadas. A esta subfamilia pertenecen 85 géneros y 960 especies (Clayton y Renvoize, 1986). Se caracteriza esencialmente por presentar dos espiguillas que nacen sobre el mismo nudo de un raquis fragil. La espiguilla sésil es usualmente perfecta o hermafrodita, en tanto la espiguilla pedicelada es masculina (estaminada) o estéril (sólo las brácteas presentes).

Tradicionalmente *Elionurus* ha representado un género problema dentro de las andropogoneas mexicanas, debido a la dudosa identidad taxonómica de los taxa que lo integran. El problema se origina a partir de los caracteres diagnósticos (la pubescencia bajo el nudo del culmo, en la inflorescencia, en la espiguilla sésil y la gluma externa) que muestran los taxa, a lo largo y ancho de su patron de distribución geográfica en México. Esto ha generado siete nombres: *Elionurus barbiculmis* Hack., *Elionurus muticus* var. *barbiculmis* (Hack.) Beetle, *Elionurus candidus* Hack., *Elionurus ciliaris* Kunth, *Elionurus nutallianeus* Benill., *Elionurus tripsacoides* Kunth ex Willd. y *Elionurus tripsacoides* var. *ciliaris*

(Kunth) Hack. De estos nombres uno de ellos (*E. candidus*) fue resultado de una determinación errónea cometida en un ejemplar de herbario (Rocky hills near Chihuahua, 5-Ago-1885, Pringley 423) y dos más (*E. tripsacoides* y *E. barbiculmis*) han sido los dos nombres más frecuentemente citados en la bibliografía y ejemplares de herbario, como dos especies válidas para México y el resto del mundo. Sin embargo la falta de claridad taxonómica entre sus fronteras ha ocasionado una constante confusión y entendimiento de las especies del género. Esta confusión se debe a que las especies mexicanas presentan un gradiente casi continuo de pubescencia en diferentes órganos y sobreposición de características vegetativas. Por lo tanto esto resalta la necesidad de elaborar una revisión sistemática de los caracteres morfológicos, anatómicos y citológicos del género en México que puedan ayudar a establecer la identidad de los taxa. Hasta el momento no existe una revisión taxonómica para este género en México y el resto del mundo.

Existen trabajos generales, especialmente floras, en donde se describen algunas especies del género. Dentro de ellas destacan: "Flora Nova Galiciana" (McVaugh, 1983), en esta obra el autor reconoce dos especies *Elionurus tripsacoides* y *E. barbiculmis*; "The Grasses of Baja California" (Gould y Moran, 1981), en esta publicación los autores le otorgan validez como especie a *E. barbiculmis*; "Gramíneas de Chihuahua" (Lebguet y Valerio, 1991), en este trabajo ambos autores reconocen como especie a *E. barbiculmis*. Todos estos trabajos presentan como objetivo principal conocer las gramíneas de una región en particular de nuestro país.

En los libros especializados de agrostología como "Genera Graminum" Clayton y Renvoize (1986), presentan una breve descripción del género y mencionan el número de

especies que lo constituyen a nivel mundial, así como su distribución geográfica. En tanto en "Grass Systematics", Gould y Shaw (1983) hablan de la presencia de *Elionurus barbiculmis* en todo México.

HISTORIA TAXONOMICA

El género *Elionurus* fue propuesto por Alexander von Humbolt, Aimé Bonpland y Karl Kunth a principios del siglo pasado, y así lo reconoció Carl Willdenow en 1806 en la obra "Species Plantarum". Pero es definitivamente este último autor quien realizó la descripción genérica en la ya mencionada obra y designó como especie tipo a *Elionurus tripsacoides*. En esta descripción el autor, no alcanzó a diferenciar la naturaleza de la espiguilla debido a que comenzó describiendo, un "cáliz" que no esta presente en gramíneas. Lo que realmente observó fue un conjunto de brácteas florales denominadas glumas y lemas que interpretó como un posible cáliz.

En 1815 Alexander von Humbolt, Aimé Bonpland y Karl Kunth describieron una nueva especie *Elionurus ciliaris*. En forma simultánea a este hecho, estos mismos autores corrigieron un error de carácter ortográfico o tipográfico, cometido en la descripción genérica, que realizó Carl Willdenow en 1806. El error consistió en remplazar la "i" por una "y" de manera que en esta obra "Species Plantarum" quedo escrito como *Elyonurus*, en lugar de *Elionurus*.

Carl Kunth en 1883 señaló por primera vez la presencia de *Elionurus tripsacoides* y *E. ciliaris* en México, debido a que Alexander Humbolt, Aimé Bonpland, Karl Kunth y Carl

Willdenow las habían propuesto anteriormente para Venezuela y Colombia.

George Bentham y William Hooker en 1806 (reimpreso, 1970) incluyeron a *Elionurus* en la tribu Rottboellieae y lo concibieron constituido por 12 especies.

Eduard Hackel en 1889, realizó la descripción de una nueva especie integrante de este género *Elionurus barbiculmis*, endémica de América del Norte. A la vez este autor transfirió *E. ciliaris*, como una variedad de *E. tripsacoides*.

Guy Roberty en 1960 realizó una monografía de la tribu Andropogoneae del mundo. En ella el autor entendió a *Elionurus barbiculmis* como una variedad de *E. candidus* (especie propuesta por E. Hackel en 1889). G. Roberty argumentó que las características morfológicas de *E. barbiculmis* son solo adaptaciones al medio.

William Clayton en un trabajo que publicó en dos años consecutivos (1972 y 1973) utilizó técnicas de taxonomía numérica, para estandarizar a la tribu Andropogoneae. En este, trabajo el autor dividió a la tribu en dos grandes grupos naturales que definió con base a características de la lema externa y de las aristas. El primer grupo está formado por especies que presentan la lema externa con una arista, y el segundo grupo por especies que presenta una lema externa sin aristas. En este segundo grupo Clayton incluyó a *Elionurus*.

Alan Beetle en 1976, argumentó que no existen elementos morfológicos suficientes para separar a *Elionurus barbiculmis* de *E. tripsacoides*. Por esta razón integró a estas dos especies como una variedad de *E. muticus*. Este trabajo fue elaborado con base al estudio de Guy Roberty (1960), sin embargo Alan Beetle reconoce a *E. muticus* como una especie válida y no como un sinónimo de *E. candidus* como Roberty (1960) lo concibió.

OBJETIVOS

1. Objetivo General

Elaborar una revisión taxonómica con base en estudios morfológicos, anatómicos y citológicos del género *Elionurus* Kunth ex Willd. para México: (Poaceae: Andropogoneae).

2. Objetivos Particulares

Establecer la identidad taxonómica de los taxa integrantes del género en México.

Contribuir al estudio y conocimiento de la Flora de México.

MATERIALES Y METODOS

1. TRABAJO DE HERBARIO

Se revisaron ejemplares de herbario de la zona de estudio de México, con el fin de entender tanto su distribución geográfica, como las características morfológicas de las especies. En seguida se enlistan los herbarios nacionales y extranjeros de donde se solicitó material herborizado. Las siglas utilizadas corresponden a lo establecido por Holmgren et al. (1990).

Nacionales:

CHAPA -Herbario de la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo, Estado de México, México.

COCA -Herbario de la Comisión Técnico Consultiva para la Determinación de Coeficiente de Agostadero, SARH, México, D. F.

- ENCB -Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, INP, México, D.F.
MEXU -Herbario Nacional de México, Instituto de Biología, UNAM, México, D.F.
XAL -Herbario del Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México.

Extranjeros;

- B -Herbario del Jardín Botánico y Museo Botánico de Berlín, Berlín-Dahlem, Alemania.
GH -Herbario Gray de la Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts.
P -Herbario del Museo Nacional de Historia Natural de París, Laboratorio de Fanerogamia, París, Francia.
US -Herbario Nacional de Estados Unidos, Instituto Smithsonian, Washington, D.C.

2. Trabajo de Campo

Se llevaron a cabo diferentes recorridos de campo visitando los estados de Baja California, Baja California Sur, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa y Sonora, sin embargo las colectas intensivas se llevaron a cabo en los estados de Durango, Jalisco y Michoacán. El material herborizado fue depositado en el Herbario Nacional (MEXU), y los duplicados han sido distribuidos a otros herbarios en el país y en el extranjero. El material vivo se depositó en

el invernadero del Instituto de Biología, con el fin de hacer observaciones de las especies y obtener semillas, las cuales se germinaron con la intención de producir plántulas utilizadas para realizar los conteos cromosómicos y las descripciones morfológicas.

Las hojas se fijaron directamente en el campo en Formol-Acido Acético-Alcohol Absoluto (FAA), con el objeto de llevar a cabo los estudios anatómicos de la lámina y de sus epidermis.

3. Estudio Morfológico

Se hicieron mediciones de diversas partes de la planta. Con respecto a las partes vegetativas se midieron: el culmo, hoja (lámina, vaina y lígula). Con referencia a elementos reproductivos se incluyeron: inflorescencia (raquis y raquilla), espiguilla (gluma externa, gluma interna, lema estéril, lema fértil y anteras). El ancho se tomó de la parte media central, el largo se hizo del punto más inferior o basal hasta el punto superior o apical.

4. Estudios Anatómicos

4.1 Corte Transversal de Lámina

Las laminas de las hojas fijadas en FAA o de ejemplares de herbario (hidratados durante 24 horas), se cortaron en 3 porciones (apical, media y basal). La porción media en todos los casos se fragmentó en pedazos más pequeños, que fueron sometidos a un proceso de desilificación con ácido fluorhídrico (HF) al 38% y 43% durante 6, 8 y 10 días.

Posteriormente el material se deshidrató con alcoholes graduales (30°, 50°, 70°, 96°, 100°), inmediatamente después se depositó en xilol por espacio de una hora.

La infiltración de parafina (Paramex 56-58° C) con xilol se realizó a 60° C, durante 48 horas.

Los bloques de parafina montados, se cortaron en el microtomo a un grosor de 11, 13, 15, 17, 19 y 20 μm . Los listones obtenidos del corte se adhirieron al porta objetos con una solución de agua con grenetina natural a 30° C.

La tinción de los cortes montados se realizó con la técnica de Safranina y Verde rapido (Johansen, 1940).

Utilizando la cámara lúcida se hicieron los esquemas de cortes transversales y las descripciones se realizaron siguiendo la terminología de Ellis (1976 y 1979).

4.2 Epidermis de Lámina

En este estudio se utilizaron dos técnicas de microscopía. La primera consistió en hacer observaciones en microscopio óptico de campo claro (Carl Zeiss) a 100 X y 400 X aumentos. En la segunda técnica se tomaron fotografías en microscopio electrónico de barrido (Geon 35 C), para observaciones epidérmicas más detalladas.

4.21 Microscopio Optico

Se obtuvieron réplicas de epidermis utilizando un pegamento instantáneo comercial (Krazy Kola Loka). Los fragmentos de epidermis quedaron adheridos por medio del pegamento a la superficie del porta objetos, inmediatamente después se retiraron los fragmentos, quedando así las réplicas.

Con la cámara lúcida se hicieron los esquemas de las réplicas y las descripciones se

realizaron siguiendo la terminología de Ellis (1976 y 1979).

4.22 Microscopio Electrónico de Barrido

Se tomaron hojas de ejemplares de herbario, que se cortaron en 3 porciones (apical, media y basal), fragmentando en todos los casos la porción media en pedazos de 0.5 cm. Estas muestras se montaron en una platina e inmediatamente después se sometieron a un baño de aluminio. Posteriormente se tomaron las fotografías al microscopio electrónico de barrido, de epidermis adaxial y abaxial a 300 X, 430 X, 500 X y 900 X aumentos.

5. Conteos Cromosómicos

De las semillas obtenidas en el campo se indujo la germinación de algunas de ellas, con el objeto de tener plántulas con raíces jóvenes. Posteriormente a la germinación de las semillas, se cortaron las raíces en pedazos aproximadamente de 1 a 2 cm de largo. Estos fragmentos se pretrataron con 8 hidroxiquinoleina al 0.002 M por 5 horas a temperatura ambiente y posteriormente se llevó a cabo la hidrolización con HCL al 1 N a 60° C durante 12 minutos. Por último los fragmentos se tiñieron con Fulgen (en la oscuridad) por una hora para hacer evidentes los cromosomas. Con respecto a los meristemos apicales (separados previamente del resto de la raíz) se les adicionó una gota de Acertorceina (para teñir las células) e inmediatamente después se aplastaron ("Squash") y se observaron al microscopio, con el fin de contar los cromosomas y fotografiarlos cuando fue posible.

RESULTADOS

1. DESCRIPCIONES TAXONOMICAS

1.1 *Elionurus* Kunth ex Willd.

Elyonurus Kunth ex Willd. Sp. Pl. 4:941 (1806). Especie tipo: *Elionurus tripsacoides* Kunth ex Willd. Venezuela, Humboldt in Willdenow (Holotipo: B!).

Callichloea Steud. Nom. Bot. ed. 2, 1:257 (1840).

Plantas perennes, amacolladas. Hojas: vaina abierta; lígula membranosa, densamente ciliada; lámina lanceolada, involuta. Inflorescencia un racimo espigado, solitario terminal o axilar; ramérulo formado por una espiguilla sécil (fértil) y una espiguilla pedicelada (masculina o neutra), ambas espiguillas nacen del mismo punto del ráquis y se disponen alternadamente. Espiguilla sécil, lanceolada, dorsalmente comprimida; callo grande, cuneado, hirsuto; gluma externa subcoriácea, lanceolada, ápice bifido o raramente entero, con dos quillas carinadas abaxiales bordeadas por un canal de aceite café; gluma interna membranácea; lema externa, hialina, márgenes pilosos; lema interna, más pequeña que la lema externa; pálea ausente. Fruto una cariopsis.

Distribución: *Elionurus* se distribuye en las zonas tropicales y subtropicales del mundo, lo integran 13 o 15 especies (Clayton & Renvoize, 1986; Gould, 1983; McVaugh, 1983; Swallen, 1955). En México solo una especie es reconocida (Figura 1 y 2).

Elionurus género que pertenece a la tribu Andropogoneae ha sido asociado a diferentes géneros de andropogóneas. Clayton en 1973, realizó un trabajo en donde utilizó técnicas de taxonomía numérica para el estudio de las andropogóneas del mundo. Como

resultado obtuvo un grupo formado por los géneros *Elionurus*, *Urelytrium* y *Loxodera*. Los caracteres que definieron a este grupo son los siguientes: "inflorescencia terminal o espatácea, solitaria o en ocasiones una panícula digitada, entrenudos columnares, ápice oblicuo y membranoso; espiguilla pedicelada, callo obtuso o cuniforme; gluma externa delgada coriácea o crustácea, dentada o con una quilla muricada; espiguilla pedicelada más pequeña que la sésil, masculina o algunas veces vestigial, pedicelo semejante al entrenudo y libre". Clayton y Renvoize en 1986 relacionaron a *Elionurus* con el género *Loxodera*, con base a las características del trabajo que elaboró Clayton en 1973, sin embargo en esta ocasión ambos autores ligaron a *Elionurus* con *Loxodera* por la presencia de un callo que tiende a ser más pequeño y un entrenudo lobulado en la punta. En *Elionurus* esta tendencia se observa claramente en un grupo formado por *E. elegans*, *E. hyrtifolius* y *E. royleanus*, especies principalmente distribuidas en Africa. De acuerdo con el trabajo de Clayton y Renvoize (1986) el posible género hermano de *Elionurus* es *Loxodera*.

1.2 *Elionurus tripsacoides* Kunth ex Willd.

Culmo cespitoso, simple, terminal, delgado o robusto; entrenudos columnares, sólidos, amarillos, glabros a densamente hirsutos debajo de el nudo; nudo glabro, café oscuro. **Hojas:** vaina con pubescencia abaxial (más abundante hacia la zona del collar); collar glabro, amarillo; lámina con pubescencia abaxial (principalmente cerca del collar), margen liso en la madurez (escabroso cuando joven); ápice linear. **Inflorescencia** racimo terminal o axilar, escasamente hirsuto a densamente hirsuto; raquis en forma de zig zag, hirsuto en la zona que no hace contacto la espiguilla sésil. **Espiguilla sésil** desarticulada en la base de la gluma

externa; gluma externa, cóncava, márgenes involutos, glabra a densamente hirsuta en la zona abaxial (excepto sobre las quillas que son pilosas), 7-9 nervaduras; gluma interna, lanceolada, concava, márgenes involutos, ápice entero, pubescencia abaxial, carinada; lema esteril lanceolada, cóncava, ápice entero; lema interna lanceolada, membránacea, hialina, cóncava, márgenes pilosos, ápice entero; lodículas dos membránaceas, cuneadas; estambres tres, los filamentos más pequeños que las anteras, anteras bien desarrolladas; ovario glabro. **Espiguilla pedicelada** similar y más pequeña que la espiguilla sésil; pedicelo más pequeño que la espiguilla sésil, hirsuto en la zona que no hace contacto con la espiguilla sésil. **Cariopsis** ovoide, comprimido dorsalmente, 0.07-0.1 cm de largo, hilo punctiforme, embrión generalmente alcanzando la mitad de la longitud total del fruto. **Plántula:** con germinación hipógea; coleóptilo ascendente; lámina de la primera hoja linear y en posición ascendente, con numerosos trazos de nervaduras, el ápice obtuso.

Distribución: *Elionurus tripsacoides* es una especie de una amplia distribución tropical y subtropical (Renvoize, 1977; Hackel, 1889), que se encuentra presente prácticamente en todo el territorio nacional (mapa 1). Existen algunos estados del país (mapa 1 y 2) en los que no está registrada la especie, esto se puede deber a que no se desarrolla en estos estados, probablemente por razones ambientales o porque simplemente no se ha colectado.

Elionurus tripsacoides se sitúa frecuentemente a intervalos altitudinales que oscilan entre los 800 y 2400 ms.n.m. (gráfica 2), aunque existen ejemplares colectados a nivel del mar o bien por arriba de los 2400 ms.n.m.. Comúnmente crece en colinas de suelos ligeramente pedregosos a fuertemente pedregosos.

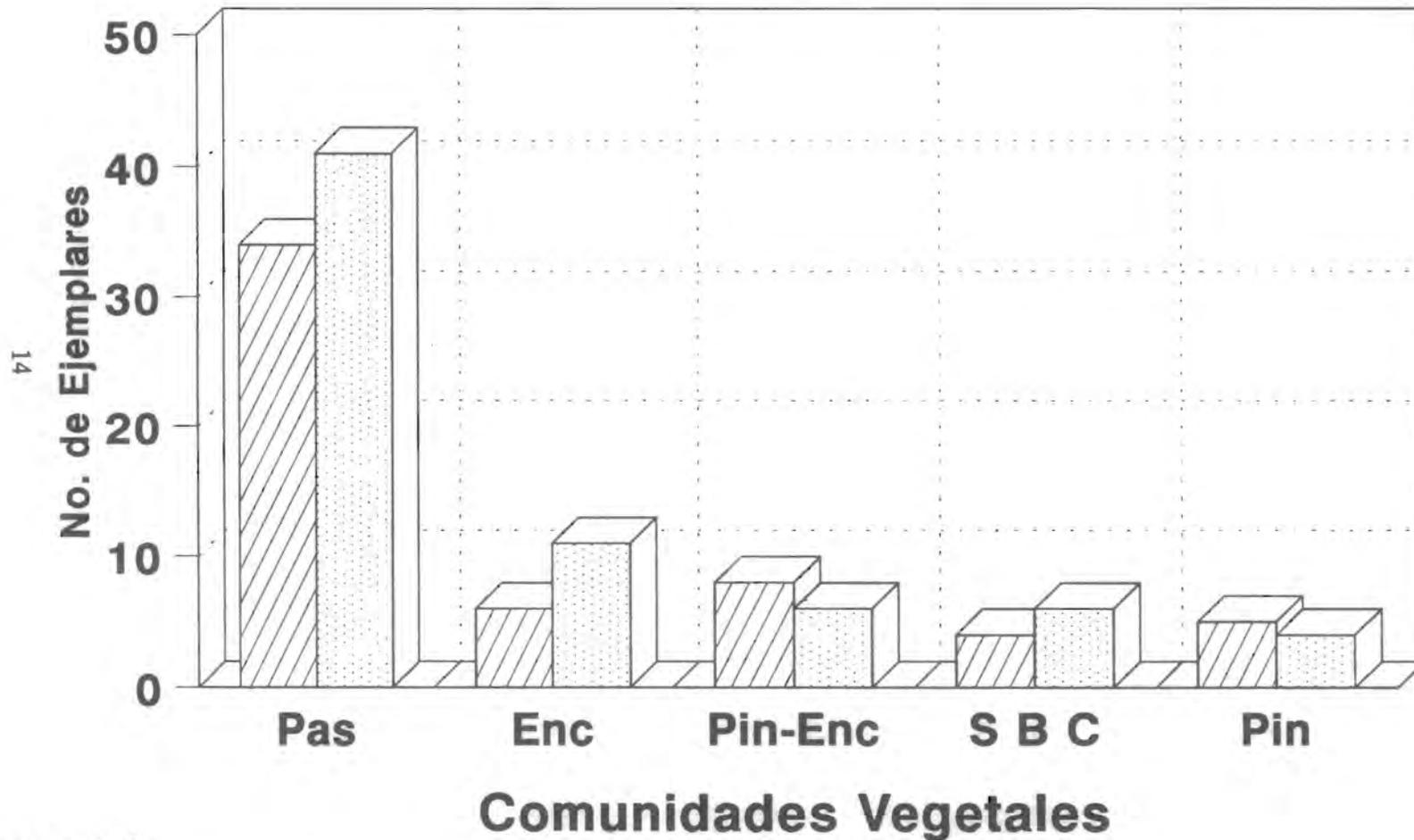
Las comunidades vegetales en las que se desarrolla *Elionurus tripsacoides* son: pastizal,

bosque de encino, bosque de pino-encino, selva baja caducifolia y bosque de pino (gráfica 1), de acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández 1963 (en Hernández, 1985). Especialmente esta especie habita zonas de pastizal y en menor grado en encinares y bosques de pino-encino.

La floración se lleva a cabo durante los meses de agosto a noviembre principalmente (gráfica 3). Sin embargo existen algunos algunos ejemplares colectados con flor de esta especie en el resto del año (gráfica, 3), pero son definitivamente los últimos meses del verano y todo el otoño cuando la floración se presenta más extensivamente. Dicho comportamiento es típico de las especies y géneros integrantes de la tribu Andropogoneae.

COMUNIDADES VEGETALES

Elionurus tripsacoides (gráfica 1)



Pas: pastizal

Enc: bosque de encino

Pin-Enc: bosque de pino-encino

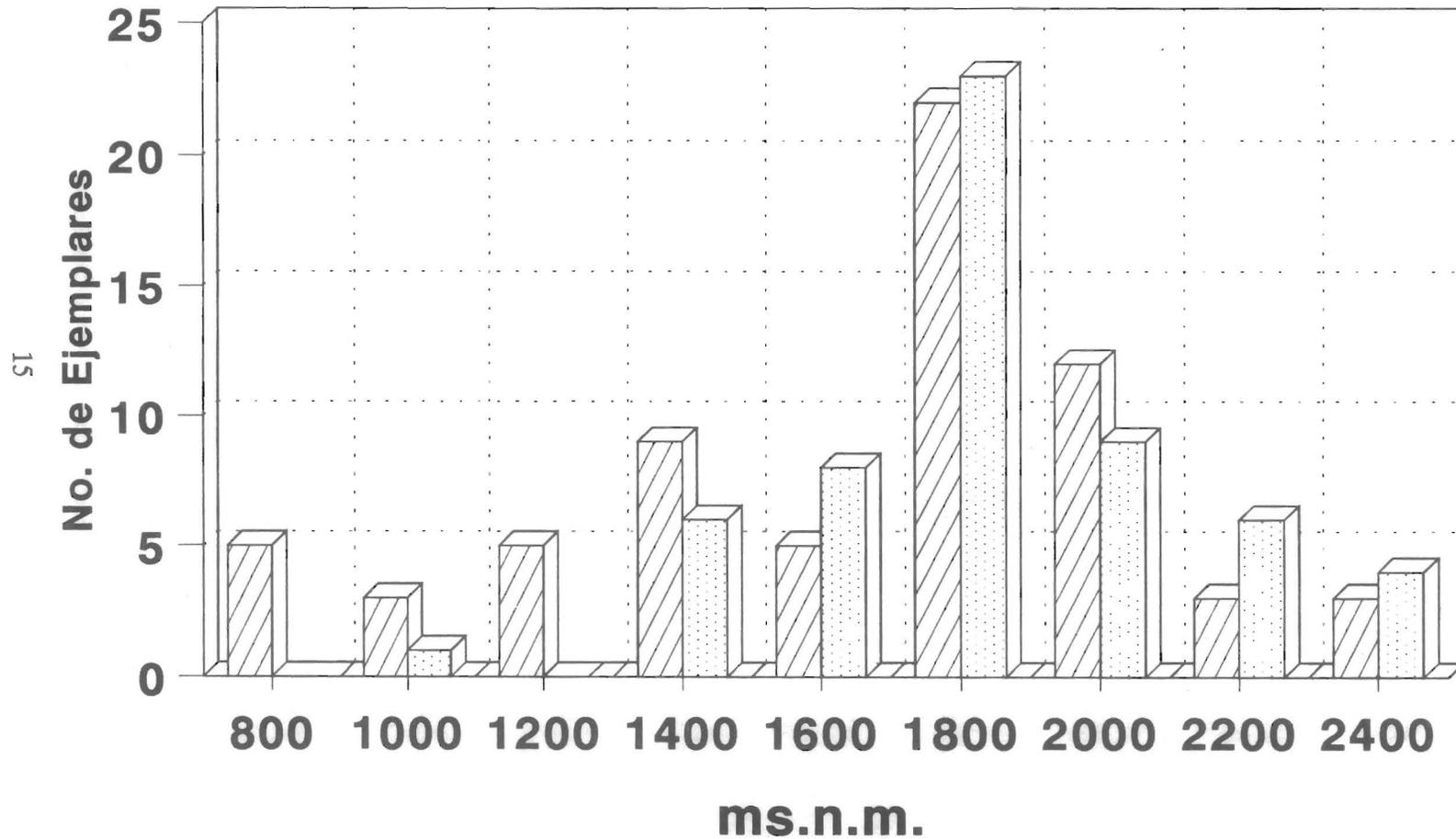
SBC: Selva baja caducifolia

Pin: bosque de pino

▨ var. tripsacoides □ var. barbiculmis

Basado en Miranda y Hernández, 1963.

ALTITUD EN LA QUE SE PRESENTA *Elionurus tripsacoides** (gráfica 2)

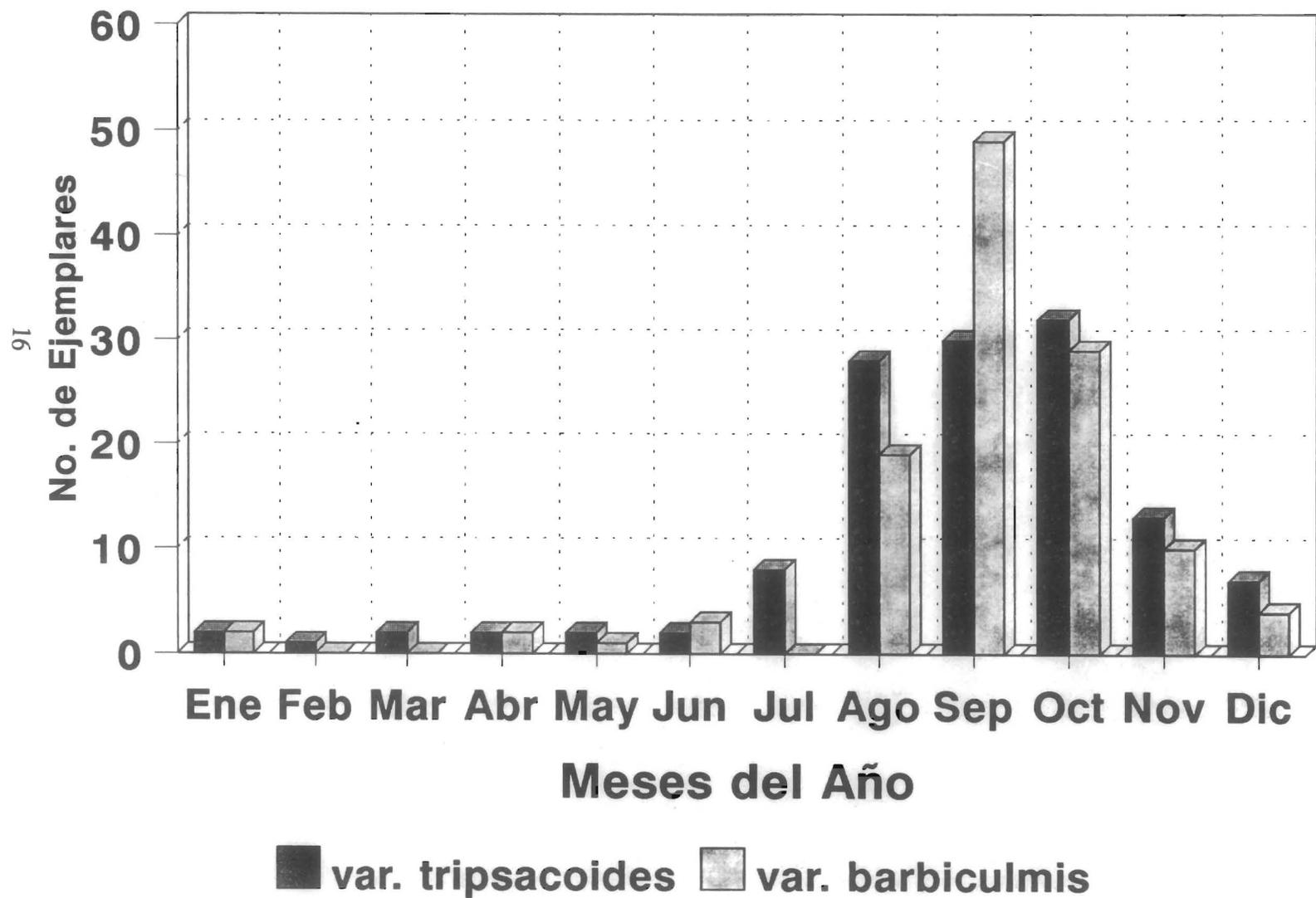


 *var. tripsacoides*  *var. barbiculmis*

*Con mayor frecuencia

FLORACION

Elionurus tripsacoides (gráfica 3)



1.3 Clave de identificación para las variedades de *Elionurus*

tripsacoides Kunth ex Willd. en México

- Culmo robusto (0.7-2 mm de diámetro); entrenudos generalmente glabros a esparcidamente hirsutos debajo del nudo; racimo terminal o axilar, esparcidamente hirsuto a densamente hirsuto; espiguillas de color verde claro o en ocasiones de color purpura; gluma externa glabra (excepto sobre las quillas que son pilosas) a densamente hirsuta, con el ápice bifido o raramente entero.....

.....var. *tripsacoides*

-Culmo delgado (0.5-2 mm); entrenudos densamente hirsutos hasta esparcidamente hirsutos debajo del nudo; racimo terminal densamente hirsuto a esparcidamente hirsuto; espiguillas siempre de color verde claro, nunca purpuras; gluma externa densamente hirsuta a esparcidamente hirsuta, con el ápice bifido, nunca entero.....

.....var. *barbiculmis*

1.4 *Elionurus tripsacoides* Kunth ex Willd. var. *tripsacoides*

Rottboellia ciliata Nutt., Gen. Pl. I:83 1818. Tipo E.U.,Caldqin (Isotipo: K).

Andropogon nuttallii Champ., Fl. South. U. S. 580. 1860. Basado en

Rottboellia ciliata Nutt.

Elionurus nutalli (Champ.) Vasey, Descr. Cat. Grasses U. S. 25 1885.

Elionurus ciliaris Kunth, Nov. Gen. & Sp. 1:193 pl. 63. 1816. Tipo: Orinoco

(Isotipo: P!).

Culmo erecto, robusto, 0.7-2 mm de diámetro; entrenudo glabro hasta esparcidamente hirsuto bajo el nudo. **Hojas** vaina, 4-17.1 cm de largo, 2-7.5 mm de ancho; lígula 0.2-1 mm de largo; lámina, 6.7-36.3 cm de largo, 1.2-3.5 cm de ancho. **Inflorescencia** racimo terminal o axilar, esparcida hasta densamente hirsuta, 6.7-15.6 cm de largo. **Espiguilla sésil** 5.2-9.5 mm de largo, 1-2 mm de ancho; gluma externa lanceolada, raramente con el ápice entero, glabra a densamente hirsuta en la zona abaxial, 6.2-10 mm de largo, 1.75-3.5 mm de ancho; gluma interna 4.7-7 mm de largo, 1.5-2 mm de ancho; lema externa 4-6.2 mm de largo, 1-1.7 mm de ancho; lema interna 3.2-4.7 mm de largo, 0.7-1.25 mm de ancho. **Número cromosómico diploide** $2n=20$.

Elionurus tripsacoides var. *tripsacoides* se distingue de la variedad *barbiculmis* por presentar menor pubescencia tanto debajo de los nudos, y de la inflorescencia, como en la gluma externa (figura 1, cuadro 1).

Distribución: *Elionurus tripsacoides* var. *tripsacoides* se localiza casi prácticamente en todo lo largo y ancho de la República Mexicana (mapa 1).

Elionurus tripsacoides var. *tripsacoides* florece de julio a diciembre (gráfica 3). Altitudinalmente se localiza con más frecuencia en el intervalo de 800-2400 ms.n.m. (gráfica 2).

Ejemplares examinados: **MEXICO. Aguascalientes:** 3.5 miles E of Tepzala on the road to Loreto, 30-Sep-1980, Crawford 1384 (CHAPA); Aguascalientes, 2-Oct-1910, Hitchcock 7465 (MEXU); road to Calvillo, 18 miles W of Aguascalientes, 2-3-Nov-1959, McVaugh 41 (US); Mountains above Presa Calles, 30-Ago-1939, Swallen 9259 (US); Cerca

Area 7 Hormiguero, Inst. Nac. de Invest. Agrícolas S. A. G., Depto. de Forrajes, 26-Nov-1968, s. c. (MEXU). **Chiapas:** NW edge of Teopisca along mexican hwy. 190 Mpio. Teopisca, 25-Jun-1965, Breedlove 10509 (US); Amatenango del Valle, Mpio. Amatenango del Valle, 23-Aug-1965, Breedlove 12165 (US, ENCB); Amatenango del Valle, Mpio. Amatenango del Valle, 27-Jul-1966, Breedlove 14591 (US, ENCB); 2 km al SE of Arriaga, Mpio. Arriaga, 27-Ago-1974, Breedlove 36882 (MEXU); 8 km E of Las Margaritas along road to La Soledad, Mpio. Las Margaritas, 15-Sep-1974, Breedlove 37921 (MEXU); 10 km E of Arriaga on mexican hwy. 200, s. f., Breedlove 54238 (GH); 30 miles W of San Cristobal de las Casas on Mex. 190, 13-Oct-1976, Brunken 352 (CHAPA, ENCB); ca. 17 miles SE San Cristobal de las Casas along 190, Ago-1975, Davidse 9538 (CHAPA); Along creek near the center of 37 km W Tuxtla Gutiérrez, 4-Oct-1968, Gould 12690 (US, GH); 145 km NE de Tuxtla Gutiérrez on hwy. 195, 21-Oct-1973, Gould 14408 (CHAPA); Road side betwen San Ricardo and Ocozucuautila, 18-Ago-1895, Nelson 2990 (US); slope near summit of Cerro San Cristobal, Mpio. San Cristobal de las Casas, 15-Oct-1965, Raven 1341 (US). **Colima:** Colima, 11-Oct-1926, Juzepczuk 6872 (US). **Edo. de México:** 3 km al E de Temascaltepec carr. a Mex., 2-Oct-1982, Guzmán 6038 (COCA); Temascaltepec, Genchititla, 18-Nov-1933, Hinton 229 (US); Temascaltepec, Mpio. Temascaltepec, 3-Nov-1932, Hinton 2352 (ENCB, GH); Temascaltepec, Villa Nevada, 15-Oct-1934, Hinton 6756 (US, GH); Temascaltepec, Mpio. Temascaltepec, 11-Mar-1992, Hinton s. n. (US); Ixtapan de la Sal, 12-Oct-1952, Matuda 27056 (US); la Junta, Santo Tomás, 12-Oct-1953, Matuda 29400 (MEXU, US); Tlatlaya y cercanias, 28-Dic-1953, Matuda 30011 (MEXU, US); Cerro de la Culebra, Luvianos Progreso, 7-Sep-1959, Matuda 31457 (MEXU, US). **Guanajuato:** Bufas de Guanajuato,

Mpio. Guanajuato, 12-May-1981, Santillana 33-R Cruz de Juventino Rosas, 1-Sep-1981, Mora 139 AMB (COCA); Parador los Robles, localizados al NE de la Cabecera Municipal Santa Cruz de Juventino Rosas, 1-Sep-1981, Mora 145-AMB (COCA); La Campana Sierra de Penjamo, Mpio. de Penjamo, 17-Sep-1981, Mora AMB-256 y 257 (COCA); about 6 km E of Guanajuato, 17-Oct-1952, Sohns 303 (US). **Guerrero:** Cerca Taxco Viejo y Tlalpulco, camino a Iguala, 1-Nov, Bonilla s. n. (CHAPA, ENCB); Petaquillas, 1935, Gándara 41 (MEXU, US); 1 mile S of Buena Vista, k-145 on the Mexico City-Acapulco, 4-Nov-1960, Johnston 6005 (US); 51 at 56 km "Rancho Viejo", ca. 5 km E of Teloloapan, lat. 18° 20' N, long. 94° 49' W, 26-Nov-1971, Iltis 163 (ENCB); ca. 24.3 km (by road) W of Iguala on road to Teloloapan, lat 18° 25' N, long. 99° 40' W, Iltis 3034 (CHAPA, ENCB); along road from Almoloya Teloloapan-Iguala, 10-Oct-1953, Sohns 964 (US); 2 km al SW de Petaquillas, Mpio. de Chilpancingo, 2-Nov-1972, Rzedowski 29863 (CHAPA, ENCB); Mes. hwy. 51, 19 km W of Teloloapan at km 79, lat. 18° 25' N, 99° 58' W, 23-Nov-1971, s. c. (ENCB). **Jalisco:** Between Sayula and cd. Guzmán, 18-Sep-1980, Beetle m-5344 (COCA); 17.5 km carr. Lagos de Moreno-Guanajuato, Mpio. Lagos de Moreno, 9-Sep-1991, Cabrera 2 (MEXU); Cerro Tequila, km 8 sobre la brecha a la torre de microondas, 10-Mar-1992, Cabrera 29 (MEXU); ca. 19 km NW of The junction of hwy. 80 and 45 Lagos de Moreno, along hwy. 45 to Aguascalientes, 21-Ago-1975, Davise 9965 (ENCB); Travesía de San Luis entre el río Salado y Nueva Galicia, s. f., Guiñahu 146 (US); Al SSE. de Pto. Vallarta, 1 km por la brecha a las Minas de Zimapan, por la brecha El Tuito-Cuale, Guzmán 6084 (COCA); km 210 Guadalajara-San Luis Potosí (Lagos-Ojuelos), 16-Sep-1946, Hernández X-2470 (US); 40 km Ojuelos-Aguascalientes, 17-Sep-1946, Hernández X-2510 (US);

Guadalajara, Barranca Oblato, 27-28-Sep-1910, Hitchcock 7331 (US); about 11 miles SE of Lagos de Moreno, near hwy. to León, 7-Sep-1952, McVaugh 12817 (US); Sierra del Tigre 2 miles NE of Mazanitla, 23-Sep-1952, McVaugh 13193 (MEXU,US); Mountains N of Autlán, 3-5 miles above Mina San Francisco (Cia. Minera de Autlán), 30-Sep-1960, McVaugh 19670 (CHAPA, US); W of San Sebastian, Hacienda del Ototal, Arroyo de los Hornos, 6-Mar-1927, Mexía 1825 (GH, US); 2 km antes de Pto. Blanco por el camino a Comaja, 21-Sep-1989, Navarro 36 (COCA); El Palmajero, Mpio. de Zapopan, km 12 carr. a San Cristobal de la Barranca, 9-Nov-1975, Puga 8348 (MEXU); Los Barrancos en Zapopan, 30-Sep-1896, Oliva 74 (US); about 7 miles SE of Lagos de Moreno, 13-Sep-1953, Reeder 2307 (GH); 12 miles SE of Lagos de Moreno, 25-Sep-1958, Reeder 3104 (US); Cerca de Arandas Jalisco, 14-Feb-1962, Rzdowski 15649 (ENCB); Potrero La Tijera, Mpio. de Unión de Tula, 8 km al S por la carr. a Barra de Navidad, 20-Ago-1981, Santana 456 (COCA, ENCB); el Mirador de la Barranca, 22 km despues del crucero, carr. Tesistan-San Cristobal de la Barranca, 15-Sep-1986, Santana 2543 (MEXU); Ouitupan, a 5 km de la población, 19-Oct-1975, Villarreal 8180 (ENCB); hacienda del Castillo, 22-Ago-1914, s. c. (US). **Michoacán:** Morelia, Coronilla, 8-Ago-1909, Arsène 299 (MEXU); Punguato, 9-Sep-1909, Arsène 7228 (US); 51 km carr. Marabatio-El Oro, 9-Sep-1991, Cabrera 3 (MEXU); ca. 16 miles N of the huncions of hwy. 37 an 15, 20-Ago-1975, Davidse 9922 (CHAPA); Mpio. Coalcoman, 9-Oct-1938, Hinton 12168 (MEXU, US); W facing slopes of Cerro de Carboneras above the Río Cupatizio, ca. 22 km S of Uruapán, 16-22-Oct-1961, Merrill 4905 (MEXU, US); about 15 miles W of Jiquilpan, 23-Sep-1974, Reeder 6324 (ENCB). **Morelos:** km 4 km carr. Totolapan-Oaxtepec, arroyo intermedio seco, 10-Dic-1986, Miranda 353

(COCA). **Nayarit**: 15 km por la carr. Tepic-Mazatlán, 20-Sep-1981, Guzmán 4767 (COCA); 3 km adelante del cruce San Pedro Lagunillas, carr. a Pto. Vallarta, 30-Ene-1983, Santana 1188 (XAL). **Oaxaca**: 7 km al SE de San Andres Lagunas, Distrito Teposcolula, Mixteca Alta, 10-Jul-1981, García s. n. (MEXU). **Puebla**: Vicinity of Puebla, 30-Sep-1906, Arsène 236 (US); Vicinity of Puebla, 30-Sep-1906, Arsène 240 (US); Laguna de San Baltasar, 20-Sep-1906, Arsène 274 (US); Rancho de las Posadas, 3-Oct-1909, Arsène 366 (MEXU, US); Cerro Tepoxuchil, vicinity of Puebla, 11-Jul-1907, Arsène 1038 (US); Laguna Chapulco, 1-Sep-1908, Arsène 1783 (MEXU); Laguna de Chapulco, 19-Nov-1908, Arsène 1783 (US); entre las Haciendas Santa Barbara y Cristo, vicinity Puebla, 27-Jun-1907, Arsène 7146 (US); Laguna de Chapulco, 19-Nov-1908, Arsène 7146 (US); 10 km WNW of Puebla, along caminos a los cerros from Volkswagen plant, 10-Dic-1972, Beetle M-2143 (CHAPA); San Fernando, Cerro al E de Puebla, 15-Oct-1971, Boege 2529 (MEXU); 2 km al S de Santa Ana Coatepec, 1-Ago-1981, Martínez 44 (COCA); 1 km al S de San Antonio Miahuacán, 2-Jul-1986, Miranda 299 (COCA); Cerro Zapotecas, al E de San Cristobal Tepotla, Mpio. Cholula, 2-Jul-1986, Miranda 306 (COCA); Río Covadonga al N de la cd. de Puebla, aprox. km 2 carr. Puebla-Tlaxcala, lecho de río, 4-Jul-1986, Miranda 333 (COCA); Desviación a Santa Isabel, 25-Sep-1985, Nuñez 186 (COCA); loma al E de la carr. Cholula-Acatepec, carr. a 1 km al N de Acatepec, 9-Ago-1970, Reinhard 599 (ENCB). **Queretaro**: ladrillera, 1-Oct-1987, Sierra 24 (COCA). **San Luis Potosí**: Rancho Nuevo, Mpio. de Alaquines, 6-Nov-1980, Meza 47 (COCA, MEXU); 3 miles SW of San Luis Potosí, 5-Sep-1960, Reeder 3310 (US); Iglesia del desierto, 12 km al W de San Luis, 31-Oct-1954, Rzedowski 5311 (ENCB); 3 km al E de Cardenas, sobre el camino a Canoas, 15-Sep-1967, Rzedowski 24671 (ENCB).

Tamaulipas: San José, Sierra de San Carlos, 16-May-1985, Briones 1587 (ENCB). **Veracruz:** El Troncal, Mpio. Jalapa, 9-Jul-1973, Acosta 322 (ENCB); Azueta, 1-Abr-1936, Archer 3593 (US); loam 2 miles SE of Jalapa, 3-Agu-1947, Barkley 2552 (MEXU); Orizaba, Escomella, 16-Oct-1935, Bougeau 2844 (GH, US); Orizaba, s. f., Botteri 699 (GH, US); Jalapa, 3-Sep-1910, Hitchcock 243 (US); W of Orizaba, 24-Ago-1910, Hitchcock 244 (GH, US); Jalapa, 2-4-Sep-1910, Hitchcock 6658 (US); Jalapa, 1836, Hohenacker s. n. (US); El Lencero, Mpio. Zapata, mapa 102, lat. 19° 31' N, long 96° 46' W, 8-Ago-1980, Mejía 95 (XAL); El Lencero 10 km al NO de Jalapa, Mpio. Emiliano Zapata, 18-Sep-1980, Mejía 120 (XAL); Orizaba, s. f., Müller 2087 (US); 12 miles Villa Nueva, 25-Sep-1963, Reeder 3824 (US); Orizaba, 1886, Scleaffur 145 (US); Minatitlán, 4-Feb-1892, Smith 577 (US); Minatitlán, 30-Ene-1892, Smith 609 (US); Orizaba 18-Jun-1892, Smith 612 (US); Jalapa, 1894, Smith 1623 (US); El Rancho de las Prietas, 6-7 km N of Tierra Blanca, 20-Ago-1944, s. c. (GH, US). **Zacatecas:** Hills W of Monte Escobedo, 26-Sep-1980, Beetle M-5861 (ENCB). **Ejemplares sin estado:** México, Botteri s. n. (US); Mirador, Ago-1841, Liebman 111 (US); Pital, Liebmann 112 (US); México, Liebmann 113, 114 (US); El Rancho de las Puertas, 6-7 km N of Tierra Blanca, 20-Ago-1974, Vera 3312 (CHAPA).



BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ECOLOGIA
UNAM

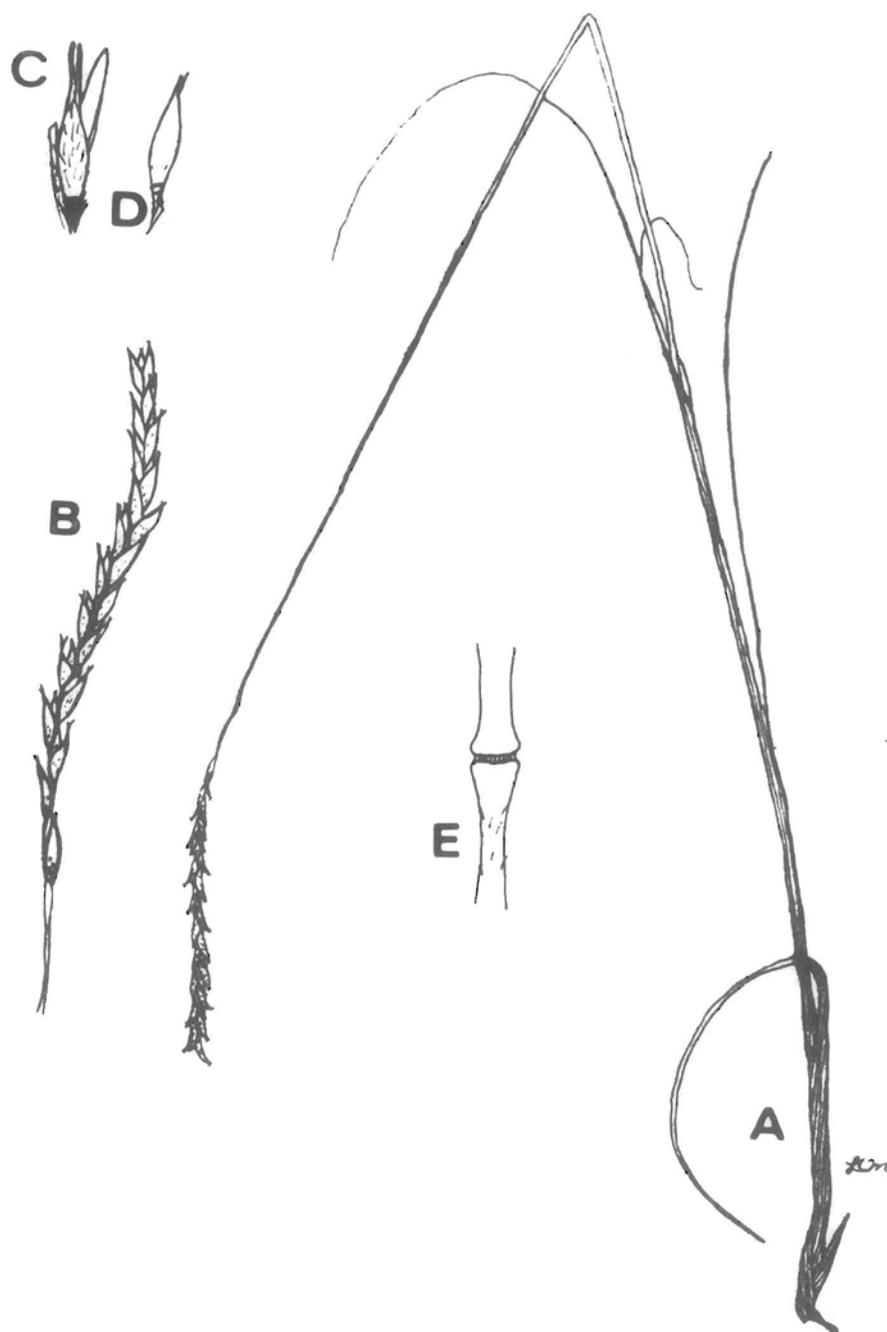
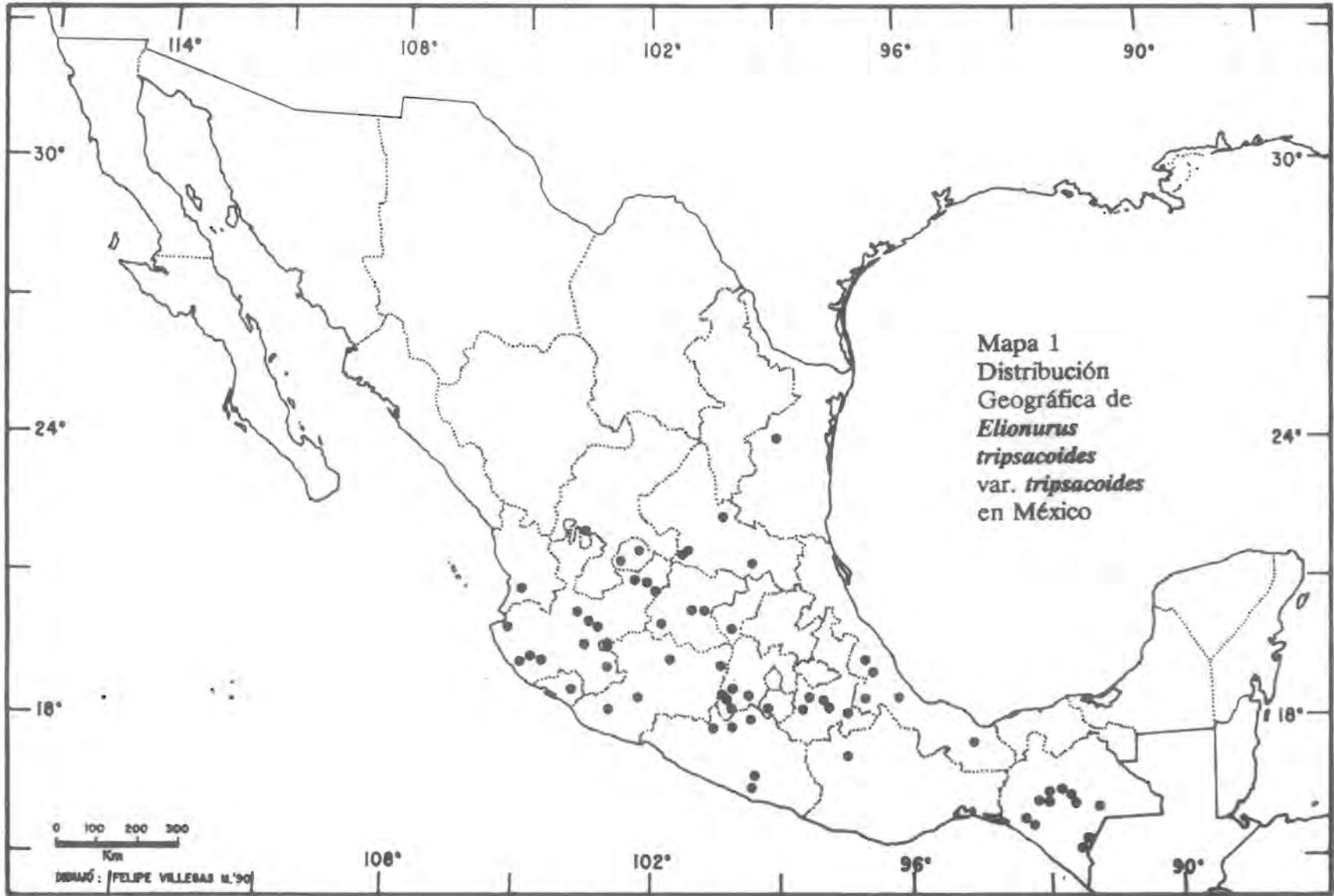


Figura 1. *Elionurus tripsacoides* var. *tripsacoides*. A) vista general de un ejemplar completo; B) detalle de la inflorescencia; C) espiguilla sésil; D) espiguilla pedicelada; E) detalle bajo el nudo.



1.5 *Elionurus tripsacoides* Kunth ex Willd. var. *barbiculmis* (Hack.) L. I. Cabrera.

Elionurus barbiculmis Hack. in DC., Monogr. Phan. 6:339 (1889). Tipo: Huachnca, Arizona, 1882, Lemmon 2996 (Isotipo: US!).

Elionurus barbiculmis var. *parviflorus* Depto. Agr. Div. Agrost. Circ. 32:1, 1901. Tipo Dragoon Mountains, Arizona, 1900, Griffiths (Holotipo: US!).

Culmo erecto, delgado 0.5-2 mm de diámetro; entrenudo desde densamente hirsuto hasta esparcidamente hirsuto por debajo de los nudos. **Hojas:** vaina, 3.05-13 cm de largo, 2.5-5 mm de ancho; lígula 0.2-0.7 mm de largo; lámina 7.9-29.8 cm de largo, 1-2.5 mm de ancho. **Inflorescencia** un racimo, terminal, densamente hirsuto hasta esparcidamente hirsuto, 5.9-12.9 cm de largo. **Espiguilla sésil** lanceolada, 5.9-12.9 mm de largo, 1-2 mm de ancho; gluma externa densamente hirsuta a hirsuta en la cara abaxial, 5-9.2 mm de largo, 1-3.5 mm de ancho; gluma interna 4.5-5.7 mm de largo, 1-2 mm de ancho; lema externa 4.7-5.7 mm de largo, 0.7-1 mm de ancho; lema interna, 2.75-4.2 mm de largo, 0.7-1 mm de ancho. **Número cromosómico diploide** $2n=20$.

Elionurus tripsacoides var. *barbiculmis* se distingue de la variedad *tripsacoides* por presentar mayor densidad de pubescencia tanto por debajo de los nudos y de la inflorescencia, como en la gluma externa (figura 2, cuadro 1).

Distribución: *Elionurus tripsacoides* var. *barbiculmis* se distribuye desde el sur de Estados Unidos, hasta el norte y centro de México, es decir probablemente es endémica de América del Norte (mapa 2).

Elionurus tripsacoides var. *barbiculmis* florece de agosto a noviembre (gráfica 3). Altitudinalmente se localiza con más frecuencia en el intervalo de 1400-2400 ms.n.m. (gráfica

3).

Ejemplares examinados: **MEXICO. Aguascalientes:** Valladolid, Mpio. de Aguascalientes, 10-Oct-1978, Alva s. n. (MEXU); Cerro del Picacho, Mpio. Aguascalientes, 16-Nov-1978, Guardo s. n. (MEXU); Aguascalientes, 2-Oct-1910, Hitchcock 7465 (US); Aguascalientes, 2-Oct-1910, Manton 610 (MEXU); 3 km W of carr. a Calvillo, Mpio. Aguascalientes, Nov-1978, Méndez s. n. (MEXU); La Trinchera, Mpio. Calvillo, lat. 102° 51' 50" N, long. 21° 53' 30" W, Jun-1987, Silva 38 (COCA) La Trinchera, Mpio. Calvillo, lat. 102° 51' 50" N, long. 21° 53' 30" W, Sep-1986, Silva 92 (COCA). **Baja California Sur:** San Antonio, 1926, Jones, reporte bibliográfico (Gould y Moran 1981). **Chihuahua:** Camino Balleza-Guachochia km 45, Mpio. Balladeza, 24-Sep-1981, A. 1588 (COCA); 4 km al SE de Hidalgo del Parral, punto 24 hoja G-13-A-58, Mpio. Hgo. de Parral, Aldrete s. n. (CHAPA); 2.5 km al NW de la Presa Talamantes y 3 km al N del Poblado Mirador, punto 26 hoja G-13-A-58, Mpio V. Matamoras, 9-Sep-1976, Aldrete s. n. (CHAPA); Santa Eulalia pas between Velardeña and Cristo mines, lat. 28° 37' N, long. 105° 33' W, Hewitt 346, 29-Ago-1978, Bye 1976 (GH); few miles off creel-Rio Urique road, 19-Oct-1977, Bye 8326 (GH, MEXU); Rancho Experimental la Campana, 82 km al N de la cd. de Chihuahua, 26-Ago-1978, Cárdenas s. n. (MEXU); NE of Villa Ocampo, 12-Sep-1948, Gentry 8652 (GH, US); entre la Junta y Tomichí, Mpio. Guerrero, 12-Ago-1976, González 571 (GH); 55 km W of Santa Isabel Chihuahua, 21-Ago-1939, Harvey 1586 (GH, US); km 11 San Buena Ventura, El Carmen, 25-Oct-1954, Hernández 216 (CHAPA); km 35 Guerrero-Tejolocachic, 29-Oct-1954, Hernández 387 (CHAPA); km 91 N de Vicente Guerrero, Mpio. San José Babicora, 29-Oct-1954, Hernández 401 (CHAPA); km 1773 carr. cd. Juárez, 15-Sep-1955, Hernández

1830 (GH); W of Chihuahua, 9-Mar-Abr-1935, LeSeur 14 (GH, MEXU); Mesa N of La Junta, 15-Oct-1935, LeSueur s. n. (GH, US); Rancho "La Campana" en la Sierra, Mpio. Chihuahua, 8-Nov-1978, Melgoza 503 (CHAPA); Rancho Experimental La Campana, 23-Oct-1980, Melgoza 631 (CHAPA); Cerro del Preson Esquina SW del Cerro del Boludo, 17-Oct-1980, Méndez 758 (COCA); km 1773 carr. cd. Juárez, cause de arroyo, 15-Sep-1955, Méndez N-1830 (CHAPA, GH); 8 miles N of Santo Tomas, Mpio. Guerrero, 21-Sep-1939, Müller 3395 (GH); SW Chihuahua, Ago-Nov-1885, Palmer 22 (GH, US); Rocky hills near Chihuahua, 5-Ago-1885, Pringle 423 (GH, MEXU, US); Chihuahua, 5-Ago-1885 Pringle 495 (US, GH); 80 km al N de Chihuahua hacia cd. Juárez, 11-Oct-1980, Serrato s. n. (COCA, XAL); km 70 carr. Balleza-Guachhochic, Mpio. de Guachochic, 24-Sep-1981, Siqueiros 1596 (COCA); vicinity of Organos, Sierra de los Organos, about lat 28° 18' N, Steward 2058 (US); N slopes of the igneus Sierra de los Organos about lat. 28° 18' N, 5-6-Nov-1941, Stewart 2058 (GH); Rancho "La Campana" Potrero la Sierra, 3 km pte. carr. Panaméricana, Mpio. Chihuahua, 7-Sep-1973, Valdés VR-140 (CHAPA, ENCB); Rancho Experimental La Campana, 23-Oct-1980, Valdés 631 (CHAPA); Miñaca Chihuahua, 13-Oct-1910, s. c. (US).

Durango: Mpio. Papasquiano, 11-Oct-1979, Brigada Durango 397 (COCA); 4 km al W de San José de la Parrilla, Mpio. Vicente Guerrero, 9-Sep-1991, Cabrera 1 (MEXU); 7 km al O de Tepehuames, 21-Sep-1985, Dávila 114 (MEXU); 22 miles SE of Durango along hwy. 45 to Zacatecas, 22-Aug-1975, Davise 9977 (CHAPA); 10 miles W of Zarca, Cuchillas de Zarca, 5-Oct-1948, Gentry 8623 (US); Potrero San Diego, 20 km al N de Tuitán, Mpio. Nombre de Dios, 15-Oct-1980, González 1480 (CHAPA, COCA, ENCB, MEXU, ENCB); 30 km al S de El Tronco por el camino a Temoaya, Mpio. de El Mezquital, 24-Sep-1983,

González 2199 (CHAPA, ENCB); km 21 cd. Durango-La Zarca, 23-Nov-1954, Hernández 879 (CHAPA); 35 km S de Durango, 19-Sep-1946, Hernández X-2571 (US); Agua blanca, 11 km al N de Benjamin Arnada, Mpio. de Cantlán, 25-Sep-1983, Herrera 294 (CHAPA, ENCB); aprox. 18 km al E de Durango carr. a Mex. Serranias frente a la fábrica de celulosa, 6-Sep-1984, Herrera 439 (CHAPA, ENCB, MEXU); 23 km Temoaya rumbo a Durango, Mpio. de Mezquital, 21-Oct-1984, Herrera 480 (CHAPA); 11 km de Nombre de Dios, sobre la carr. a Durango, 4-Sep-1985, Herrera 691 (ENCB, MEXU); 2 km al N de la Cieneguilla de Poanas, 25-Sep-1985, Herrera 760 (CHAPA, ENCB); Durango, 6-8-Oct-1910, Hitchcock 765 (US); 6-8-Oct-1910, Hitchcock 7599 (US); Rincón de las Mulas, 5 km al W de San Isidro, Mpio. Vicente Guerrero, 10-Oct-1984, Jiménez 181 (CHAPA, ENCB, XAL); 22 miles W of Durango on Mex. 40, 25-Ago-1971, LeRoy 8141 (ENCB); 21 miles SW of Durango on Mex. 40, 26-Ago-1971, LeRoy 8842 (ENCB); 10 miles SW of La Zurca, 27-Ago-1971, LeRoy 8868 (ENCB); Casas Aleman, Suchil, 15-Jun-1976, Martínez 625 (XAL); 16 km SW Durango along hwy. 40, 24-Jun-1964, Mick 144 (ENCB); Ejido La Esperanza, Mpio. Hidalgo, Sep-1977, Ochoa 227 (COCA); Durango, Abr-Nov-1896, Palmer 543 (GH); city of Durango an vicinity, Abr-Nov-1896, Palmer 549 (MEXU, US); Abr-Nov-1896, Palmer 829 (GH, US); 6 km del entronque a Otinapa, 21-Ago-1974, Passini 2440 (ENCB); Durango-Mazatlán, 21-Ago-1974, Passini 3744 (ENCB); Cerrito del Santuario, 10-Oct-1910, Patoni 85 (MEXU); Cerrito de San Sanbras, 18-Oct-1910, Patoni 85 (ENCB); Casco Hacienda Chorreños, Unidad de producción de la UACH, Mpio. Chorreños, 1981, Reyes s. n. (COCA); km 20 carr. km 33 carr. Durango-La Flor, 22-Ago-1974, Robert 3936 (ENCB); 4 miles SW of Durango on Durango-Mazatlán, 27-Sep-1959, Soderstrom 762 (MEXU, US);

20 miles W of Durango, 10-Ago-1956, Waterfall 12583 (GH, US). **Edo. de México:** Rancho el Vallecillo, Sep-1958, Hernández X-10465 (US, CHAPA); carr. Coatepec-Tecomatepec 500 m antes de la entrada a Tecomatepec, en el paraje llano "Los Tunales", Oct-1987, Méndez 162 (COCA). **Guanajuato:** Al E de Guanajuato, por el camino al Cubilete, cerca de la Valenciana, 1-Sep-1981, Guzmán 4519 (COCA); Montes de San Nicolas, Camino Valencia Cubilete, Mpio. Guanajuato, Mora 160-AMB (COCA). **Jalisco:** Near Villa Guerrero, Cerro del Aguila, 25-Sep-1980, Beetle M-5810 (COCA); San Nicolas, 25-Sep-1910, Hitchcock 7218 (US); Guadalajara, Barranca Oblato, 27-28-Sep-1910, Hitchcock 7329 (US); por la carr. a León a San Felipe, aprox. en el km 26, 13-Nov-1981, Navarro 91 (COCA); 9 km de Tecolotlán rumbo a Sta. Rosa, donde se juntan los dos rios, Mpio. Tecolotlán, 28-Oct-1988, Román 1107 (COCA). **Morelos:** Cuernavaca, 10-11-Sep-1910, Hitchcock 6846 (US). **Nayarit:** Punta Mita, 22-Jul-1932, Howell 10379 (US); Punta Mita, Mpio. de Compostela, 27-Abr-1974, Ochoa 1339 (COCA, ENCB). **Puebla:** Xochitecatl, 18-Nov-1970, Boege 1544 (MEXU); 15 km al SE de Raboso, Mpio. Izúcar de Matamoros, 30-Sep-1983, Guízar 1159 (MEXU); colonia del Encinar, 8 km a SE de Puebla, 9-Ago-1967, Rzedowski 24153 (ENCB). **San Luis Potosí:** Cañon del Muerto, about 3 km W of Rodrigo, in the Sierra de San Miguelito, 18-Sep-1954, Sohns 1318 (MEXU, US). **Sinaloa:** Quebrato de Manzana, Sierra Suroato, 10-14-Sep-1954, Harvey 6545 (GH). about 18 miles E of Santa Lucia on the Mazatlán-Durango road, 27-Sep-1953, Reeder 2468 (GH); **Sonora:** N de Cananea, Ejido María Morelos, 25-Sep-1981, Beetle M-7849 (COCA); Sierra de Tecurahui, SE de Sonora, 26-28-Oct-1961, Gentry 19409 (US); Sonora, San Pedro, 14-Sep-1899, Hartman 826 (GH, US); Cañon de Huepari, N de Aribabi, 3-Sep-1939, Harvey 1685 km 11 al E de Estación El Tajo, 10-Dic-

1954, Hernández 1566 (CHAPA); 12 km, al W de El Talayote, 30-Sep-1985, Tenorio 10124 (MEXU); col. Morelos, 15-Sep-1947, Vera 79 (MEXU); NE de Sonora, el Rancho de Robles, NE of Tigre, 2-13-Sep-1941, Vera 1950 (GH, MEXU); col. Morelos, edo. de Sonora, 15-Sep-1947, Vera 1950 (US); 16 miles E of Rancho de la Nacha, 19-Ago-1941, Vera 1860 (US); from El Rancho de Robles to Colima, Mpio. Morelos, 14-Sep-1941, Vera 1979 (GH, MEXU, US); El Puerto del Cumarito, Sierra de la Caballera, 6-Oct-1941, Vera 2082 (GH); El Rancho la Nacha, 25 miles W of la Agonstura, 14-20-Ago-1941, s. c. (GH). **Tlaxcala:** 5 miles E of Apizaco, 26-Dic-1973, Beetle M-2930 (CHAPA). **Zacatecas:** 2 km de Sta. Lucia a Luis Moya, Mpio. de Sombrerete, 20-Dic-1975, Martínez s. n. (CHAPA); Near San Juan Capistrano, 18-Ago-1897, Rose 2407 (US). **Ejemplares sin estado:** México, 1885, Pringle 423 (US); México, 1895, Pringle 436 (US) .

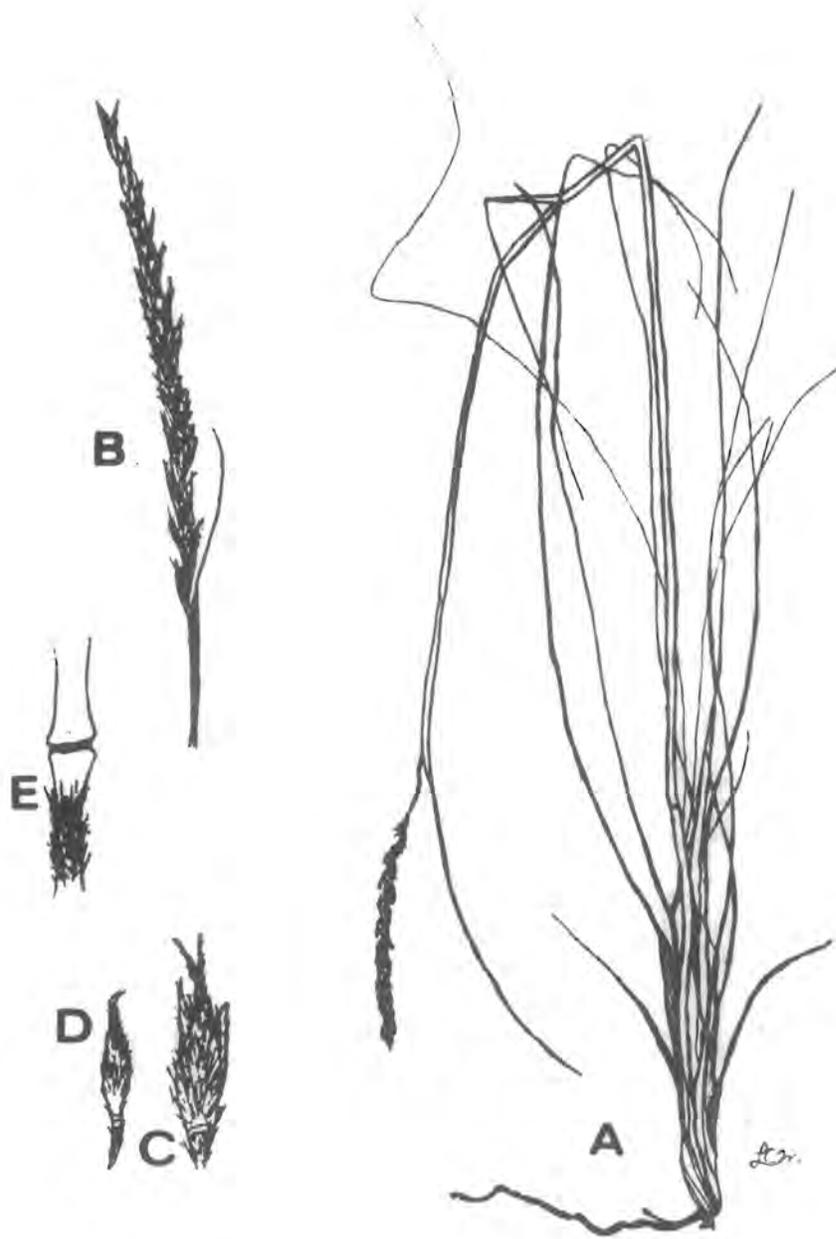
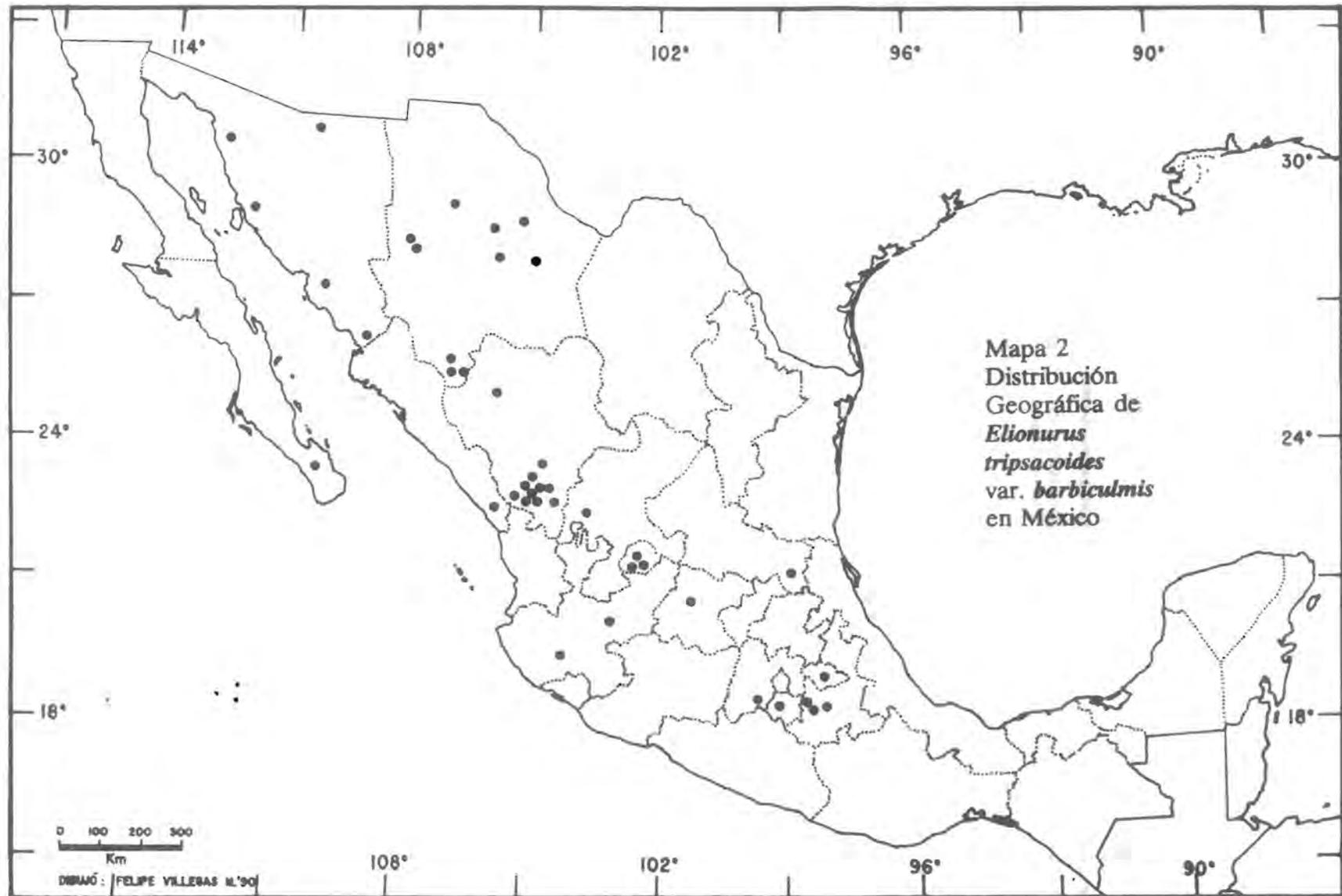


Figura 2. *Elionurus tripsacoides* var. *barbiculmis*. A) vista general de un ejemplar completo; B) detalle de la inflorescencia; C) espiguilla sésil; D) espiguilla pedicelada; E) detalle bajo el nudo.



CUADRO 1
MORFOLOGIA
Elionurus tripsacoides

CARACTERISTICAS	var. <i>tripsacoides</i>	var. <i>barbiculmis</i>
Culmo	Robusto (0.7-2.2 mm de diámetro)	Delgado (0.5-2 mm de diámetro)
Pubescencia bajo el nudo	Glabro a esparcidamente hirsuto	Densamente hirsuto a esparcidamente hirsuto
Racimo	Esparcidamente hirsuto a densamente hirsuto	Densamente hirsuto a esparcidamente hirsuto
Gluma externa	Glabra a densamente hirsuta	Densamente hirsuta a esparcidamente hirsuta

Resumen de las diferencias morfológicas entre las dos variedades de *Elionurus tripsacoides*.

2. Estudios Anatómicos

2.1 Corte transversal de lámina

Con base en la observación de las características anatómicas de cortes transversales de las láminas, utilizando microscopio óptico se obtuvieron las descripciones tanto de la especie como de las variedades de *Elionurus*. Estas descripciones están basadas en la terminología de Ellis (1976 y 1979) y en Dávila (1991).

2.11 *Elionurus* Kunth ex Willd.

Costillas y surcos: abaxiales, ligeramente desarrollados. **Nervadura central:** más cerca

a la epidermis abaxial. **Haces vasculares:** de primero, segundo y tercer orden constantes. **Vaina parenquimática:** interrumpida adaxialmente y abaxialmente en los haces vasculares de primer y segundo orden. **Clorénquima:** continuo, formando radios alrededor de la vaina parenquimática, los radios interrumpidos por el mismo tipo de células clorénquimáticas. **Esclerénquima:** más abundante en la zona abaxial, forma travesaños debajo de los haces vasculares de primero y segundo orden, además forma una cúpula compuesta de dos capas de células en el borde de la lámina. **Células buliformes:** adaxiales, sobre la nervadura principal, se disponen en forma de abanico.

2.12 *Elionurus tripsacoides* Kunth ex Willd.

Lámina generalmente en forma de V, con la quilla en punta. **Contorno de la lámina:** simétrico y abierto; márgenes ligeramente convolutos. **Costillas y surcos:** los surcos adaxiales ausentes, los abaxiales presentes; costillas situadas sobre los haces vasculares de primer orden. **Nervadura central:** compuesta de un haz vascular central de primer orden, que esta situado entre dos o cuatro haces vasculares de tercer orden; esclerénquima abaxial formando un travesaño que interrupe a la vaina parenquimática. **Arreglo de los haces vasculares:** constante situados en el centro del mesófilo; haces vasculares de primer orden 5-9; haces vasculares de tercer orden 1-2, situados entre los haces vasculares de segundo y pirmer orden. **Haces vaculares:** haces vasculares de primer orden elípticos u ovoides (adaxialmente delgados y abaxialmente gruesos); floema rodeado por fibras de esclerénquima; vasos de protoxilema circulares; vasos de metaxilema grandes (más grandes que las células parenquimáticas de la vaina), circulares y con paredes gruesas; haces vasculares de segundo

orden elípticos; haces vasculares de tercer orden circulares; floema y xilema distinguibles.

Vaina parenquimática: en haces vasculares de primer orden: elíptica u ovoide (abaxialmente gruesa y adaxialmente delgada), simple interrumpida adaxialmente por dos, tres, o más fibras de esclerénquima, abaxialmente por tres, cuatro, cinco o más fibras de esclerénquima; compuesta por 9-15 células parenquimáticas de forma circular e inflada, presentando generalmente una gradación de tamaño, alcanzando diámetros menores que las células más pequeñas del mesófilo y mayores diámetros que las células más grandes del mesófilo, situadas en la cara abaxial y las más pequeñas que las células del mesófilo ubicadas hacia la cara adaxial, paredes celulares gruesas; el número de cloroplastos (en el interior de las células parenquimáticas) es menor o igual al de las células del mesófilo; en haces vasculares de segundo orden: vaina elíptica, simple, interrumpida adaxialmente por una o dos fibras de esclerénquima, abaxialmente por una, dos o tres fibras de esclerénquima; compuesta por 7-9 células parenquimáticas, de forma circular, e inflada, células arregladas en forma similar, generalmente presentando una gradación de tamaño con las células más pequeñas que las células del mesófilo y más grandes que las células del mesófilo, situadas hacia el centro (a la altura de la parte media del mesófilo), paredes celulares gruesas, rectas y radiales; el número de cloroplastos (en el interior de las células parenquimáticas) es menor o igual al de las células del mesófilo; en haces vasculares de tercer orden: vaina circular, simple; compuesta por 5-8 células parenquimáticas infladas de tamaños diferentes, con paredes celulares gruesas y radiales; el número de cloroplastos (en el interior de las células parenquimáticas) igual al de las células del mesófilo. **Clorénquima:** continuo, radiado en torno a los haces vasculares, formado por una capa de células infladas. **Esclerénquima:** más

abundante en la cara abaxial. **Esclerénquima asociado a los haces vasculares:** los haces vasculares de primero y segundo orden interrumpidos adaxialmente por un travesaño delgado y profundo, abaxialmente el travesaño es grueso y profundo; paredes celulares de las fibras de esclerenquimáticas delgadas a medianamente gruesas. **Esclerénquima en el margen de la hoja:** forma una cúpula pequeña compuesta de dos capas celulares, que se extienden sobre la cara adaxial y abaxial. **Mesófilo:** incompleto entre los haces vasculares y mezclándose con las células clorenquimáticas que impiden el contacto con otros radios del mismo mesófilo, que no permiten la definición de los radios. **Células epidérmicas:** las adaxiales, con las paredes celulares delgadas; papilas grandes (de tamaño igual al resto de las células epidérmicas), arqueadas; células buliformes adaxiales, situadas en la base del surco principal, dispuestas en forma de abanico, las células centrales grandes (ocupando aproximadamente la cuarta parte del ancho del mesófilo); células abaxiales con paredes gruesas.

2.13 *Elionurus tripsacoides* Kunth ex Willd. var. *tripsacoides*

Nervadura central: compuesta de un haz vascular central de primer orden, entre dos o cuatro haces vasculares de tercer orden (Figuras 3 y 4). **Arreglo de los haces vasculares:** haces vasculares de primer orden 5-9; haces vasculares de tercer orden 1-2 acomodados entre los haces vasculares consecutivos de segundo y primer orden (Figura 3). **Haces vasculares:** haces vasculares de primer orden ovoides (Figuras 3 y 4). **Vaina parenquimática:** en haces vasculares de primer orden ovoide, interrumpida adaxialmente por dos, tres o cuatro fibras de esclerénquima; vaina compuesta de 9-15 células parenquimáticas; el número

de cloroplastos (en el interior de las células parenquimáticas) es menor al de las células del mesófilo (Figuras 4 y 5); en haces vasculares de segundo orden vaina interrumpida abaxialmente por una fibra de esclerénquima; vaina compuesta por 8-9 células parenquimáticas; el número de cloroplastos (en el interior de las células parenquimáticas) menor al de las células del mesófilo (Figura 5); en haces vasculares de tercer orden vaina compuesta de (5) 6-8 células parenquimáticas (Figuras 4 y 5). **Paredes celulares de las fibras de esclerénquima:** delgadas (Figuras 4 y 5).

Ejemplares utilizados: Jalisco, Cabrera 2 (MEXU); Michoacán, Cabrera 3 (MEXU).

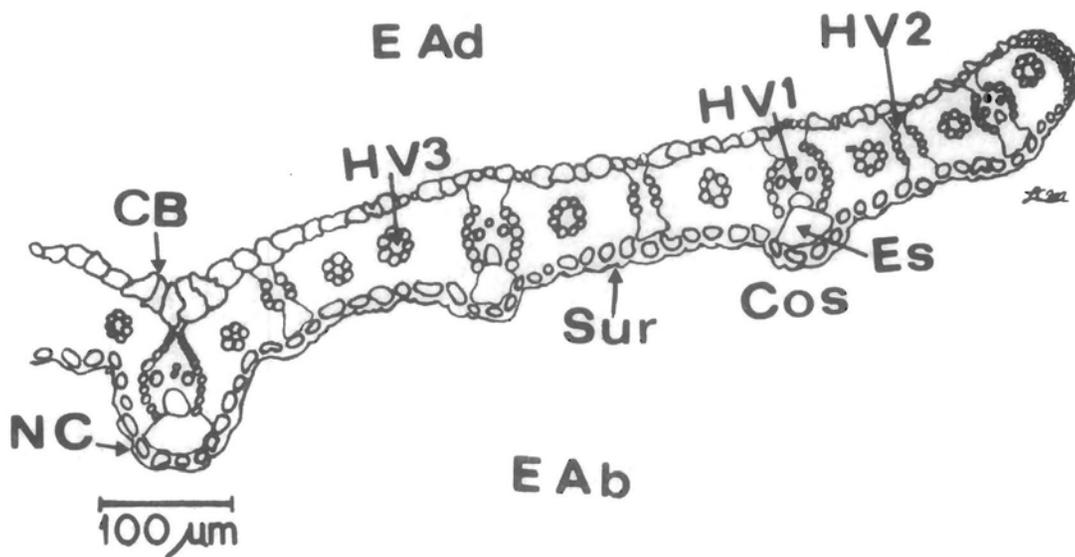


Figura 3. *Elionurus tripsacoides* var. *tripsacoides*. Corte transversal de lámina: epidermis adaxial, (E Ad); células buliformes, (CB); epidermis abaxial, (E Ab); costilla, (Cos); surco, (Sur); nervadura central, (NC); haz vascular de primer orden, (HV1); haz vascular de segundo orden, (HV2); haz vascular de tercer orden, (HV3); esclerénquima, (Es).

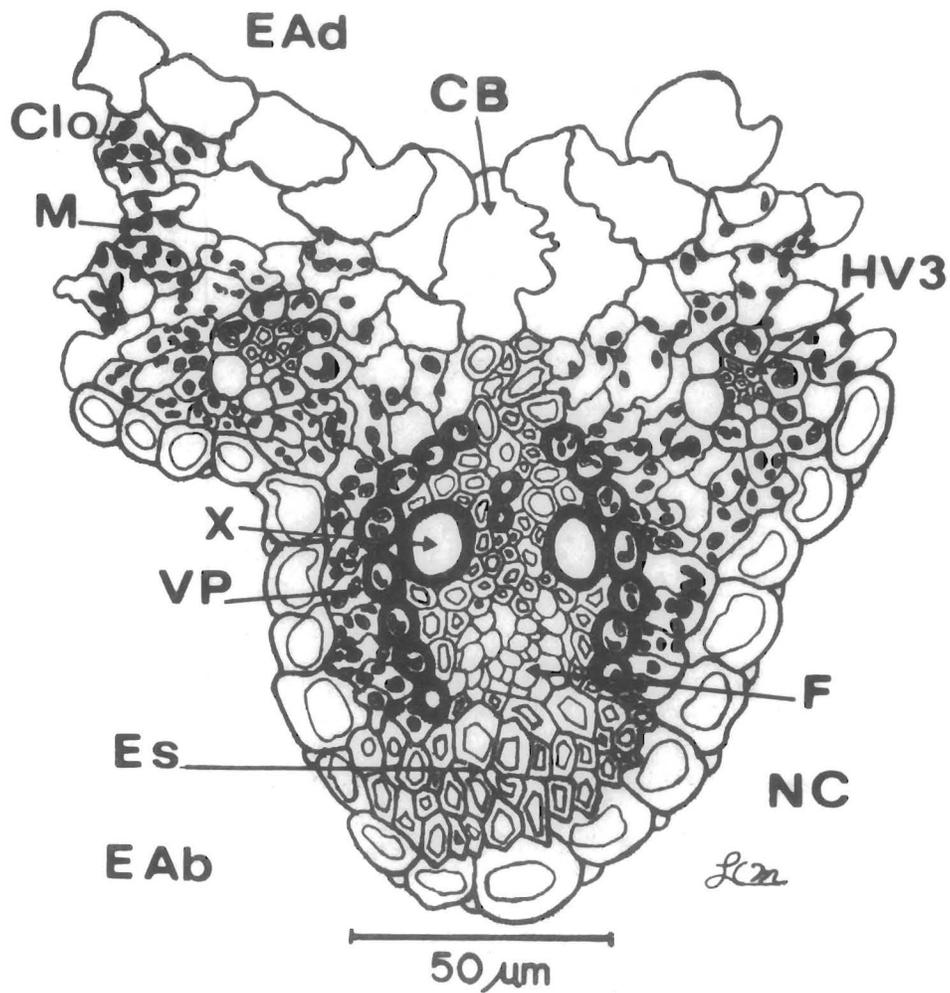


Figura 4. *Elionurus tripsacoides* var. *tripsacoides*. Nervadura central: epidermis adaxial, (E Ad); células buliformes, (CB); epidermis abaxial, (E Ab); mesófilo, (M); cloroplastos, (Clo); haz vascular de tercer orden, (HV3); vaina parenquimática, (VP); esclerenquima, (Es); floema, (F); xilema, (X).

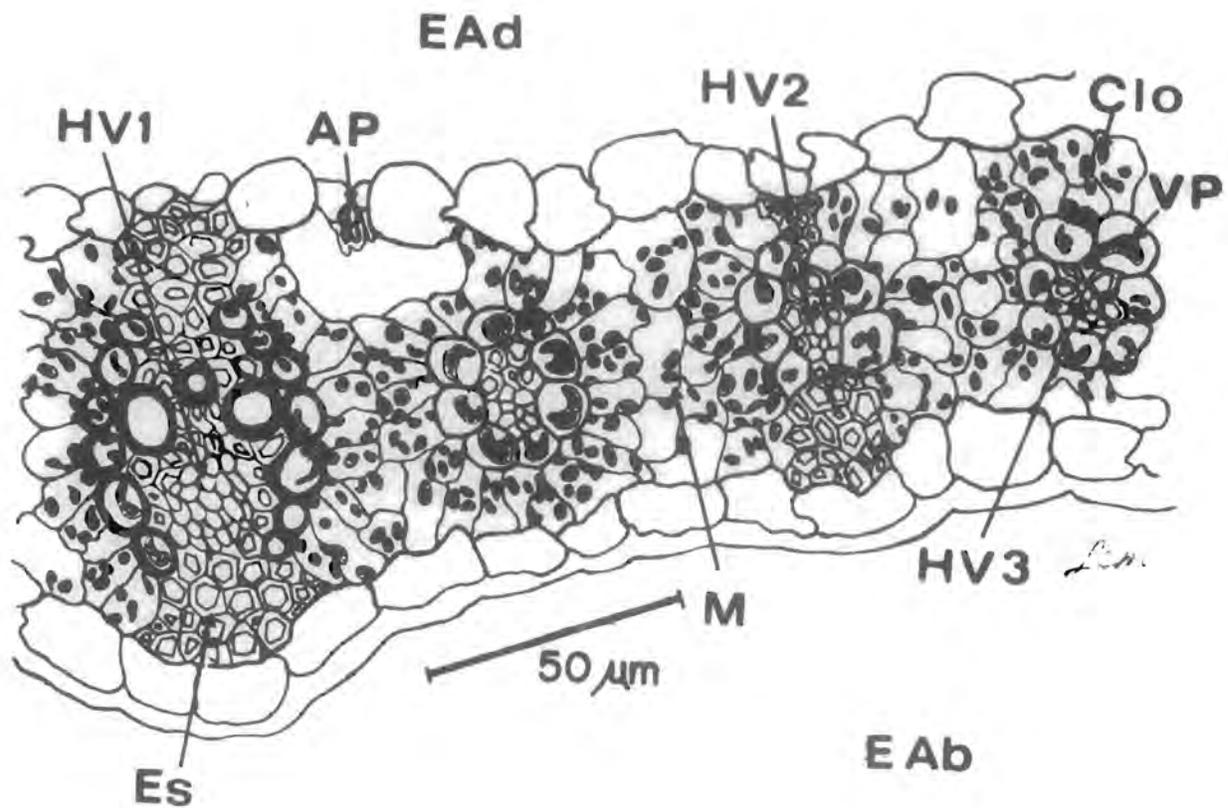


Figura 5. *Elionurus tripsacoides* var. *tripsacoides*. Haces vasculares: epidermis adaxial, (E Ad); aparato estomático, (AP); epidermis abaxial, (E Ab); mesófilo, (M); cloroplastos, (Clo); haz vascular de primer orden, (HV1); haz vascular de segundo orden, (HV2); haz vascular de tercer orden, (HV3); vaina parenquimática, (VP); esclerénquima, (Es).

2.14 *Elionurus tripsacoides* Kunth ex Willd. var. *barbiculmis* (Hack.) L. I. Cabrera.

Nervadura central: compuesta de un haz vascular central de primer orden, entre dos haces vasculares de tercer orden (Figuras 6 y 7). **Arreglo de los haces vasculares:** haces vasculares de primer orden 5; haces vasculares de tercer orden de 2-1, acomodados entre los haces vasculares consecutivos de segundo y primer orden (Figura 6a). **Haces vasculares:** haces vasculares de primer orden elípticos (Figuras 6a, 7 y 8). **Vaina parenquimática:** en haces vasculares de primer orden elíptica, interrumpida por dos o tres fibras de esclerénquima, abaxialmente por más de cinco fibras de esclerénquima; vaina compuesta por 12-14 células parenquimáticas; el número de cloroplastos (en el interior de las células parenquimáticas) es igual al de las células del mesófilo (Figuras 7 y 8); en haces vasculares de segundo orden, vaina interrumpida abaxialmente por una, dos o tres fibras de esclerénquima; el número de cloroplastos (en el interior de las células parenquimáticas) igual al de las células del mesófilo (Figura 8); en haces vasculares de tercer orden, vaina compuesta de 5-7 células parenquimáticas (Figuras 6b, 7 y 8). **Paredes celulares de fibras de esclerénquima:** medianamente gruesas (Figuras 6am 7 y 8).

Ejemplares utilizados: Durango, Cabrera 1 (MEXU); Durango, Palmer 549 (MEXU).

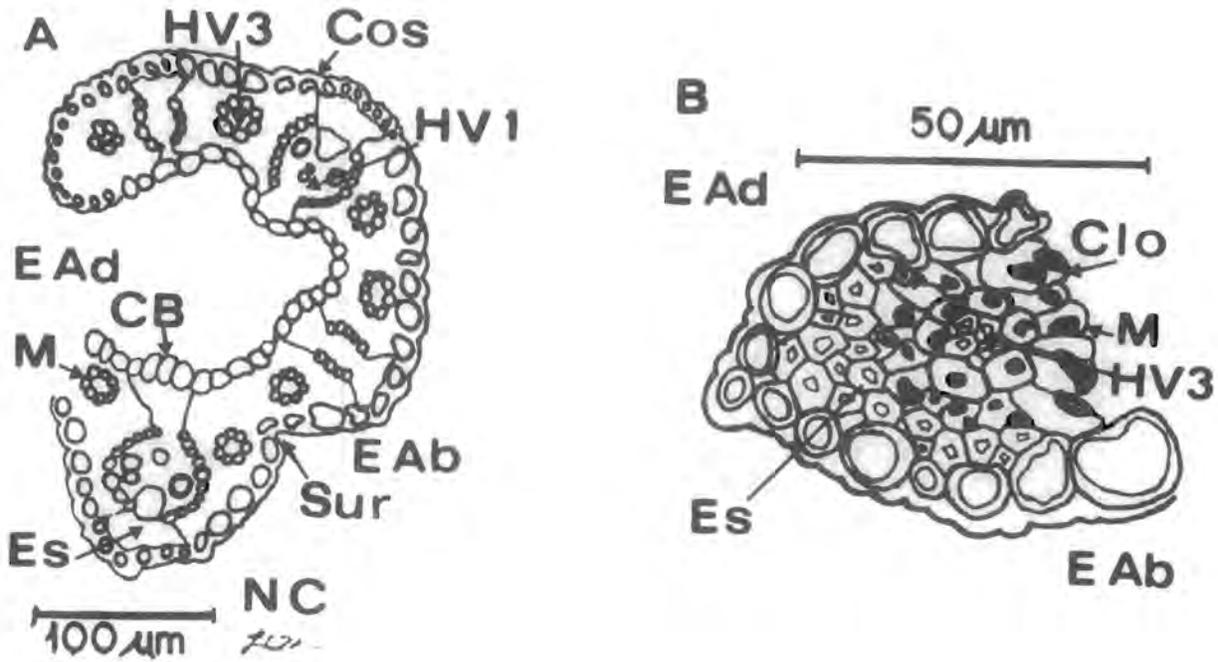


Figura 6. *Elionurus tripsacoides* var. *barbiculmis*. A) Corte transversal de la lámina: epidermis adaxial, (E Ad); células buliformes, (CB); epidermis abaxial, (E Ab); costilla, (Cos); surco, (Sur); nervadura central, (NC); haz vascular de primer orden, (HV1); haz vascular de segundo orden, (HV2); haz vascular de tercer orden, (HV3); esclerénquima, (Es). B) Borde de lámina: epidermis adaxial, (E Ad); epidermis abaxial, (E Ab); mesófilo, (M); cloroplasto, (Clo); haz vascular de tercer orden, (HV3); esclerénquima, (Es).

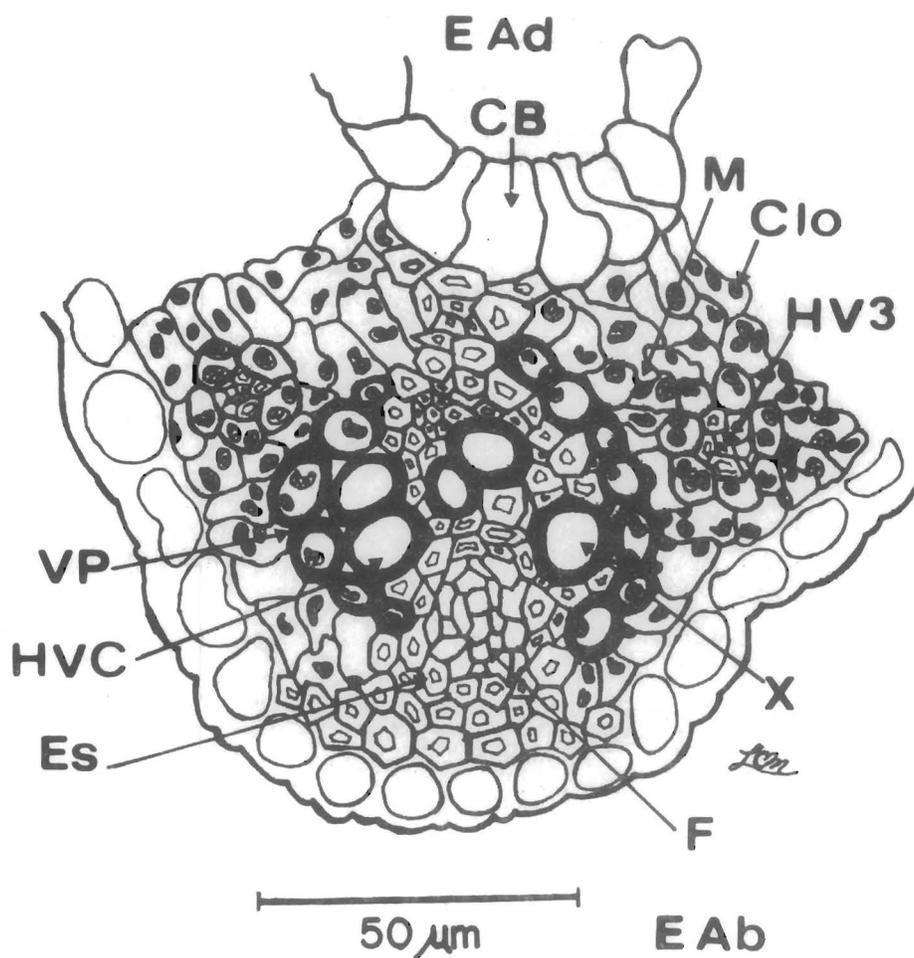


Figura 7. *Elionurus tripsacoides* var. *barbiculmis*. Nervadura central: epidermis adaxial, (E Ad); células buliformes, (CB); epidermis abaxial, (E Ab); mesófilo, (M); cloroplastos, (Clo); haz vascular de tercer orden, (HV3); vaina parenquimática, (VP); esclerénquima, (Es); floema, (F); xilema, (X).

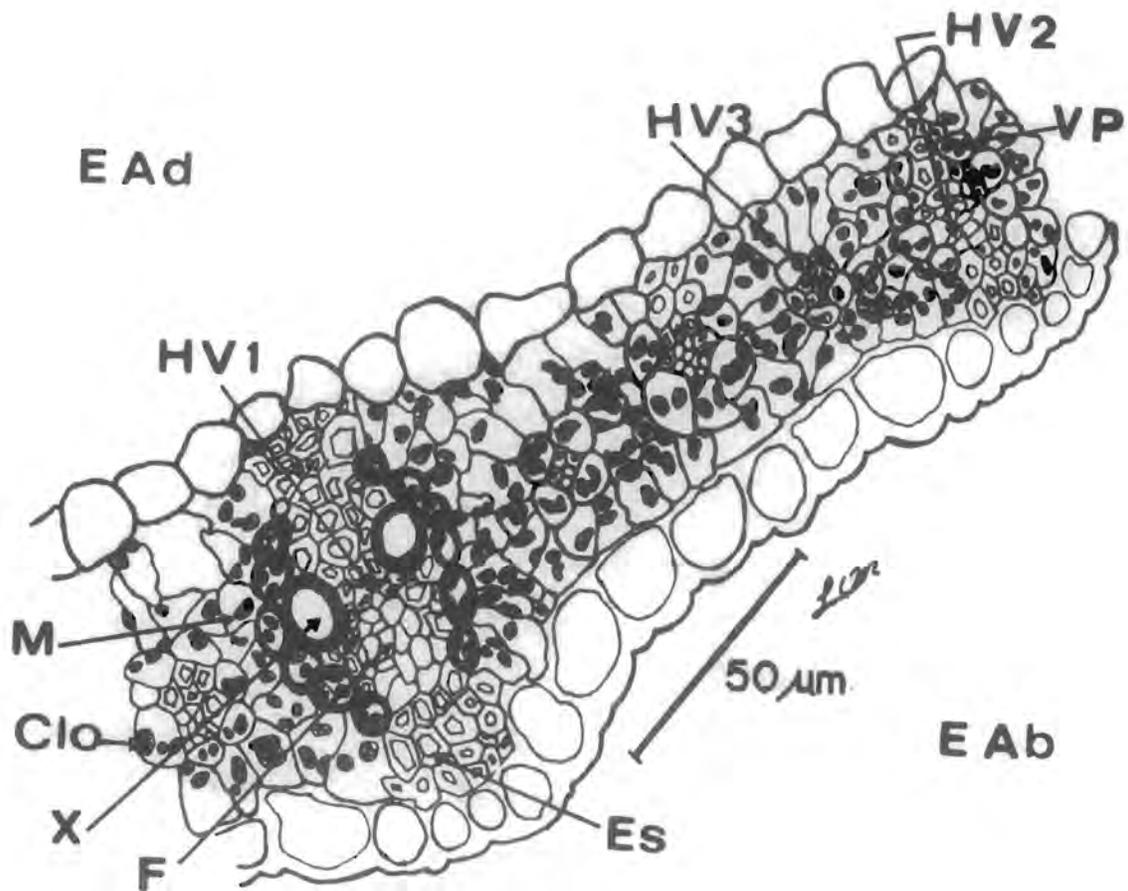


Figura 8. *Elionurus tripsacoides* var. *barbiculmis*. Haces vasculares: epidermis adaxial, (E Ad); epidermis abaxial, (E Ab); mesófilo, (M); cloroplasto, (Clo); haz vascular de primer orden, (HV1); haz vascular de segundo orden, (HV2); haz vascular de tercer orden, (HV3); vaina parenquimática, (VP); esclerénquima, (Es); floema, (F); xilema, (X).

CUADRO 2

CORTE TRANSVERSAL DE LAMINA

Elionurus tripsacoides

CARACTERISTICAS	var. <i>tripsacoides</i>	var. <i>barbiculmis</i>
Nervadura central	Entre 2 o 4 haces vasculares de 3° orden	Entre 2 haces vasculares de 3° orden
Número de haces vasculares de 1° orden	5-9	9
Número de haces vasculares de 3° orden	1-2 entre haces vasculares de 2° y 1° orden	2-1 entre haces vasculares de 2° y 1° orden
Forma del haz vasculares de 1° orden	Ovoide	Elíptico
Número de fibras de esclerénquima que interrumpen al haz vasculares de 1° orden	Adaxialmente 2, 3 o 4	Adaxialmente 2 o 3
Número de células que componen a la vaina parenquimática del haz vasculares de 1°orden	12-14	9-15
Número de cloroplastos en el interior de las células de la vaina parenquimática del haz vasculares de 1° orden, con respecto a las células del mesófilo	Menor	Igual

Continúa en la siguiente página

CARACTERISTICAS	var. <i>tripsacoides</i>	var. <i>barbiculmis</i>
Número de fibras de esclerénquima que interrumpen el haz vasculares de 2° orden	Abaxialmente 1	Abaxialmente 1, 2 o 3
Número de células que componen a la vaina parenquimática del haz vasculares de 2° orden	8-9	7-9
Número de cloroplastos en el interior de las células de la vaina parenquimática del haz vascular de 2° orden con respecto a las células del mesófilo	Menor	Igual
Número de células que componen a la vaina parenquimática del haz vascular de 3° orden	(5) 6-8	5-7
Grosor de las paredes celulares de las fibras de esclerénquima	Delgadas	Medianamente gruesas

Resumen de las características anatómicas foliares de las dos variedades de *Elionurus tripsacoides*.

2.2 Epidermis de lámina

Con base en observaciones de la epidermis foliar utilizando microscopía óptica y electrónica de barrido se elaboraron las descripciones de la especie y las variedades de *Elionurus*.

2.21 *Elionurus* Kunth ex Willd.

Epidermis adaxial

Células largas: abundantes. **Aparatos estomáticos:** abundantes; células subsidiarias triangulares u ovoides. **Células interestomáticas:** abundantes. **Papilas:** abundantes, sobre células interestomáticas e intercostales. **Células de corcho:** escasas en la zona intercostal, frecuentemente solitarias. **Aguijones:** abundantes o medianamente representados en la zona costal. **Micropelos:** escasos o ausentes; la célula distal con ápice agudo ● en punta. **Macropelos:** abundantes o ausentes, pequeños (menores de 1.12 mm). **Cuerpos de sílice:** escasos, frecuentemente solitarios.

Epidermis abaxial

Células largas: abundantes. **Aparatos estomáticos:** escasos o medianamente representados; células subsidiarias triangulares u ovoides. **Células interestomáticas:** escasas o medianamente representadas. **Células intercostales de corcho:** abundantes, frecuentemente solitarias. **Aguijones:** ausentes, escasos o abundantes en la zona costal. **Micropelos:** medianamente representados, célula distal con ápice agudo o en punta. **Cuerpos de sílice:** abundantes, solitarios. **Células costales de corcho:** abundantes.

2.22 *Elionurus tripsacoides* Kunth ex Willd.

Epidermis adaxial

Células largas: hexagonales y largas (3 veces más largas que anchas), con las paredes delgadas y lisas. **Aparatos estomáticos:** abundantes, comunmente arreglados en hileras y colindando con otras hileras de células largas intercostales, de (32) 40-60 μm . **Células interestomáticas:** abundantes, dispuestas entre los aparatos estomáticos sucesivos hexagonales, largas (3 veces más largas que anchas), paredes delgadas. **Papilas:** abundantes, una papila por célula, de forma oblicua y larga, paredes delgadas. **Células intercostales de corcho:** escasas, solitarias y dispuestas entre las células largas de la zona intercostal, cuadrangulares hasta rectangulares con paredes lisas. **Aguijones:** con la base pequeña (más pequeña que un aparato estomático) o grande (más grande que un aparato estomático), barba grande (más grande que la base), delgada y levantada. **Micropelos:** distribuidos entre las células largas de la zona costal, bicelulares, célula distal grande (2 veces más grande que ancha), célula basal grande (2 veces más grande que ancha), base no costreñida. **Macropelos:** situados en la zona intercostal, y/o entre las papilas, unicelulares, delgados. **Cuerpos de sílice:** escasos, distribuidos entre las células largas de la zona costal, equidimensionales, en forma de hálterio, constreñidos en el centro, bordes redondeados, **Células costales de corcho:** escasas, en raras ocasiones acompañando a los cuerpos de sílice, se localizan entre las células largas; altas y estrechas. **Complejo silico-suberoso:** ocasionalmente presente en la epidermis abaxial de la zona costal, esta formado por una célula corta de corcho situada entre dos cuerpos de sílice.

Epidermis abaxial

Células largas: rectangulares, angostas y largas (3 veces más largas que anchas), con las paredes delgadas y profundamente onduladas. **Aparatos estomáticos:** escasos, comunmente formando una, dos o más hileras de aparatos estomáticos por cada zona intercostal, de (32) 40-60 μm de largo. **Células interestomáticas:** escasas o medianamente representadas, dispuestas entre los aparatos estomáticos, rectangulares, angostas y largas (3 veces más largas que anchas), paredes delgadas y profundamente onduladas. **Papilas:** ausentes. **Células intercostales de corcho:** abundantes o escasas, solitarias, dispuestas entre las células largas intercostales, altas y delgadas de paredes ligeramente crenadas. **Aguijónes:** con la base pequeña (más pequeña que un aparato estomático) o grande (más grande que un aparato estomático), barba grande (más grande que la base), delgada y levantada. **Micropelos:** medianamente representados, distribuidos entre las células intercostales largas y en ocasiones entre las células interestomáticas, bicelulares, la célula basal ligeramente más pequeña que la célula distal, ambas células grandes (más grandes que un aparato estomático), de forma similar entre sí y paredes delgadas, célula distal grande (2 veces más larga que ancha), célula basal generalmente grande (2 veces más larga que ancha), base no constreñida extendiéndose fuera de la célula corta en la que está implantado. **Macropelos:** ausentes. **Cuerpos de sílice:** abundantes, distribuidos entre las células largas de la zona costal, de 14-30 μm de largo. **Células costales de corcho:** abundantes, acompañando siempre a los cuerpos de sílice entre las células largas y estrechas.

2.23 *Elionurus tripsacoides* var. *tripsacoides* Kunth ex Willd.

Epidermis adaxial:

Aparatos estomáticos: de (32) 40-60 μm de largo (foto 1). **Aguijones:** medianamente representados, con base grande o pequeña, barba gruesa, delgada y levantada. **Micropelos:** ausentes o escasos entre las células intercostales. **Macropelos:** ausentes.

Epidermis abaxial

Aparatos estomáticos: escasos, comunmente en dos o más hileras de aparato estomáticos por zona intercostal, de (32) 42-60 μm de largo (figura 10, foto 2). **Células interestomáticas:** medianamente representadas. **Células intercostales de corcho:** abundantes, solitarias (figura 9). **Aguijones:** escasos, con base grande, barba gruesa, delgada y levantada (foto 4). **Micropelos:** distribuidos entre las células largas de la zona intercostal y en ocasiones entre las células interestomáticas (figura 9), bicelulares, ápice agudo, célula basal grande (foto 2) **Cuerpos de sílice:** de 10-28 μm de largo (figura 9).

Ejemplares utilizados: Chiapas, Gould 1260 (US); Jalisco, Cabrera 2 (MEXU); Edo. de México, Hinton 2352 (ENCB); Sonora, Vera 1950 (MEXU).

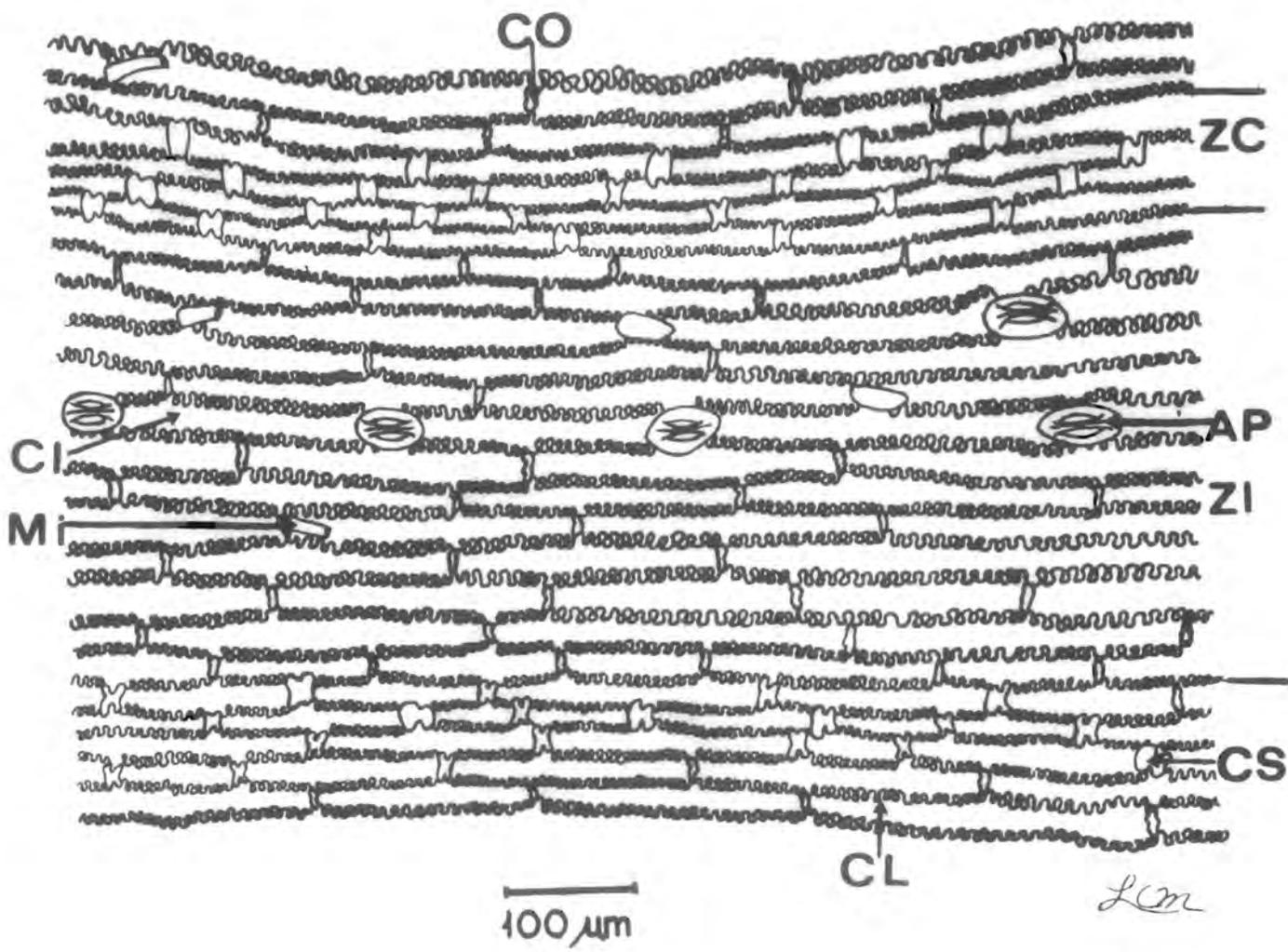
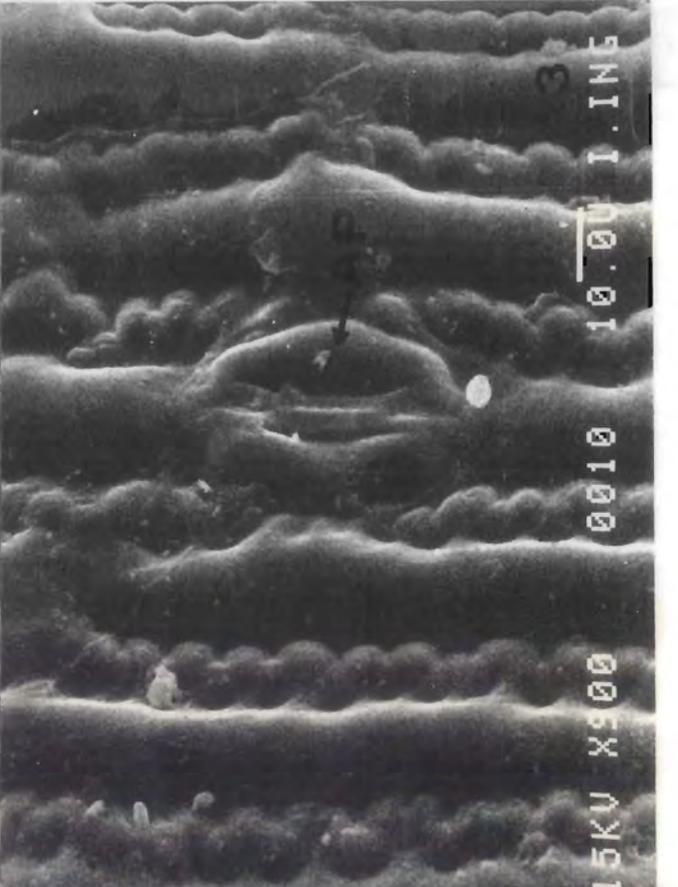
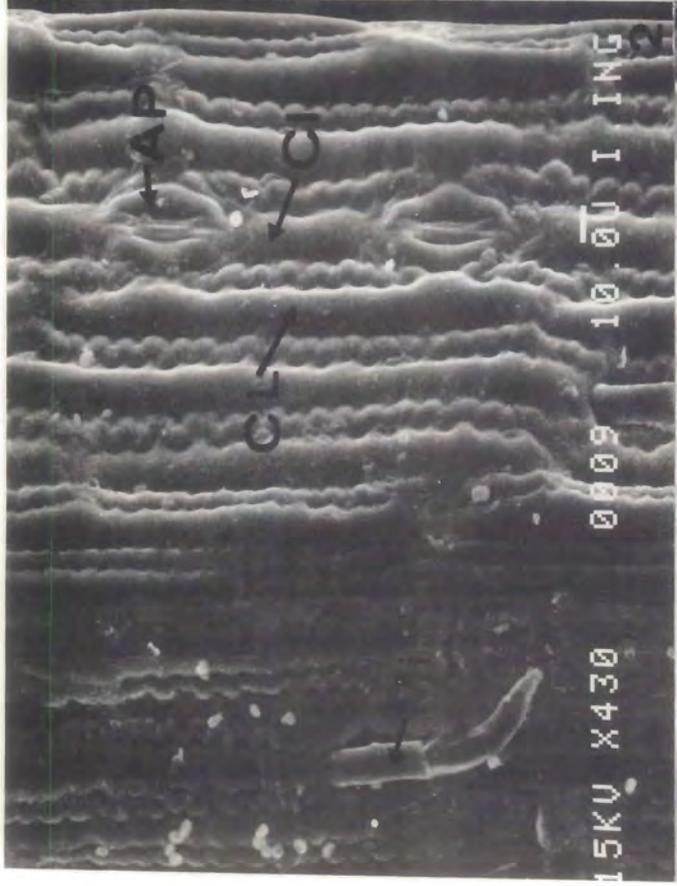


Figura 9. *Elionurus tripsacoides* var. *tripsacoides*. Epidermis abaxial: zona costal, (ZC); zona intercostal, (ZI); célula larga, (CL); cuerpo de sílice, (CS); célula intercostal de corcho, (CO), micropelo, (Mi); aparato estomático, (AP); célula interestomática, (CI).



CUADRO 3

EPIDERMIS ADAXIAL DE LAMINA

Elionurus tripsacoides

CARACTERISTICAS	var. <i>tripsacoides</i>	var. <i>barbiculmis</i>
Tamaño de los aparatos estomáticos	(32) 40-60 μm	44-60 μm
Agujones	Medianamente representados	Abundantes
Base del aguijon	Pequeña o grande	Pequeña
Micropelos	Ausentes o escasos entre las células intercostales	Ausentes
Macropelos unicelulares	Ausentes	Abundantes

Resumen de las características epidérmicas foliares (epidermis adaxial) de las dos variedades de *Elionurus tripsacoides*.

CUADRO 4

EPIDERMIS ABAXIAL DE LAMINA

Elionurus tripsacoides

CARACTERISTICAS	var. <i>tripsacoides</i>	var. <i>barbiculmis</i>
Número de hileras de aparatos estomáticos en la zona intercostal	2 o más	1 y adyacente a la zona costal
Tamaño de los aparatos estomáticos	(32) 40-60 μm	44-60 μm
Células intercostles	Escasas o medianamente representadas	Escasas
Aguijones	Escasos	Abundantes
Base del aguijon	Grande	Pequeña
Micropelos	Medianamente representados entre las células largas intercostals y en ocasiones entre las células interestomáticas	Medianamente representados entre las células largas intercostales
Célula distal de los micropelos	Grande con ápice agudo	Grande con ápice delgado y en punta
Tamaño de la célula basal de los micropelos	Grande	Ligeramente grande
Tamaño de los cuerpos de sílice	10-28 μm	(14) 16-30 (32) μm

Resumen de las características epidérmicas foliares (epidermis abaxial) de las dos variedades de *Elionurus tripsacoides*.

CONTEOS CROMOSOMICOS

La tribu Andropogoneae compuesta de 85 géneros y 960 especies a la que pertenece *Elionurus* presenta generalmente un número cromosómico básico de $X=5$ (Clayton y Renvoize, 1986). Del número total de especies que componen a la tribu, 155 de ellas presentan un número cromosómico diploide de $2n=20$ (Clayton y Renvoize, 1986) a este grupo pertenece *Elionurus*. En este estudio basado en los taxa de *Elionurus* presentes en México, se obtuvo a través del trabajo de laboratorio un número cromosómico diploide de $2n=20$, para *E. tripsacoides*, *E. tripsacoides* var. *tripsacoides* y *E. tripsacoides* var. *barbiculmis* lo cual coincidió con lo publicado por Brown (1951), Gould y Soderstrom (1970). Es importante establecer que Gould (1956) publicó el número haploide $n=10$ para *Elionurus*, basado en un ejemplar determinado como *E. barbiculmis* y que fue colectado en el estado de Durango.

Un hecho interesante de considerar es que los cromosomas de *Elionurus* son de gran tamaño con respecto a los cromosomas del resto de los géneros que integran a la tribu Andropogoneae (Brown, 1951). El tamaño de los cromosomas de la subfamilia Panicoideae a la que pertenece la tribu Andropogoneae es generalmente pequeño o mediano, en contraste con otras subfamilias como la Pooideae el tamaño de los cromosomas es grande (Gould y Shaw 1983). Aunque una explicación biológica o evolutiva a este respecto no existe, sí parece ser un hecho distintivo de *Elionurus*.



Foto 9. *Elionurus tripsacoides* var. *barbiculmis*, Durango, Cabrera 1 (MEXU), 1992.

USOS

Se han reportado varios usos de las especies de *Elionurus* en nuestro país. En primer término *E. tripsacoides* var. *barbiculmis* es considerado un pasto útil por su buen valor forrajero, se le conoce como "Zacate lanudo" (Beetle et al, 1991), "Zacate ladera" (Lebguet y Valerio, 1991) o "Zacate colorado" en Chihuahua (Martínez, 1987).

En contraste *E. tripsacoides* var. *tripsacoides* esta considerado un pasto de valor forrajero bajo, por ser poco palatable para el ganado (Beetle et al, 1991). Se le conoce como "Zacate lanudo" (Betlee et al, 1991) o "Colitas" en Veracruz y San Luis Potosí (Martínez, 1987).

En Venezuela *Elionurus tripsacoides* se ha cultivado, para utilizar la raíz en la fabricación de cepillos para piso (Nicora y Rúgolo de Agrazar 1987).



BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ECOLOGIA
UNAM

DISCUSION

En México la especie *Elionurus tripsacoides* con dos variedades *E. tripsacoides* var. *tripsacoides* y *E. tripsacoides* var. *barbiculmis* ha sido frecuentemente confundida bajo otros nombres y posiciones taxonómicas. Esta confusión radica en que las variedades de esta especie son morfológicamente muy parecidas, comparten su distribución geográfica en México, presentan preferencia por el pastizal y en menor grado el encinar, se desarrollan en un amplio intervalo altitudinal, además florecen y fructifican casi simultáneamente en el mismo periodo del año. Todo esto se resume probablemente a que las variedades y por tanto la especie están sometidas a condiciones medio ambientales similares. Clayton en 1986 (en Soderstrom, 1986) mencionó que las andropogoneas sufren variaciones clinales, lo cual se observa en *E. tripsacoides* var. *barbiculmis* en donde en los estados del norte de México es densamente hirsuto por debajo de los nudos, en la inflorescencia y en la gluma externa, en tanto que en los estados del centro del país decrece la pubescencia en las estructuras ya mencionadas.

Además de utilizar los caracteres morfológicos para la definición de los grupos taxonómicos, otra técnica como la anatomía sirvió de apoyo para definir a los taxa, encontrándose así diferencias constantes en el número y forma de las estructuras del corte transversal de lámina y aspectos de epidermis de la misma. En el caso de la citología se constató la estabilidad en la ploídía de la especie.

De acuerdo con los resultados se obtuvo en primer término que *Elionurus tripsacoides* con sus variedades, comparte las características básicas de los miembros de la subfamilia Panicoideae que publicaron Gould y Shaw (1983), por ejemplo: desarticulación por debajo

de las glumas de la espiguilla, lodículas cortas y truncadas, micropelos bicelulares, aparatos estomáticos comunmente triangulares (células subsidiarias, en forma de domo), haces vasculares con una vaina de parenquima. En segundo término los resultados permitieron reconocer a las variedades: *E. tripsacoides* var. *tripsacoides* y *E. tripsacoides* var. *barbiculmis*.

En los cuadros 1, 2, 3 y 4 se resumen de forma clara las diferencias morfológicas y anatómicas de las variedades, así como de forma global los elementos que definieron a la especie.

Un hecho interesante de considerar es que *Elionurus tripsacoides* es una especie variable de amplia distribución tropical y subtropical en el mundo y por su variación morfológica ha recibido varios nombres a lo largo de su historia y su distribución geográfica. Sin embargo los resultados obtenidos en este trabajo constatan que solamente existe una especie de *Elionurus* con dos variedades en México.

CONCLUSIONES

Con base a los estudios realizados se concluyen los siguientes puntos:

-El género *Elionurus*, en México está constituido por una especie: *E. tripsacoides* con dos variedades *E. tripsacoides* var. *tripsacoides* y *E. tripsacoides* var. *barbiculmis*.

-Los estudios anatómicos de corte transversal de lámina y epidérmicos, aportaron elementos decisivos para la definición de la especie y las variedades, entre las más importantes destacan: la forma de los haces vasculares, el número de las fibras de esclerénquima que interrumpen los haces vasculares, el tamaño de la barba del agujón, etc.

-El número cromosómico diploide de *Elionurus tripsacoides* con sus dos variedades *E. tripsacoides* var. *tripsacoides* y *E. tripsacoides* var. *barbiculmis*, en México es $2n=20$.

-Las comunidades vegetales en las que se desarrolla *Elionurus tripsacoides* con sus dos variedades *E. tripsacoides* var. *tripsacoides* y *E. tripsacoides* var. *barbiculmis* son 5, destacando de forma preferencial el pastizal.

-Altitudinalmente *Elionurus tripsacoides* con sus dos variedades, *E. tripsacoides* var. *tripsacoides* y *E. tripsacoides* var. *barbiculmis* se encuentra a partir del nivel del mar y llega a sobrepasar los 2400 ms.n.m., sin embargo *E. tripsacoides* var. *tripsacoides* se encuentra con mayor frecuencia entre los 800 y 2400 ms.n.m., en tanto *E. tripsacoides* var. *barbiculmis* se desarrolla entre 1400-2400 ms.n.m.

-*Elionurus tripsacoides* con su variedad *E. tripsacoides* var. *tripsacoides* florecen durante los meses de julio a diciembre principalmente, en tanto *E. tripsacoides* var. *barbiculmis* florece de agosto a noviembre, es decir su periodo de floración es un poco menor al de *E. tripsacoides* var. *tripsacoides*.

-*Elionurus tripsacoides* se encuentra distribuido en la mayor parte del territorio nacional, *E. tripsacoides* var. *tripsacoides* y *E. tripsacoides* var. *barbiculmis* presentan un patron de distribución que se sobrepone en los estados del centro de la República Mexicana.

-Se requiere de un estudio sistemático de *Elionurus* en el que se incluyan todas las especies que lo integran, debido a que hasta el momento no se ha elaborado un trabajo en el cual se integre toda la problemática del género y sus taxa a nivel mundial. Probablemente la utilización de un analisis cladístico y/o fenético ayudarían a entender mejor las relaciones entre las especies del género así como su relación con otros géneros.

BIBLIOGRAFIA

- Bentham, G. 1970. Supplemental papers to Bentham & Hookers genera plantarum.
Reimpresión. Verlag von J. Cramer, Alemania, p.730-731.
- Beetle, A. A. 1976. Noteworthy grasses from Mexico IV. *Phytologia* 35:223.
- E. Manrique, J. A. Miranda, V. Jaramillo, A. Chimal y A.M. Rodríguez. 1991. Las Gramíneas de México, Vol III. SARH, México, pp. 332.
- Brown, W. V. 1951. Chromosome numbers of some Texas grasses. *Bull. Torrey Bot. Club* 78(4):292-299.
- Clayton, W. D. 1972. The awned genera of Andropogoneae studies in the Gramineae XXXI. *Kew Bull.* 27:457-474.
- 1973. The awless genera of Andropogoneae studies in the Gramineae XXXIII. *Kew Bull.* 28:49-58.
- & S. A. Renvoize. 1986 Genera graminium. *Grasses of the World*, ed. Herm. Majesty Stationery office, London, pp 362.
- Dávila, P. & E. Manrique. 1990. Glosario de términos agrostológicos. Cuaderno 5. ed. IBUNAM, México, pp 41.
- De Candolle. 1989. *Monographie phanerogamarum*. Vol. 6:329-345.
- Ellis, R. P. 1976. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. I. The leaf blade as viewed in the transverse section. *Bothalia* 12,1:65-109.
- R. P. 1979. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. II. The epidermis as seen in surface view. *Bothalia* 12,4:641-671.

- Gould, W. G. 1956. Chromosome counts and cytotaxonomic notes on grasses of the tribu *Andropogoneae*. *Amer. J. Bot.* 43:395-404.
- & T. Sodestrom. 1970. Chromosome numbers of some mexican and colombian grasses. *Canad. J. Bot.* 48:1633-1639.
- & R. Moran. 1981. *The Grasses of Baja California*. San Diego Society Natural History, USA, p. 130.
- & Shaw, R. B. 1983. *Grass Systematics*. ed. Texas A & M, University Press, USA, pp 397.
- Hackel, E. 1889. *Monographie phanerogamarum*. Vol VI *Andropogoneae*. ed. Parisii suptibus G. Masson. Fancia, pp. 329-345.
- Hartley, W. 1958. Studies on the origin, evolution, and distribution of the Gamineae. I. The tribe *Andropogoneae*. *Austral. J. Bot.* 6:116-128.
- Hernández, X. E. 1985. *Xolocotzia*. Vol. I ed. Universidad Autónoma de Chapingo, edo. de México, p 41-45.
- Holmgren, P. K. N. H. Holmgren, L. C. Barnett. 1990 *Index Hierbariorum*. ed New York Botanical Garden, EUA, pp 693.
- Humboldt, A. & A. Bonpland. 1815. *Nova genera et species plantarum*. Fasciculo III. Librairie Grecque-Latine-Allende, Paris, p. 192-193.
- Johansen, D. A. 1940. *Plant Microtechnique*. ed. McGraw Hill, London, p 80-81, 118.
- Kunth, C. S. 1883. *Agrostographia synoptica sive enumeratio gramineorum*. Vol. I. *Stugandiae et tubingae*, p 480.

- Lebguet T. & A. Valerio. 1991. Gramíneas de Chihuahua ed. Universidad Autónoma de Chihuahua, México, p. 127, 133.
- Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. ed. Fondo de Cultura Económica, México, p.1109.
- McVaugh, R. 1983. Flora Nova-Galiciana. A descriptive account of the vascular plants of western México. Vol. XIV Gramineae. ed. The University of Michigan Press, USA, pp. 158-160.
- Metcalf, C. R. 1960. Anatomy of the monocotyledons. Vol. I. Gramineae. Clarendon Press, Oxford, pp.731.
- Nicora, E. G. Z. E. Rígulo de Agrasar. 1987. Los géneros de gramíneas de América Austral. ed. Hémisferio Sur, Buenos Aires, p. 537.
- Renvoize, S. A. 1977. Studies in *Elionurus* (Gramineae). Kew Bull 32(3):665-672.
- Roberty, G. 1960. Monographie systématique des Androogoneés du globe. Boissiera 9:12-267.
- Swallen, J. R. 1955. Flora of Guatemala. Part. II: Grasses of Guatemala. ed. Natural History Museum Press, USA, p. 158-160.
- Willdenow, K. 1806. Species plantarum. Vol 4. ed. Reichardianum, Berlin, p. 941.